ЦЕНТРАЛЬНОЕ БЮРО НОРМАТИВОВ ПО ТРУДУ
ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА СССР
ПО ТРУДУ И СОЦИАЛЬНЫМ ВОПРОСАМ

Утверждены:
постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС
№ 99/5 – 27 от 13 февраля 1987 г.

# ОБЩЕМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ

## на смесеприготовительные, стержневые, формовочные работы, на изготовление оболочковых форм и стержней

МОСКВА ЭКОНОМИКА 1989

gost.e-ecolog.ru

ББК 34.6
О-28

Общемашиностроительные нормативы времени разработаны Центральным бюро нормативов по труду Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам.

Срок действия – до 1994 г.

С введением в действие настоящих нормативов отменяются: Общемашиностроительные нормативы времени на изготовление оболочковых форм и стержней (М.: НИИ труда, 1973), Общемашиностроительные нормативы времени на смесеприготовительные, стержневые и формовочные работы (М.: Машиностроение, 1975).

Сборник предназначен для нормирования труда рабочих, занятых работами по приготовлению формовочных (стержневых) смесей, по изготовлению стержней, литейных форм, оболочковых форм и стержней в литейных цехах машиностроительных предприятий.

В конце сборника помещен бланк отзыва, который заполняется предприятием, организацией и направляется в адрес ЦБНТ: 109028, Москва, ул. Солянка, д. 3, строение 3.

Обеспечение межотраслевыми материалами по труду осуществляется по "Книготорговому бюллетеню" или "Аннотированному плану выпуска литературы" издательства "Экономика" через книготорговую сеть на местах по заявкам предприятий и организаций.

О 2704020000–224 КБ–59–94–88
011 (01)–89

©Издательство "Экономика", 1989

ISBN 5 – 282 – 00092 – X

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Нормативы времени предназначены для нормирования работ по приготовлению формовочных (стержневых) смесей, изготовлению стержней, литейных форм, оболочковых форм и стержней, выполняемых в литейных цехах машиностроительных предприятий.

2. Нормативы времени могут быть использованы при расчете комплексных норм при внедрении бригадной формы организации труда в соответствии с Методическими основами бригадной формы организации и стимулирования труда в промышленности, разработанными НИИ труда (М.: НИИ труда, 1979) и одобренными Научным советом по труду и социальным вопросам Госкомтруда СССР.

3. Нормативы времени разработаны по результатам изучения практики применения сборника на предприятиях в соответствии с постановлением Совета Министров СССР и ВЦСПС № 540 от 6 июня 1985 г. "О мерах по улучшению нормирования труда в народном хозяйстве".

4. При разработке нормативов использованы хронометражные наблюдения и фотографии рабочего времени ряда машиностроительных заводов, отзывы предприятий на общемашиностроительные нормативы, издания 1973, 1975 гг., результаты анализа трудовых процессов, изучения рациональных методов труда и организации рабочих мест, действующие отраслевые и заводские нормативы времени.

5. Сборник состоит из четырех основных частей и разделов:

часть I – дифференцированные нормативы времени на смесеприготовительные работы для различных типов производства;

часть II – нормативы времени на стержневые работы. Эта часть состоит из трех разделов:

раздел 1 – дифференцированные нормативы времени на машинное изготовление стержней для массового и крупносерийного производства;

раздел 2 – укрупненные нормативы времени на машинное изготовление стержней для среднесерийного и мелкосерийного производства;

раздел 3 – укрупненные нормативы времени на ручное изготовление стержней для мелкосерийного и единичного производства;

часть III – нормативы времени на формовочные работы.

Эта часть состоит из трех разделов:

раздел 1 – дифференцированные нормативы времени на машинную формовку литейных форм для массового и крупносерийного производства;

раздел 2 – укрупненные нормативы времени на машинную формовку литейных форм для среднесерийного и мелкосерийного производства;

раздел 3 – укрупненные нормативы времени на ручную формовку литейных форм для мелкосерийного и единичного производства;

часть IV – нормативы времени на изготовление оболочковых форм и стержней для массового, крупносерийного и среднесерийного типов производства.

Эта часть состоит из двух разделов:

раздел 1 – нормативы времени на изготовление оболочковых форм – включает:

нормативы оперативного времени, времени на обслуживание рабочего места и личные потребности для массового и крупносерийного производства;

нормативы штучного времени на комплексы приемов работ и подготовительно-заключительное время для среднесерийного производства;

раздел 2 – нормативы оперативного времени на изготовление оболочковых стержней для массового и крупносерийного производства.

6. В нормативных картах наряду с числовыми значениями приведены эмпирические формулы, по которым рассчитаны нормативы времени в зависимости от принятых факторов. Эти формулы могут быть использованы при расчете норм времени на ЭВМ.

7. Приведенные в нормативной части сборника числовые значения факторов, в которых указано "до", следует понимать включительно.

8. До введения на предприятиях настоящих нормативов времени необходимо провести организационно-технические мероприятия, обеспечивающие выполнение предусмотренных норм времени, и осуществить производственный инструктаж рабочих.

9. На все виды работ, не предусмотренные нормативами времени, или при внедрении на предприятиях более совершенной, чем это предусмотрено в нормативах времени, организации производства, труда, технологии работы, оборудования и т.д., повышающих производительность труда рабочих, следует разрабатывать методом технического нормирования и вводить в установленном порядке местные нормы, соответствующие более высокой производительности труда.

Часть I

# НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ НА СМЕСЕПРИГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### 1.1. Расчет норм времени

1.1.1. Норма времени на приемы и комплексы приемов по нормативам рассчитывается по формуле

$$Н_{вр} = Т_{оп}\left(1 + \frac{а_{обс} + а_{отл} + Т_{п.з}}{100}\right),$$

где $Т_{оп}$ – оперативное время на приготовление замеса, мин;

$а_{обс}$ – время на обслуживание рабочего места, % от оперативного времени;

$а_{отл}$ – время на личные потребности, % от оперативного времени;

$Т_{п.з}$ – подготовительно-заключительное время, % от оперативного времени, так как работы на смесеприготовительных участках преимущественно имеют однородный характер и не зависят от размера партии выпускаемых цехом отливок.

По отдельным операциям приготовления формовочных (стержневых) смесей, выполняемых на бегунах периодического и непрерывного действия, рекомендуется устанавливать нормы времени на одну операцию (замес) или на единицу изготовленного состава (кубический метр, тонну).

Нормы времени определяют для конкретных условий цеха (участка) с учетом установленных технологических режимов (последовательность загрузки составляющих смеси, продолжительность замеса и др.) и степени механизации работ.

1.1.2. В нормативных картах дано время на приемы и комплексы приемов в минутах.

Для пояснения метода расчета технически обоснованных норм времени по настоящим нормативам ниже приводится пример расчета нормы времени.

1.1.3. **Пример расчета нормы времени**

Операция: приготовление одного замеса (0,6 м$^3$) формовочной смеси.

Исходные данные:

приготовление формовочной смеси на бегунах модели 112;

объем чаши бегунов – 0,6 м$^3$;

формовочная смесь – единая II;

подача оборотной смеси и песка в бегуны из бункеров производится через дозаторы емкостью 0,2 м$^3$;

бентонит и крепитель переносят ведрами на расстояние 5 м.

Состав формовочной смеси (единой II) по массе отдельных компонентов определяется по данным приложения 1 "Типовые составы формовочных (стержневых) смесей". В 1 м$^3$ формовочной смеси (при удельной массе 1,7 т/м$^3$) находим:

а) по массе:
оборотной смеси – 600 • 1,5 = 900 кг;
кварцевого песка – 370 • 1,5 = 555 кг;
бентонита – 10 • 1,5 = 15 кг;
сульфитной барды – 20 • 1,5 = 30 кг;
б) по объему:
оборотной смеси – 0,6 м$^3$;
кварцевого песка – 0,37 м$^3$.
На один замес емкостью 0,6 м$^3$ необходимо загрузить в бегуны:
оборотной смеси – 0,6 • 0,6 = 0,36 м$^3$;
кварцевого песка – 0,37 • 0,6 = 0,22 м$^3$;
бентонита – 15 • 0,6 = 9 кг;
сульфитной барды – 30 • 0,6 = 18 кг.

## Расчет норм времени

| № п/п | Содержание работы | Факторы, влияющие на продолжительность приема работы | № карты | Время работы, мин | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | механизмов | | ручной | |
| | | | | неперекрываемое | перекрываемое | неперекрываемое | перекрываемое |
| 1 | Включить кнопкой вращение бегунов | – | 8 | – | – | 0,018 | – |
| 2 | Повернуть рычаг дозатора для засыпки смеси и песка (3 раза) | 120° | 8 | – | 0,06 | – | 0,06 |
| 3 | Засыпать по одному дозатору песка и оборотной смеси (одновременно) | 0,4 м$^3$ | 9 | 0,3 | – | – | – |
| 4 | Засыпать один дозатор оборотной смеси | 0,2 м$^3$ | 9 | 0,16 | – | – | – |
| 5 | Повернуть рычаги дозаторов для перекрытия (3 раза) | 120° | 8 | – | 0,06 | – | 0,06 |
| 6 | Залить в бегуны бентонит (подносят на 5 м) | 2 (тара) + + 9 кг | 10 | – | 1,03 | – | 1,03 |
| 7 | Залить в бегуны сульфитную барду (подносит на расстояние 5 м) | 2 (тара) + + 18 кг | 10 | – | 1,56 | – | 1,56 |
| 8 | Приготовить смесь (смешивание) | 0,6 м$^3$ | 12 | 6,0 | – | – | – |
| 9 | Открыть люк | – | 8 | – | 0,02 | – | 0,02 |
| 10 | Выгрузить смесь из бегунов | 0,6 м$^3$ | 13 | 1,62 | – | – | – |
| 11 | Закрыть люк | – | 8 | – | – | – | 0,02 |
| 12 | Выключить вращение бегунов кнопкой | – | 8 | – | 0,018 | – | 0,018 |
| | Итого... | – | – | 8,08 | 2,748 | 0,018 | 2,768 |

Ручное неперекрываемое время – 0,018 мин.
Оперативное время составит:

$$T_{оп} = 8,08 + 2,748 + 0,018 = 10,846 \text{ мин.}$$

Норма времени на приготовление одного замеса формовочной смеси составит:

$$H_{вр} = T_{оп} \left(1 + \frac{a_{обс} + a_{отл} + T_{п.з}}{100}\right) =$$

$$= 10,846 \left(1 + \frac{2 + 8 + 2}{100}\right) = 12,1 \text{ мин.}$$

Число замесов на одном агрегате за смену составит:

$$\frac{480}{12,1} = 39,7 \approx 40 \text{ замесов.}$$

Время на обслуживание рабочего места, личные потребности и подготовительно-заключительное время определяется по карте 15 и равно 2,8 и 2 % соответственно от оперативного времени.

### 1.2. Характеристика применяемого оборудования и технология работы

1.2.1. Нормативы времени на приготовление формовочных (стержневых) смесей разработаны с учетом применения на смесеприготовительных участках литейных цехов следующего основного оборудования:

**для сушки песка и глины**

Горизонтальные барабанные сушильные печи производительностью для песка – 0,6 – 24 т/ч; для глины – 0,3 – 9,2 т/ч.

Вертикальные барабанные сушильные печи производительностью 0,5 – 4 т/ч;

**для дробления и размалывания материалов**

Дробилки для измельчения глины производительностью 0,18 – 6,0 т/ч.

Шаровые мельницы для размола глины и угля производительностью для глины – 0,18 – 2,65 т/ч; для угля – 0,1 – 1,6 т/ч.

Бегуны размалывания моделей:

**118 производительностью 3 т/ч;**

**1А18 производительностью 1,6 – 2,0 т/ч;**

**1А11 производительностью 3,5 т/ч;**

**3М112 производительностью 6 т/ч;**

**для просеивания и разрыхления формовочных смесей**

Сита барабанные моделей 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179 производительностью 5, 10, 20, 40, 80 и 125 м$^3$/ч соответственно.

Сита плоские механические производительностью 1,0 – 26,5 т/ч.

Сито ручное.

Машины для разрыхления смесей:

аэраторы моделей 16112 – 16116 производительностью 20 – 250 м$^3$/ч;

дезинтегратор модели 3-141 производительностью 5 – 10 м$^3$/ч;

лопастной разрыхлитель модели 1А32 производительностью 40 м$^3$/ч;

**для приготовления глиняной эмульсии и красок**

Агрегат для приготовления глиняной эмульсии модели 198 производительностью 4 т/ч.

Мешалки лопастные для приготовления красок емкостью 40 –1000 л;

**для приготовления формовочной (стержневой) смеси**

*Бегуны смешивающие* периодического действия с вертикально вращающимися катками моделей:

111, 1А11М, 3М111, 111М – объем замеса 0,25 м$^3$;

112 – объем замеса 0,4 м$^3$;

113 – объем замеса 0,45 м$^3$;

112, 1А12, 3М-3 – объем замеса 0,6 м$^3$;

1А12М – объем замеса 0,63 м$^3$;

114, 15104 – объем замеса 1,0 м$^3$.

*Бегуны смешивающие* периодического действия с горизонтально вращающимися катками (центробежные) моделей:

1А14 – объем замеса 0,25 м$^3$;

115, 115М – объем замеса 0,45 м$^3$;

116 – объем замеса 0,75 м$^3$;

116М, 116М2 – объем замеса 0,63 м$^3$.

Бегуны смешивающие непрерывного действия моделей:

15207 – объем замеса 2 м$^3$;

15208 – объем замеса 3,7 м$^3$.

Кроме указанного оборудования на смесеприготовительных участках используют дозаторы, питатели, элеваторы, электромагнитные железоотделители, ленточные конвейеры, пневмотранспортные линии.

1.2.2. Работы, выполняемые на смесеприготовительных участках, разделяются на следующие этапы:

подготовка свежих материалов и оборотной смеси;

приготовление формовочных (стержневых) смесей.

При изготовлении литейных форм употребляются следующие виды смесей: единая формовочная, облицовочная, наполнительная, стержневая.

Наполнительную и единую смеси используют многократно. В процессе работы они частично утрачивают свои свойства и засоряются посторонними предметами, а поэтому нуждаются в специальной переработке для повторного использования.

Подготовка оборотной смеси из отработанной (горелой) включает следующие операции: раздавливание комьев, удаление металлических включений, просев через сито и удаление комьев. После этого в смесь добавляют свежие формовочные материалы (песок, глину), чтобы восстановить ее рабочие свойства, увлажняют и перемешивают в смесителе или бегунах. Перед употреблением разрыхляют на специальных машинах-разрыхлителях.

Процесс приготовления формовочных (стержневых) смесей состоит из дозировки всех компонентов смеси, включая жидкие связующие и воду, загрузки их в бегуны в определенной последовательности, перемешивания компонентов для обеспечения однородности и заданных свойств готовых смесей.

## 1.3. Организация труда

1.3.1. Нормативы времени рассчитаны на работы, выполняемые на специализированных смесеприготовительных участках и рабочих местах, оснащенных необходимым оборудованием, инструментом, технологической оснасткой. Условия труда рабочих на смесеприготовительном участке должны соответствовать требованиям санитарной гигиены и техники безопасности, предусмотренным Государственными нормами по СН245 – 71, СНиП-П-А-9–71.

Обслуживание ленточных конвейеров осуществляют сушильщики стержней, форм, земли и песка; земледелы; варщики (стекловары) глыбы, уборщики в литейных цехах, владеющие необходимой квалификацией согласно ЕТКС и соответствующими производственными навыками.

Транспортирование свежих формовочных материалов в цех осуществляется транспортными рабочими или системой ленточных конвейеров и пневмотранспортными линиями.

Подача сухого песка и оборотной смеси в бункера над бегунами производится ленточными конвейерами и пневмотранспортом, подача воды или глиняной эмульсии в бегуны – по трубопроводу или тарой вручную.

Выгрузка смеси из бункера производится механизмами на ленточный конвейер или в тару.

Подача смесей в бункера формовочных и стержневых машин производится ленточным конвейером; на участки ручной формовки и ручного изготовления стержней – вспомогательными рабочими.

Крепители и другие специальные компоненты для приготовления смесей заводы получают в централизованном порядке.

Подноску, транспортирование материалов в пределах рабочего места (на расстояние 2 –5 м вручную и до 6 – 10 м краном) производит исполнитель работ.

Наладку оборудования осуществляют наладчики.

Физико-механические свойства формовочных (стержневых) смесей определяют лаборанты в лаборатории.

1.3.2. Рабочие места рабочих смесеприготовительных участков должны быть организованы и оснащены в соответствии с Типовыми проектами организации рабочих мест основных рабочих в литейных цехах. На рис. 1 приведена примерная схема планировки рабочего места изготовления формовочных (стержневых) смесей в бегунах.

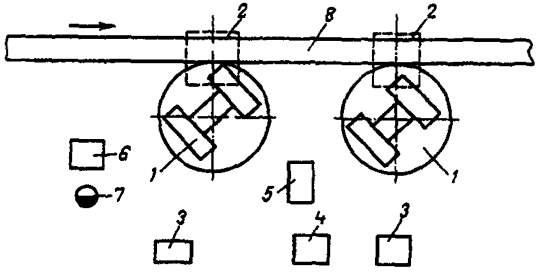



Рис. 1. Схема планировки рабочего места изготовления формовочных (стержневых) смесей в смешивающих бегунах:
*1 – бегуны смешивающие; 2 – бункер для песка и оборотной смеси; 3 – крепители; 4 – барда; 5 – глина молотая; 6 – пульт управления; 7 – место рабочего; 8 – ленточный транспортер*

| ЗАГРУЗКА (ВЫГРУЗКА) ПЕСКА ИЛИ ГЛИНЫ В СУШИЛЬНУЮ ПЕЧЬ ИЛИ В ГЛИНОМЕШАЛКУ | *Смесеприготовительные работы* |
|---|---|
| | *КАРТА 1* |

Содержание работы

1. Загрузить песок, глину, отработанную смесь грейферным краном или вручную лопатой.

| № позиции | Способ загрузки | Время Т на 1 м³, мин |
|---|---|---|
| 1 | *Грейферным краном емкостью, т* | |
| | до 0,5 | 3,0 |
| | 1,0 | 2,1 |
| | 1,5 | 1,6 |
| 2 | Вручную лопатой на транспортер или в тару | |
| | отработанной смеси | 25 |
| | песка | 35 |
| | глины | 50 |
| 3 | *Выгрузка из ящика путем его опрокидывания или открывания днища* | 1,5 |

| СУШКА ПЕСКА И ГЛИНЫ В СУШИЛЬНЫХ ПЕЧАХ | *Смесеприготовительные работы* |
|---|---|
| | *КАРТА 2* |

Содержание работы

1. Высушить песок или глину.

| № позиции | *Наименование оборудования* | | Производительность печи | Время Т на 1 м³, мин |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Сушильные печи для сушки | песка | 800 кг/ч (0,53 м³/ч) | 113 |
| | | глины | 400 кг/ч (0,3 м³/ч) | 200 |
| 2 | Трубчатые печи для сушки песка | | 1,5 т/ч (1 м³/ч) | 60 |
| 3 | Горизонтальные барабанные печи для сушки песка | | 4,3 т/ч (2,9 м³/ч) | 21 |
| | | | 9,2 т/ч (6,1 м³/ч) | 10 |
| | глины | | 1,0 т/ч (0,77 м³/ч) | 78 |
| | | | 3,45 т/ч (2,65 м³/ч) | 23 |
| 4 | Вертикальные барабанные печи для сушки песка | | 4 т/ч (3 м³/ч) | 20 |

| РАЗМОЛ ГЛИНЫ | *Смесеприготовительные работы* |
|---|---|
| | *КАРТА 3* |

## Содержание работы

1. Размолоть глину.

| № позиции | Наименование и модель оборудования | Производительность | Время Т на 1 м³, мин |
|---|---|---|---|
| 1 | Вальцовые дробилки с гладкими валками диаметром, мм | | |
| | 200 | 1,8 т/ч (1,4 м³/ч) | 43 |
| | 300 | 5,0 т/ч (3,85 м³/ч) | 15,6 |
| | 400 | 8,0 т/ч (6,15 м³/ч) | 9,8 |
| | 600 | 15,5т/ч (12 м³/ч) | 5,0 |
| | 800 | 32 т/ч (24,6 м³/ч) | 2,44 |
| 2 | Размалывающие бегуны 1А18М | 3 т/ч (2,3 м³/ч) | 26 |
| 3 | Молотковые дробилки | 12 т/ч (9,2 м³/ч) | 6,5 |
| 4 | Шаровые мельницы | 1,95 т/ч (1,5 м³/ч) | 40 |
| | | 0,55 т/ч (0,42 м³/ч) | 143 |

| ПРИГОТОВЛЕНИЕ КРАСОК В ЛОПАСТНЫХ МЕШАЛКАХ | *Смесеприготовительные работы* |
|---|---|
| | *КАРТА 4* |

## Содержание работы

1. Смешать компоненты в мешалке.

| № позиции | Наименование крепителей, красок | Объем V, л, до | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 250 | 300 | 400 | 750 |
| | | Время Т, мин | | | |
| 1 | Бентонитовая эмульсия | – | 44,6 | 55,0 | – |
| 2 | Маршалитовая, графитовая, тальковая (краски) | 15 | 17 | 21,5 | 35 |

| ПРИГОТОВЛЕНИЕ ГЛИНЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ И ПАСТЫ | *Смесеприготовительные работы* |
|---|---|
| | *КАРТА 5* |

## Содержание работы

1. Смешать компоненты в мешалке.

| № позиции | Объем смеси, м³, до | Эмульсия | Паста | № позиции | Объем смеси, м³, до | Эмульсия | Паста |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Время Т, мин | | | | Время Т, мин | |
| 1 | 0,3 | 6,0 | 3,4 | 5 | 0,7 | 14 | 8,0 |
| 2 | 0,4 | 8,0 | 4,6 | 6 | 0,8 | 16 | 9,2 |
| 3 | 0,5 | 10 | 5,7 | 7 | 0,9 | 18 | 10,3 |
| 4 | 0,6 | 12 | 6,8 | 8 | 1,0 | 20 | 11,4 |

| ПРОСЕВ ПЕСКА, ДРЕВЕСНЫХ ОПИЛОК ЧЕРЕЗ СИТО | *Смесеприготовительные работы* |
|---|---|
| | *КАРТА 6* |

## Содержание работы

1. Взять лопату, набрать песок или опилки.
2. Сбросить песок *или опилки с лопаты на сито.*
3. Собрать с сита и отбросить отходы (через 10 – 15 лопат).
4. Положить лопату на место.

| Наименование сита | Просев песка | Просев опилок |
|---|---|---|
| | Время Т на 1 м$^3$, мин | |
| Наклонное неподвижное | 45 | 47 |
| Плоское механическое | 27 | 28 |

| ЗАГРУЗКА В БЕГУНЫ ТВЕРДЫХ КОМПОНЕНТОВ (ПЕСКА, ГЛИНЫ, УГЛЯ, ГРАФИТА и ДР.) ВРУЧНУЮ | *Смесеприготовительные работы* |
|---|---|
| | *КАРТА 7* |

## Содержание работы

1. Наполнить тару вручную (лопатой).
2. Поднести тару, поднять и высыпать.
3. Возвратиться обратно с тарой и поставить ее на место.

| № позиции | Масса компонентов с тарой Q, кг, до | Расстояние перемещения $L$, м, до | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 15 |
| | | Время Т, мин | | | | | | |
| 1 | 3 | 0,137 | 0,15 | 0,17 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,26 |
| 2 | 4 | 0,17 | 0,195 | 0,21 | 0,23 | 0,26 | 0,28 | 0,33 |
| 3 | 5 | 0,21 | 0,24 | 0,26 | 0,28 | 0,31 | 0,34 | 0,39 |
| 4 | 6 | 0,24 | 0,27 | 0,30 | 0,32 | 0,36 | 0,39 | 0,46 |
| 5 | 7 | 0,28 | 0,31 | 0,34 | 0,37 | 0,41 | 0,45 | 0,52 |
| 6 | 8 | 0,31 | 0,35 | 0,38 | 0,41 | 0,46 | 0,50 | 0,58 |
| 7 | 9 | 0,34 | 0,39 | 0,42 | 0,45 | 0,50 | 0,55 | 0,64 |
| 8 | 10 | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,49 | 0,55 | 0,60 | 0,70 |
| 9 | 12 | 0,44 | 0,49 | 0,53 | 0,57 | 0,64 | 0,70 | 0,82 |
| 10 | 14 | 0,50 | 0,56 | 0,61 | 0,65 | 0,73 | 0,80 | 0,93 |
| 11 | 16 | 0,56 | 0,62 | 0,68 | 0,73 | 0,82 | 0,89 | 1,05 |
| 12 | 18 | 0,62 | 0,69 | 0,75 | 0,81 | 0,90 | 0,99 | 1,15 |
| 13 | 20 | 0,67 | 0,75 | 0,82 | 0,88 | 0,99 | 1,08 | 1,26 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж |

$$T = 0{,}0354 \cdot Q^{0{,}84} \cdot L^{0{,}39}.$$

*Примечание.* При подъеме рабочим груза на высоту свыше 2 м к нормативам времени добавлять 0,12 мин на каждый метр.

| ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА | *Смесеприготовительные работы* |
|---|---|
| | *КАРТА 8* |

## Содержание работы

1. Включить, выключить механизм поворотом рычага, кнопкой.

| № позиции | Угол поворота α, град, до | Отжим рычага | Зажим рычага | Отвернуть кран | Завернуть кран |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Время на один поворот рычага, крана Т, мин | | | |
| 1 | 120 | 0,02 | 0,02 | – | – |
| 2 | 180 | – | – | 0,02 | 0,02 |
| 3 | 360 | 0,03 | 0,025 | 0,04 | 0,04 |

Время на одно включение или выключение кнопкой Т, мин

| Включение | Выключение |
|---|---|
| 0,018 | 0,018 |

| ЗАСЫПКА В БЕГУНЫ ОБОРОТНОЙ СМЕСИ, ПЕСКА ИЗ БУНКЕРА ЧЕРЕЗ ДОЗАТОРЫ | *Смесеприготовительные работы* |
|---|---|
| | *КАРТА 9* |

## Содержание работы

1. Засыпать в чашу бегунов оборотную смесь и песок.

| № позиции | Число засыпающих дозаторов | Объем компонентов V, $м^3$, до | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 0,25 | 0,45 | 0,6 | 0,8 |
| | | Время Т, мин | | | |
| 1 | 1 | 0,16 | 0,20 | 0,23 | – |
| 2 | 2 | 0,25 | 0,30 | 0,35 | 0,39 |
| 3 | 3 | 0,34 | 0,42 | 0,46 | 0,51 |
| 4 | 4 | – | 0,53 | 0,59 | 0,66 |

Примечание. Объем компонентов, засыпаемых в бегуны, равен сумме объемов отдельных компонентов.

## Содержание работы

1. Наполнить тару жидкостью из трубопровода или вручную ковшом.
2. Поднести тару, поднять и вылить в бегуны.
3. Возвратиться обратно с тарой и поставить ее на место.

| № позиции | Масса компонентов с тарой Q, кг, до | Расстояние перемещения $L$, м, до | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 15 |
| | | Время Т, мин | | | | | | |
| | | *Заливка по трубопроводу* | | | | | | |
| 1 | 3 | 0,195 | 0,22 | 0,24 | 0,25 | 0,28 | 0,30 | 0,35 |
| 2 | 4 | 0,240 | 0,27 | 0,29 | 0,31 | 0,34 | 0,37 | 0,43 |
| 3 | 5 | 0,280 | 0,31 | 0,34 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,50 |
| 4 | 6 | 0,320 | 0,36 | 0,39 | 0,41 | 0,46 | 0,50 | 0,58 |
| 5 | 7 | 0,360 | 0,40 | 0,43 | 0,46 | 0,51 | 0,56 | 0,64 |
| 6 | 8 | 0,400 | 0,44 | 0,48 | 0,51 | 0,56 | 0,61 | 0,71 |
| 7 | 9 | 0,430 | 0,48 | 0,52 | 0,55 | 0,61 | 0,67 | 0,77 |
| 8 | 10 | 0,470 | 0,52 | 0,56 | 0,60 | 0,66 | 0,72 | 0,83 |
| 9 | 12 | 0,530 | 0,59 | 0,64 | 0,68 | 0,76 | 0,82 | 0,95 |
| 10 | 14 | 0,590 | 0,66 | 0,71 | 0,76 | 0,84 | 0,91 | 1,06 |
| 11 | 16 | 0,650 | 0,72 | 0,78 | 0,84 | 0,93 | 1,0 | 1,17 |
| 12 | 18 | 0,710 | 0,79 | 0,85 | 0,91 | 1,01 | 1,1 | 1,27 |
| 13 | 20 | 0,770 | 0,85 | 0,92 | 0,98 | 1,09 | 1,2 | 1,37 |
| | | *Заливка вручную ковшом* | | | | | | |
| 14 | 3 | 0,340 | 0,36 | 0,38 | 0,39 | 0,42 | 0,44 | 0,48 |
| 15 | 4 | 0,420 | 0,44 | 0,47 | 0,48 | 0,52 | 0,54 | 0,59 |
| 16 | 5 | 0,490 | 0,52 | 0,55 | 0,57 | 0,61 | 0,64 | 0,70 |
| 17 | 6 | 0,560 | 0,59 | 0,62 | 0,65 | 0,69 | 0,73 | 0,79 |
| 18 | 7 | 0,620 | 0,66 | 0,70 | 0,72 | 0,77 | 0,81 | 0,89 |
| 19 | 8 | 0,680 | 0,73 | 0,77 | 0,80 | 0,85 | 0,89 | 0,98 |
| 20 | 9 | 0,750 | 0,79 | 0,83 | 0,87 | 0,92 | 0,97 | 1,06 |
| 21 | 10 | 0,800 | 0,86 | 0,90 | 0,94 | 1,0 | 1,05 | 1,15 |
| 22 | 12 | 0,920 | 0,98 | 1,03 | 1,07 | 1,14 | 1,19 | 1,30 |
| 23 | 14 | 1,020 | 1,09 | 1,15 | 1,19 | 1,27 | 1,33 | 1,46 |
| 24 | 16 | 1,130 | 1,20 | 1,26 | 1,31 | 1,40 | 1,47 | 1,61 |
| 25 | 18 | 1,230 | 1,30 | 1,37 | 1,43 | 1,52 | 1,60 | 1,75 |
| 26 | 20 | 1,320 | 1,41 | 1,48 | 1,54 | 1,64 | 1,72 | 1,89 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж |

$T = 0{,}0597 \cdot Q^{0,72} \cdot L^{0,36}$ – по трубопроводу;

$T = 0{,}1203 \cdot Q^{0,72} \cdot L^{0,22}$ – вручную ковшом.

Примечание. *При подъеме рабочим груза на высоту свыше 2 м к нормативам времени* добавлять 0,12 мин на каждый метр.

| ЗАЛИВКА В БЕГУНЫ (ТАРУ) ВОДЫ ИЛИ ЖИДКИХ КОМПОНЕНТОВ ПО ТРУБОПРОВОДУ | *Смесеприготовительные работы* |
|---|---|
| | *КАРТА 11* |

## Содержание работы

1. Залить в бегуны воду или жидкие компоненты.

| № позиции | Объем V, л, до | Время Т, мин | № позиции | Объем V, л, до | Время Т, мин | № позиции | Объем V, л, до | Время Т, мин |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5,0 | 0,12 | 9 | 16 | 0,37 | 17 | 40 | 0,87 |
| 2 | 6,0 | 0,15 | 10 | 18 | 0,41 | 18 | 45 | 0,98 |
| 3 | 7,0 | 0,17 | 11 | 20 | 0,46 | 19 | 50 | 1,08 |
| 4 | 8,0 | 0,19 | 12 | 22 | 0,50 | 20 | 60 | 1,3 |
| 5 | 9,0 | 0,215 | 13 | 25 | 0,56 | 21 | 70 | 1,5 |
| 6 | 10 | 0,24 | 14 | 28 | 0,625 | 22 | 80 | 1,7 |
| 7 | 12 | 0,28 | 15 | 32 | 0,71 | 23 | 90 | 1,9 |
| 8 | 14 | 0,33 | 16 | 36 | 0,79 | 24 | 100 | 2,1 |
| На каждые последующие 10 л прибавлять | | | | | | | | 0,2 |
| Индекс | | а | Индекс | | а | Индекс | | а |

$$T = 0{,}0273 \cdot V^{0{,}94}$$

| ПРИГОТОВЛЕНИЕ ФОРМОВОЧНЫХ И СТЕРЖНЕВЫХ СМЕСЕЙ В БЕГУНАХ | *Смесеприготовительные работы* |
|---|---|
| | *КАРТА 12* |

## Содержание работы

1. Смешать компоненты в бегунах.

| № позиции | Модель бегунов | Объем замеса, м³ | Смесь | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | облицовочная | наполнительная | единая | стержневая | быстротвердеющая |
| 1 | 111 | 0,25 | 6,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | – |
| 2 | 1А11 | 0,25 | 6,0 | – | – | 6,0 | 10 |
| 3 | 112 | 0,40 | 6,0 | 3,0 | 4,0 | 6,0 | 6,0 |
| 4 | 112 | 0,60 | 9,0 | 4,5 | 6,0 | 9,0 | 9,0 |
| 5 | 1А12 | 0,60 | 7,5 | – | – | 7,5 | 9,0 |
| 6 | 114 | 1,00 | – | 3,0 | 4,0 | – | – |
| 7 | 1А14 | 0,25 | – | 1,5 | 2,5 | – | – |
| 8 | 115 | 0,45 | 1,68 | 1,04 | – | 1,28 | – |
| 9 | 115М | 0,45 | – | 1,3 | 2,1 | – | – |
| 10 | 116 | 0,75 | – | 1,5 | 2,0 | – | – |

**Примечание.** Машинное время смешивания может быть изменено в соответствии с условиями производства.

| ВЫГРУЗКА ГОТОВОЙ СМЕСИ ИЗ БЕГУНОВ | *Смесеприготовительные работы* |
|---|---|
| | *КАРТА 13* |

## Содержание работы

1. Открыть люк и выгрузить формовочную (стержневую) смесь из бегунов, закрыть люк.

| № позиции | Модель бегунов | Объем смеси, $м^3$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0,25 | 0,4 | 0,45 | 0,6 | 0,75 | 1,0 |
| | | Время, мин | | | | | |
| 1 | 111,1А11 | 1,19 | – | – | – | – | – |
| 2 | 112 | – | 1,27 | – | 1,62 | – | – |
| 3 | 1А12 | – | – | – | 1,62 | – | – |
| 4 | 114 | – | – | – | – | – | 1,34 |
| 5 | 1А14 | 0,45 | – | – | – | – | – |
| 6 | 115, 115М | – | – | 0,73 | – | – | – |
| 7 | 116 | – | – | – | – | 0,25 | – |

2. Выгрузить глиняную пасту вручную (лопатой).

| № позиции | Объем смеси V, $м^3$, до | Время Т, мин | № позиции | Объем смеси V, $м^3$, до | Время Т, мин |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,3 | 3,3 | 5 | 0,7 | 7,76 |
| 2 | 0,4 | 4,3 | 6 | 0,8 | 8,9 |
| 3 | 0,5 | 5,45 | 7 | 0,9 | 10,0 |
| 4 | 0,6 | 6,6 | 8 | 1,0 | 11,3 |
| Индекс | | a | Индекс | | a |

$$T = 11{,}28 \cdot V^{1{,}05} \text{ – вручную.}$$

## I. НАВЕШИВАНИЕ И СНЯТИЕ ТАРЫ

| № позиции | Содержание работы | Способ захвата тары крюками | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | Время Т, мин | | | |
| 1 | Застропить и поднять тару на высоту до 3 м. | 0,2 | 0,29 | 0,35 | 0,4 |
| 2 | Опустить тару и освободить стропы. | 0,15 | 0,21 | 0,26 | 0,3 |

## II. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ГРУЗА ПОДЪЕМНИКОМ, КРАНОМ

| № позиции | Расстояние перемещения $L$, м, до | Без груза | С грузом, масса Q, кг, до | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 100 | 200 | 300 | 400 | 600 | 1000 |
| | | Время Т, мин | | | | | | |
| 1 | 3 | 0,06 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,135 | 0,15 |
| 2 | 4 | 0,08 | 0,115 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,17 |
| 3 | 5 | 0,10 | 0,13 | 0,15 | 0,16 | 0,17 | 0,18 | 0,20 |
| На каждый последующий 1 м прибавлять | | 0,02 | 0,02 | | | | | |

$$T_{II} = 0{,}0233 \cdot Q^{0,18} \cdot L^{0,55}$$ – с грузом.

## III. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ТЕЛЕЖКИ С ТАРОЙ ПО РЕЛЬСАМ

| № позиции | Расстояние перемещения $L$, м, до | Без груза | С грузом, масса Q, кг, до | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 100 | 200 | 300 | 400 | 600 | 1000 |
| | | Время Т, мин | | | | | | |
| 1 | 3 | 0,06 | 0,13 | 0,145 | 0,16 | 0,17 | 0,18 | 0,20 |
| 2 | 4 | 0,08 | 0,145 | 0,17 | 0,18 | 0,19 | 0,20 | 0,225 |
| 3 | 5 | 0,10 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,21 | 0,23 | 0,25 |
| На каждый последующий 1 м прибавлять | | 0,02 | 0,02 | | | | | |

$$T_{III} = 0{,}0321 \cdot Q^{0,19} \cdot L^{0,46}$$ – с грузом.

## IV. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ТАРЫ ПО РОЛЬГАНГУ

| № позиции | Расстояние перемещения $L$, м, до | Без груза | С грузом, масса Q, кг, до | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 100 | 200 | 300 | 400 | 600 | 1000 |
| | | Время Т, мин | | | | | | |
| 1 | 3 | 0,06 | 0,17 | 0,20 | 0,215 | 0,23 | 0,25 | 0,28 |
| 2 | 4 | 0,08 | 0,19 | 0,22 | 0,245 | 0,26 | 0,28 | 0,32 |
| 3 | 5 | 0,10 | 0,21 | 0,25 | 0,27 | 0,29 | 0,31 | 0,35 |
| На каждый последующий 1 м прибавлять | | 0,015 | 0,025 | | | | | |

$$T_{IV} = 0{,}0379 \cdot Q^{0,22} \cdot L^{0,44}$$ – с грузом.

## V. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ГРУЗА ВРУЧНУЮ

### Содержание работы

1. Взять наполненную тару.
2. Перенести тару с грузом на требуемое расстояние, выгрузить и установить тару на место.

| № позиции | Расстояние перемещения $L$, м, до | Масса Q, кг, до | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 5 | 10 | 15 | 20 |
| | | Время Т, мин | | | |
| 1 | 3 | 0,05 | 0,06 | 0,067 | 0,071 |
| 2 | 4 | 0,063 | 0,076 | 0,084 | 0,090 |
| 3 | 5 | 0,076 | 0,09 | 0,10 | 0,107 |
| На каждый последующий 1 м прибавлять | | 0,015 | | | |

$$T = 0{,}014 \cdot Q^{0{,}25} \cdot L^{0{,}80}$$

Примечание. При подъеме или спуске по лестнице на каждую ступеньку время принимать равным 0,017 мин.

## ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, ВРЕМЯ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА И ЛИЧНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ



### Содержание работы

1. Получение наряда, ознакомление с работой.
2. Получение на рабочем месте инструментов и материалов, необходимых для выполнения заданной работы.
3. Получение инструктажа от мастера.
4. Подготовка рабочего места в начале работы.
5. Раскладывание на рабочем месте инструментов, материалов.
6. Уборка рабочего места в процессе работы и в конце рабочей смены.
7. Уборка инструмента в конце рабочей смены.

| № позиции | Вид работы | Подготовительно-заключительное время | Обслуживание рабочего места | Личные потребности |
|---|---|---|---|---|
| | | Время, % от оперативного времени | | |
| 1 | Загрузка тары или агрегатов вручную | 1,3 | 2,0 | 9,0 |
| 2 | Обслуживание агрегатов (бегунов, глиномешалок, печей и т.п.) | 2,0 | 2,0 | 8,0 |
| 3 | Работа в тоннелях | 1,3 | 2,0 | 10 |

*ПРИЛОЖЕНИЕ 1*

## ТИПОВЫЕ СОСТАВЫ ФОРМОВОЧНЫХ И СТЕРЖНЕВЫХ СМЕСЕЙ (ПО ДАННЫМ НИИЛИТМАШа)

| Наименование смеси | Состав смеси в частях по массе | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Кварцевый песок 1К02А | Оборотная смесь | Глинистый песок | Огнеупорная глина ФС-1 | Бентонит (взамен глины) | Противопригарные, уплотняющие и другие добавки, до |
| **Для форм чугунных отливок** | | | | | | |
| Единая I | – | 92 – 94 | 5 – 7 | До 1,0 | – | КВ – 2,0 |
| Единая II | 27 – 37 | 60 – 70 | – | 3,0 | 1.0 | Сульфатная барда – 2,0; древесный пек – 1,0 плюс барда – 1 |
| Облицовочная I | 33 – 48 | 40 – 50 | 10 – 15 | 2.0 | – | Барда – 1 – 1,5 плюс уголь – 3 – 5 |
| Облицовочная II | 35 – 39 | 55 – 60 | – | 5 – 6 | 2 – 2,5 | Древесный пек – 2 – 3 плюс барда – 1; уголь – 10 |
| Облицовочная III | 32 – 42 | 55 – 65 | – | 3,0 | 1 – 1,5 | ДП – 2,5 – 3; каменный уголь – 10 |
| Смесь для освежения | 72 – 75 | – | До 20 | 5 – 8 | – | – |
| Наполнительная | – | 90 – 95 | Смеси для освежения – 5 – 10 | – | – | – |
| **Для форм стальных отливок** | | | | | | |
| Облицовочная | 94 – 95 | – | – | – | 5 – 6 | Барда – 1 – 1,5; древесный пек – 2 плюс барда – 1 |
| Облицовочная | 66 – 67 | 25 | – | 8 – 9 | 4 – 5 | Барда – 1 – 1,5; ГТФ – 1,5 плюс барда – 1 |
| Облицовочная | 59 – 97 | – | – | 3.5 – 4,5 | 1 – 2 | Жидкое стекло – 6 – 7; мазут – 0,5 – 1 |
| Смесь для освежения | 81 – 88 | – | – | 12 – 19 | – | – |
| Наполнительная смесь для освежения | – | 95 | 5 | – | – | – |
| **Стержневые смеси для чугунных и стальных отливок** | | | | | | |
| I класс | | | | | | |
| Ленточные стержни и др. | 100 | – | – | – | – | Крепитель ПТ – 3 – 3,5 |
| II класс | | | | | | |
| Стержни для головок блока цилиндров и водяных рубашек | 100 | – | – | – | – | Крепитель П – 3 – 3,5 и барда – 1.5 |
| III класс | | | | | | |
| Центровые стержни маховиков картера и др. | 80 – 96 | – | 20 | 4 | – | КТ-5 |

Продолжение

| Наименование смеси | Состав смеси в частях по массе | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Кварцевый песок 1К02А | Оборотная смесь | Глинистый песок | Огнеупорная глина ФС-1 | Бентонит (взамен глины) | Противопригарные, уплотняющие и другие добавки, до |
| **Стержневые смеси для чугунных и стальных отливок** | | | | | | |
| IV и V классы<br>Стержни стоек для станин и др. | 65 – 75 (50) | 30 | До 20 | 4 – 5 или 1,5 – 2,0 бентонита | – | Опилки – 3 – 4 или асбест – 3 – 4; СП-5 |
| IV и V классы<br>Крупные и средние стержни для стальных отливок | 96 – 97 | – | – | 3 – 4 | – | Жидкое стекло – 7 – 8; мазут – 0,5 |
| IV и V классы<br>Стержни, требующие повышенной податливости | 66 – 67 | 30 | – | – | 3 – 4 | Опилки – 3 – 4; барда – 1 – 1,5 |
| IV и V классы<br>Стержни центровые для крупных чугунных и стальных отливок | 60 – 61 | 30 | – | 4 – 5 | – | СП-5; молотый кокс – 5 |

## *ПРИЛОЖЕНИЕ 2*

## ДАННЫЕ ПЛОТНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ

| Наименование компонентов | Плотность, т/м$^3$ |
|---|---|
| Вода чистая | 1,0 |
| Глина | 1,3 – 2,5 |
| Песок сухой и отработанная земля | 1,4 – 1,6 |
| Песок влажный | 1,9 – 2,0 |

## ЧАСТЬ II

# НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ НА СТЕРЖНЕВЫЕ РАБОТЫ

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**2.1. Расчет норм времени**

2.1.1. При машинном изготовлении стержней норму штучного времени в условиях массового и крупносерийного производства рассчитывают по формуле

$$T_{ш} = T_{оп}\left(1 + \frac{a_{обс} + a_{отл}}{100}\right),$$

где $T_{оп}$ – оперативное время, полученное суммированием оперативного времени отдельных приемов работы, входящих в данную операцию, чел.-мин;

$a_{обс}$ – время на обслуживание рабочего места, % от оперативного времени;

$a_{отл}$ – время на личные потребности, % от оперативного времени.

2.1.2. При машинном изготовлении стержней в условиях среднесерийного и мелкосерийного производства в нормативные карты кроме оперативного времени включено время на обслуживание рабочего места и на личные потребности в размере 8 % от оперативного времени.

Норма времени на партию рассчитывается по формуле

$$H_{вр} = \Sigma T_{ш} \cdot K \cdot n + T_{п.з},$$

где $\Sigma T_{ш}$ – время комплексов приемов на один стержень, суммированное по картам, чел.-мин;

$T_{п.з}$ – подготовительно-заключительное время на партию изготовляемых стержней, чел.-мин;

K – коэффициент, учитывающий размер партии;

n – количество стержней в партии.

2.1.3. При ручном изготовлении стержней в условиях мелкосерийного и единичного производства для упрощения расчета в нормативные карты кроме оперативного времени включено время на обслуживание рабочего места, на личные потребности, подготовительно-заключительное время в размере 11 % от оперативного времени. Норму времени на партию рассчитывают по формуле

$$H_{вр} = \Sigma t_{нв} \cdot K \cdot n,$$

где $\Sigma t_{нв}$ – время комплексов приемов на один стержень, суммированное по картам, чел.-мин ;

K – коэффициент, учитывающий размер партии;

n – количество стержней в партии.

2.1.4. В нормативных картах время дано в чел.-мин на комплексы приемов, выполняемых бригадой рабочих.

2.1.5. При определении значений факторов, влияющих на продолжительность выполнения работы, необходимо руководствоваться следующим:

площадь стержневого ящика определяют по размерам стержня в плоскости набивки; если набивку стержней производят по многогнездному ящику, то площадь набивки находят как сумму площадей набивки всех стержней по числу гнезд в ящике;

объем стержня определяют по данным технологической карты, а при ее отсутствии приближенно рассчитывают по размерам или массе стержня, принимая массу 1 дм$^3$ стержня равной 1,7 кг. При одновременном изготовлении в одном ящике нескольких стержней объем стержня определяют как сумму объемов этих стержней;

поверхность стержня при изготовлении его заточкой шаблоном определяют приближенно по данным чертежа отливки (без учета выступов и углублений) или по средним размерам стержня;

диаметр стержня при наличии нескольких сечений принимают равным среднеарифметическому диаметру этих стержней.

**2.1.6. *Примеры расчета норм времени***

**Пример 1**

Операция: машинное изготовление стержня.

Исходные данные: модель машины – С-216 с кантователем; объем стержня – 10 дм$^3$; категория сложности – II; число стержней в стержневом ящике – 1; тип производства – крупносерийный.

**Расчет оперативного времени**

| № карты | Наименование комплекса приемов | Факторы, влияющие на продолжительность комплекса приемов | Величина фактора | Оперативное время, чел.-мин |
|---|---|---|---|---|
| 18 | Обдувка стержневого ящика сжатым воздухом | Площадь ящика<br>Категория сложности | 6 дм$^2$<br>II | 0,046 |
| 19 | Протирка стержневого ящика концами, смоченными в керосине (через 2 – 3 надува) | Площадь ящика<br>Категория сложности | 6 дм$^2$<br>II | 0,116 |
| 24 | Установка каркаса в стержневой ящик | Категория сложности<br>Объем стержня | II<br>10 дм$^3$ | 0,050 |
| 38 | Машинно-ручные приемы работы | Модель машины | С-216 | 0,305 |
| 54 | Транспортирование стержней на конвейер | Масса стержня с плитой<br>Способ транспортирования<br>Расстояние | 20 кг<br>Подъемником<br>3 м | 0,21 |
| | Итого | – | – | 0,727 |

Норма штучного времени на формовку стержня составит:

$$T_{ш_1} = T_{оп}\left(1 + \frac{a_{обс} + a_{отл}}{100}\right) = 0{,}727\left(1 + \frac{3+9}{100}\right) = 0{,}814 \text{ чел.-мин.}$$

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 54 | Транспортирование стержня с конвейера на стол | Масса стержня<br>Способ транспортирования<br>Расстояние | 17 кг<br>Подъемником<br>2 м | 0,17 |
| 45 | Обдувка стержня сжатым воздухом | Объем стержня<br>Категория сложности | 10 дм$^3$<br>II | 0,139 |
| 43 | Окраска стержня | Площадь окраски<br>Способ окраски | 30 дм$^2$<br>Пульверизатором | 0,100 |
| 54 | Транспортирование стержня со стола на конвейер | Масса стержня<br>Способ транспортирования<br>Расстояние | 17 кг<br>Подъемником<br>2 м | 0,17 |
| | Итого | – | – | 0,579 |

Норма штучного времени на отделку сухого стержня составит:

$$T_{ш_2} = T_{оп}\left(1 + \frac{a_{обс} + a_{отл}}{100}\right) = 0{,}579\left(1 + \frac{3+9}{100}\right) = 0{,}648 \text{ чел.-мин.}$$

Норма штучного времени на изготовление стержня составит:

$$T_{ш} = T_{ш_1} + T_{ш_2} = 0{,}814 + 0{,}648 = 1{,}46 \text{ чел.-мин.}$$

Время на обслуживание рабочего места и личные потребности определяется по карте 55 и равно 3 и 9 % соответственно от оперативного времени.

**Пример 2**

**Операция:** машинное изготовление стержня для чугунных отливок.

**Исходные данные:** модель машины – 232; площадь набивки стержня – 40 дм$^2$; высота стержня - 250 мм; обьем стержня – 100 дм$^3$; категория сложности - II; количество стержней в ящике – 1; количество стержней в партии – 50. Тип производства – среднесерийное.

## Расчет штучного времени

| № карты | Наименование комплекса приемов | Факторы, влияющие на продолжительность комплекса приемов | Величина фактора | Время, чел.-мин |
|---|---|---|---|---|
| 67 | Формовка стержней | **Набивка стержня**<br>Площадь набивки стержня<br>Категория сложности<br>Высота стержня | <br>40 дм$^2$<br>II<br>250 мм | 3,68 |
| 68 | Наполнение стержневого ящика смесью | Объем стержневого ящика<br>Способ наполнения | 100 дм$^3$<br>Из бункера | 0,50 |
| 69 | Машинно-ручные приемы работы | Модель машины<br>Число ударов<br>Категория сложности | 232<br>30<br>II | 1,09 |
| | Итого на набивку | – | – | 5,27 |
| 70 | Подача стержня на отделку | **Отделка стержня**<br>Способ подачи<br>Число рабочих | <br>Подъемником<br>1 | 0,17 |
| 71 | Отделка сырого стержня | Объем стержня<br>Категория сложности | 100 дм$^3$<br>II | 0,89 |
| 72 | Окраска стержня | Способ окраски<br><br>Объем стержня<br>Категория сложности | Пульверизатором<br><br>100 дм$^3$<br>II | 0,324 |
| | Итого на отделку стержня | – | – | 1,384 |

Норма штучного времени на стержень составит:

$$T_{ш} = 5,27 + 1,384 = 6,654 \text{ чел.-мин.}$$

Норма времени на партию изготавливаемых стержней составит:

$$H_{вр} = T_{ш} \cdot K \cdot n + T_{п.з} = 6,654 \cdot 1 \cdot 50 + 12 = 344,7 \text{ чел.-мин.}$$

Поправочный коэффициент учитывает размер партии, определяется по карте 75 и равен 1,0.

Подготовительно-заключительное время на партию изготавливаемых стержней определяется по карте 74 и равно 12 чел.-мин.

## 2.2. Характеристика применяемого оборудования и технология работы

2.2.1. При машинном и ручном изготовлении стержней рабочие места (участки) оснащены следующими технологическим оборудованием, оснасткой и инструментом:

СТЕРЖНЕВЫЕ МАШИНЫ

| Модель машины | Максимальные размеры стержневого ящика (длина, ширина, высота), мм | Часовая производительность, ящиков |
|---|---|---|
| *а) пневматические встряхивающие с перекидной плитой и вытяжным механизмом* | | |
| 231 | 600 x 500 x 275 | 35 – 40 |
| 232 | 800 x 700 x 450 | 40 |
| 233 | 1000 x 800 x 400 | 15 – 20 |
| 234 | 1600 x 1200 x 600 | 15 – 17 |
| 284 | 600 x 400 x 300 | 50 |
| *б) пневматические встряхивающие с допрессовкой и поворотным столом* | | |
| 253М | 600 x 500 x 250 | 50 |
| 254М | 800 x 700 x 300 | 45 |
| *в) пескодувные полуавтоматы* | | |
| С-216 | 550 x 300 x 325 | 150 – 200 |
| 287 | 450 x 240 x 240 (340) | 240 |
| 28А8 | 900 x 700 x 400 | 160 |
| 28А10 | 1100 x 900 x 500 | 100 |
| *г) пескодувно-пескострельные* | | |
| 286М | 450 x 450 x 240 | 240 |
| 305 | 280 x 280 x 300 | 360 |
| *д) пескострельные полуавтоматы* | | |
| 348 | 300 x 250 x 300 | 360 |
| 28Б5 | 600 x 500 x 500 | 200 |
| 28Б7 | 800 x 600 x 400 | 160 |
| 28Б9 | 1000 x 800 x 450 | 100 |

**Технологическая оснастка**: стержневые ящики, сушильные плиты (драйера), воздушное сопло, пульверизатор для окраски стержней.

**Организационная оснастка и производственная тара**: стол-тумбочка или трехполочная подставка для инструмента, оснастки и вспомогательных материалов; этажерки для стержней; бачок для хранения керосина; ящик тарный для смеси арматуры.

**Подъемно-транспортные средства**: электротельферы, краны мостовые, транспортеры, рольганги.

**Инструмент**: гладилки, ланцеты, ручная и пневматическая трамбовки, молоток деревянный, кисти, ломик, лопата, металлическая линейка, вентиляционные иглы (душники).

2.2.2. Технологический процесс изготовления стержней зависит от конструкции, размеров стержней и типа производства. Стержни изготовляются как на машинах, так и вручную с применением стержневых ящиков и шаблонов.

Последовательность операций изготовления стержня в стержневом ящике следующая: собранный стержневой ящик заполняют в несколько приемов стержневой смесью, предварительно поставив каркас и прутки (фитили) для образования газоотводящих каналов. Уплотняют стержневую смесь вручную или на встряхивающих машинах. После уплотнения снимают избыток смеси, ставят сушильную плиту, поворачивают ящик на 180°, снимают его со стержня (разнимают), отделывают и отправляют в сушило.

Стержни, имеющие сложное очертание, изготовляют по частям, а затем склеивают.

## 2.3. Организация труда

В зависимости от типа производства нормативы времени на стержневые работы составлены с учетом следующих условий организации труда и обслуживания рабочего места.

2.3.1. **Массовое и крупносерийное производство.**

Рабочие места (участки) оборудованы соответствующими подъемно-транспортными механизмами (пневматическими или электрическими подъемниками на монорельсах, транспортерами, рольгангами и т.п.).

Подача стержневых смесей, сушильных плит, каркасов, вспомогательных материалов к рабочим местам стерженщиков производится транспортными механизмами.

Каждый рабочий обеспечен комплектом необходимого инструмента и соответствующими вспомогательными материалами.

Изготовление и подгонка каркасов к ящикам выполняются специальными рабочими.

Подача стержней от места их изготовления к сушильным печам производится транспортными средствами.

Рабочее место организовано рационально: инструмент, оснастка и используемые материалы расположены удобно на расстоянии до 2 м от рабочего места.

Стержневые встряхивающие машины работают при постоянном и нормальном для них давлении сжатого воздуха в сети (в пределах 5 – 6 атм).

Ремонт и наладка стержневого оборудования, пневматического инструмента производятся специальными рабочими.

2.3.2. **Среднесерийное, мелкосерийное и единичное производство.**

Рабочие места (участки) оборудованы соответствующими подъемно-транспортными механизмами (мостовыми кранами, подъемниками, рольгангами и т.п.).

Подача стержневых смесей, сушильных плит, каркасов, вспомогательных материалов к рабочим местам стерженщиков производится транспортными механизмами или вспомогательными рабочими.

Каждый рабочий обеспечен комплектом необходимого инструмента и соответствующими вспомогательными материалами.

Изготовление каркасов к ящикам выполняется специальными рабочими, подгонка их производится рабочими, набивающими стержни.

Транспортировка стержней в сушку и из сушки производится специальными рабочими.

Рабочее место организовано рационально: бункеры со стержневой смесью, инструмент, оснастка и вспомогательные материалы расположены удобно и находятся на расстоянии 3 – 6 м от рабочего места.

Рабочее место стерженщика обеспечено достаточным количеством воздухоподводящих точек для пневматических трамбовок.

Стержневые встряхивающие машины работают при постоянном и нормальном для них давлении сжатого воздуха в сети (в пределах 5 – 6 атм).

Ремонт и наладка стержневого оборудования, пневматического инструмента производятся специальными рабочими.

2.3.3. Организация труда на рабочих местах (участках) машинного и ручного изготовления стержней в зависимости от объема их выпуска и размеров стержней может предусматривать выполнение всех операций одной бригадой (рабочим) или расчленение процесса между двумя-тремя бригадами.

2.3.4. **Типовые схемы планировки рабочих мест** при машинном и ручном изготовлении стержней (см. рис. 2–5).

2.3.5. **Оргоснастка рабочих мест** при машинном и ручном изготовлении стержней.

Оснащение рабочих мест стерженщиков оргоснасткой (инструментальными тумбочками, подставками, столами и т.п.) должно производиться на основе типовых конструкций (см. рис. 6–8).

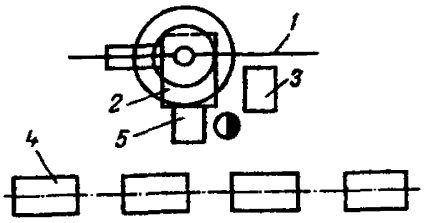



Рис. 2. Схема планировки рабочего места при изготовлении стержней на пескодувной машине модели С-216: *1* — монорельс для подачи стержневой смеси; *2* — пескодувная машина; *3* — этажерка для хранения сушильных плит (драйеров); *4* — подвесной конвейер с этажерками; *5* — приставной стол

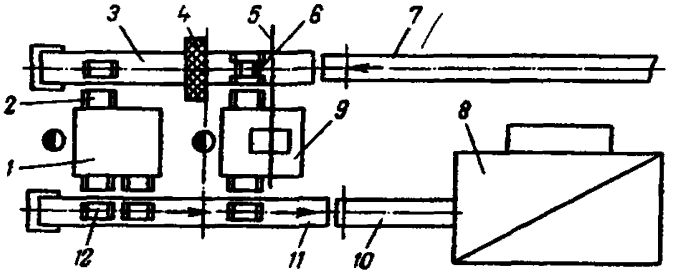



Рис. 3. Схема планировки рабочего места при изготовлении стержней на полуавтоматических пескострельных машинах моделей 28Б5, 28Б7, 28Б9:
*1* — поворотно-вытяжной станок моделей 28П6М, 28П8М, 28П10; *2* — приводной рольганг; *3* — цепной транспортер возврата плит; *4* — переходной мостовик; *5* — монорельс; *6* — пневматическое устройство подъема плит; *7* — цепной транспортер для подачи плит; *8* — вертикально-конвейерное сушило; *9* — стержневой полуавтомат моделей 28Б5, 28Б7, 28Б9; *10* — механизм загрузки стержней в сушило; *11* — цепной транспортер подачи стержней к механизму загрузки стержней в сушило; *12* — подъемный стол

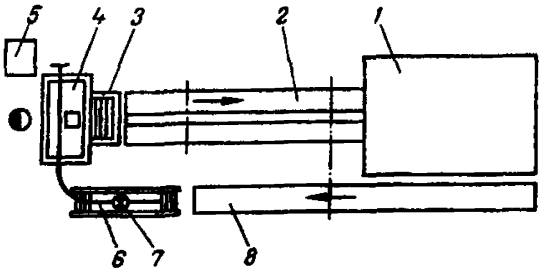



Рис. 4. Схема планировки рабочего места при изготовлении стержней на машине модели 253М:
*1* — сушильная печь; *2* — двухрядный приводной рольганг; *3* — рольганг; *4* — стержневая машина модели 253М; *5* — стол-тумбочка; *6* — рольганг-накопитель сушильных плит; *7* — пневмоподъемник; *8* — ленточный транспортер возврата сушильных плит

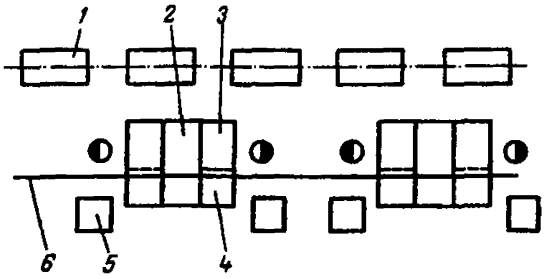



Рис. 5. Схема планировки рабочего места стерженщика при ручном изготовлении стержней:
*1* — подвесной конвейер с этажерками; *2* — бункер для стержневой смеси; *3* — рабочий стол стерженщика; *4* — место для сушильных плит; *5* — стол-тумбочка; *6* — монорельс

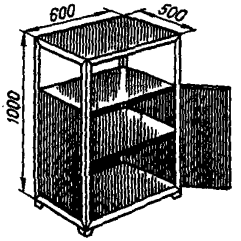



Рис. 6. Стол-тумбочка

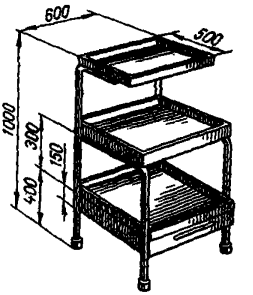



Рис. 7. Трехполочная подставка для рабочих мест стерженщиков и формовщиков

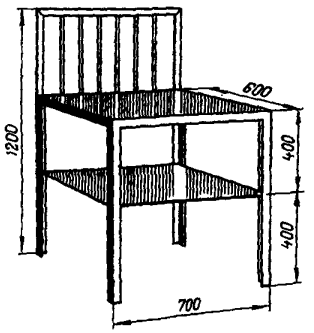



Рис. 8. Столик приемный

## 2.4. Нормативная часть

### 2.4.1. Нормативы времени на машинное изготовление стержней

МАССОВОЕ И КРУПНОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Формовка стержней

| ХАРАКТЕРИСТИКА КАТЕГОРИЙ СЛОЖНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕРЖНЕЙ ПРИ МАШИННОЙ ФОРМОВКЕ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 16* |

**I категория сложности.** Стержни с прямолинейными поверхностями, с незначительными выступами и углублениями, не требующими подбивки смеси, с числом вытряхных частей не более двух.

**II категория сложности.** Стержни с криволинейными поверхностями, с выступами и углублениями, с единичными ребрами, усложняющими набивку и отделку, с числом вытряхных частей не более четырех и отъемных частей не более двух.

**III категория сложности.** Стержни с пересекающимися криволинейными поверхностями, со значительным числом выступов, углублений и ребер, усложняющими набивку смеси и отделку, с количеством вытряхных частей более четырех и отъемных частей более двух.

**IV категория сложности.** Стержни сложной конфигурации с криволинейными поверхностями, с ребрами, выступами, углублениями, усложняющими набивку смеси и отделку, с количеством вытряхных частей до шести и отъемных частей до четырех.

| ОЧИСТКА СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА ЩЕТКОЙ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 17* |

Содержание работы

1. Взять щетку.
2. Очистить ящик от стержневой смеси.
3. Положить щетку на место.

| № позиции | Площадь стержневого ящика S, дм$^2$, до | Категория сложности | | | | № позиции | Площадь стержневого ящика S, дм$^2$, до | Категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | | | I | II | III | IV |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | Время Т, чел.-мин | | | |
| 1 | 5 | 0,069 | 0,092 | 0,119 | 0,154 | 8 | 25 | 0,127 | 0,170 | 0,220 | 0,283 |
| 2 | 6 | 0,074 | 0,099 | 0,128 | 0,165 | 9 | 32 | 0,140 | 0,187 | 0,241 | 0,311 |
| 3 | 8 | 0,083 | 0,110 | 0,142 | 0,184 | 10 | 40 | 0,152 | 0,203 | 0,262 | 0,338 |
| 4 | 10 | 0,090 | 0,120 | 0,155 | 0,200 | 11 | 50 | 0,166 | 0,221 | 0,286 | 0,368 |
| 5 | 12 | 0,096 | 0,129 | 0,166 | 0,214 | 12 | 60 | 0,178 | 0,237 | 0,306 | 0,395 |
| 6 | 16 | 0,108 | 0,143 | 0,185 | 0,239 | 13 | 80 | 0,198 | 0,264 | 0,342 | 0,440 |
| 7 | 20 | 0,117 | 0,156 | 0,202 | 0,260 | 14 | 100 | 0,216 | 0,288 | 0,372 | 0,479 |
| Индекс | | а | б | в | г | Индекс | | а | б | в | г |

$T_I = 0{,}0375 \cdot S^{0{,}38}$ – инд.а; $T_{II} = 0{,}050 \cdot S^{0{,}38}$ – инд.б; $T_{III} = 0{,}0646 \cdot S^{0{,}38}$ – инд.в;
$T_{IV} = 0{,}0833 \cdot S^{0{,}38}$ – инд.г.

## ОБДУВКА СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ

*Машинное изготовление стержней*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 18*

### Содержание работы

1. Взять шланг.
2. Обдуть стенки ящика воздухом.
3. Положить шланг на место.

| № позиции | Площадь стержневого ящика S, дм², до | Категория сложности I | II | III | IV | № позиции | Площадь стержневого ящика S, дм², до | Категория сложности I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | Время Т, чел.-мин | | | |
| 1 | 5 | 0,033 | 0,043 | 0,056 | 0,072 | 8 | 25 | 0,068 | 0,088 | 0,115 | 0,149 |
| 2 | 6 | 0,036 | 0,046 | 0,060 | 0,078 | 9 | 32 | 0,076 | 0,098 | 0,128 | 0,166 |
| 3 | 8 | 0,041 | 0,053 | 0,069 | 0,089 | 10 | 40 | 0,084 | 0,109 | 0,141 | 0,184 |
| 4 | 10 | 0,045 | 0,058 | 0,076 | 0,099 | 11 | 50 | 0,092 | 0,120 | 0,156 | 0,204 |
| 5 | 12 | 0,049 | 0,063 | 0,082 | 0,107 | 12 | 60 | 0,100 | 0,131 | 0,170 | 0,221 |
| 6 | 16 | 0,055 | 0,072 | 0,094 | 0,122 | 13 | 80 | 0,114 | 0,149 | 0,193 | 0,251 |
| 7 | 20 | 0,061 | 0,080 | 0,104 | 0,135 | 14 | 100 | 0,126 | 0,164 | 0,214 | 0,278 |
| Индекс | | а | б | в | г | Индекс | | а | б | в | г |

$T_I = 0{,}0159 \cdot S^{0,45}$ – инд. а; $T_{II} = 0{,}0207 \cdot S^{0,45}$ – инд. б; $T_{III} = 0{,}0269 \cdot S^{0,45}$ – инд. в;
$T_{IV} = 0{,}035 \cdot S^{0,45}$ – инд. г.

## ПРОТИРКА СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА ТРЯПКОЙ

*Машинное изготовление стержней*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 19*

### Содержание работы

1. Взять тряпку, смоченную в керосине.
2. Протереть ящик.
3. Положить тряпку на место.

| № позиции | Площадь стержневого ящика S, дм², до | Категория сложности I | II | III | IV | № позиции | Площадь стержневого ящика S, дм², до | Категория сложности I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | Время Т, чел.-мин | | | |
| 1 | 5 | 0,083 | 0,107 | 0,140 | 0,181 | 8 | 25 | 0,162 | 0,211 | 0,274 | 0,357 |
| 2 | 6 | 0,089 | 0,116 | 0,151 | 0,196 | 9 | 32 | 0,180 | 0,234 | 0,304 | 0,396 |
| 3 | 8 | 0,101 | 0,131 | 0,170 | 0,221 | 10 | 40 | 0,198 | 0,257 | 0,334 | 0,435 |
| 4 | 10 | 0,110 | 0,144 | 0,187 | 0,243 | 11 | 50 | 0,217 | 0,282 | 0,367 | 0,477 |
| 5 | 12 | 0,119 | 0,155 | 0,202 | 0,262 | 12 | 60 | 0,234 | 0,305 | 0,396 | 0,515 |
| 6 | 16 | 0,135 | 0,175 | 0,228 | 0,296 | 13 | 80 | 0,265 | 0,344 | 0,447 | 0,581 |
| 7 | 20 | 0,148 | 0,192 | 0,250 | 0,325 | 14 | 100 | 0,291 | 0,378 | 0,491 | 0,639 |
| Индекс | | а | б | в | г | Индекс | | а | б | в | г |

$T_I = 0{,}042 \cdot S^{0,42}$ – инд. а; $T_{II} = 0{,}0546 \cdot S^{0,42}$ – инд. б; $T_{III} = 0{,}071 \cdot S^{0,42}$ – инд. в;
$T_{IV} = 0{,}0923 \cdot S^{0,42}$ – инд. г.

| УСТАНОВКА И УДАЛЕНИЕ ВЫТРЯХНЫХ И ОТЪЕМНЫХ ЧАСТЕЙ ЯЩИКА | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 20* |

Содержание работы

1. Удалить отъемные части после протяжки стержня.
2. Протереть и установить их в стержневой ящик.

## I. УСТАНОВКА И УДАЛЕНИЕ ВЫТРЯХНЫХ ЧАСТЕЙ

| Объем стержня V, дм$^3$, до | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 16 | 25 | 40 | 60 | 100 | 160 | 250 | 320 |
| Время на 1 вытряхную часть Т, чел.-мин | | | | | | | | |
| 0,05 | 0,058 | 0,066 | 0,077 | 0,087 | 0,102 | 0,118 | 0,136 | 0,146 |

## II. УСТАНОВКА И УДАЛЕНИЕ ОТЪЕМНЫХ ЧАСТЕЙ

| Характеристика сложности работы | | Время на 1 отъемную часть Т, чел.-мин |
|---|---|---|
| Удаление и установка отъемных частей | в легкодоступное место | 0,08 |
| | в труднодоступное место | 0,12 |

| ПРИПЫЛИВАНИЕ СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 21* |

Содержание работы

1. Взять мешочек с припылом.
2. Припылить ящик.
3. Отложить мешочек на место

| № позиции | Площадь стержневого ящика S, дм$^2$, до | Категория сложности | | | | № позиции | Площадь стержневого ящика S, дм$^2$, до | Категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | | | I | II | III | IV |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | Время Т, чел.-мин | | | |
| 1 | 5 | 0,028 | 0,035 | 0,041 | 0,055 | 8 | 25 | 0,051 | 0,065 | 0,075 | 0,102 |
| 2 | 6 | 0,030 | 0,038 | 0,043 | 0,059 | 9 | 32 | 0,056 | 0,071 | 0,082 | 0,112 |
| 3 | 8 | 0,033 | 0,042 | 0,048 | 0,066 | 10 | 40 | 0,061 | 0,077 | 0,089 | 0,122 |
| 4 | 10 | 0,036 | 0,046 | 0,053 | 0,072 | 11 | 50 | 0,066 | 0,084 | 0,097 | 0,133 |
| 5 | 12 | 0,039 | 0,049 | 0,057 | 0,077 | 12 | 60 | 0,071 | 0,090 | 0,104 | 0,142 |
| 6 | 16 | 0,043 | 0,054 | 0,063 | 0,086 | 13 | 80 | 0,079 | 0,100 | 0,116 | 0,159 |
| 7 | 20 | 0,047 | 0,059 | 0,069 | 0,094 | 14 | 100 | 0,086 | 0,109 | 0,127 | 0,173 |
| Индекс | | а | б | в | г | Индекс | | а | б | в | г |

$T_I = 0{,}015 \cdot S^{0,38}$ – инд. а; $T_{II} = 0{,}019 \cdot S^{0,38}$ – инд. б; $T_{III} = 0{,}022 \cdot S^{0,38}$ – инд. в;

$T_{IV} = 0{,}030 \cdot S^{0,38}$ – инд. г.

## ОБРЫЗГИВАНИЕ СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА ПУЛЬВЕРИЗАТОРОМ

*Машинное изготовление стержней*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 22*

### Содержание работы

1. Взять пульверизатор.
2. Обрызгать внутреннюю полость ящика.
3. Положить пульверизатор на место.

| № позиции | Площадь стержневого ящика S, дм$^2$, до | Категория сложности | | | | № позиции | Площадь стержневого ящика S, дм$^2$, до | Категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | | | I | II | III | IV |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | Время Т, чел.-мин | | | |
| 1 | 5 | 0,059 | 0,071 | 0,084 | 0,100 | 8 | 25 | 0,087 | 0,104 | 0,123 | 0,147 |
| 2 | 6 | 0,061 | 0,074 | 0,088 | 0,105 | 9 | 32 | 0,092 | 0,110 | 0,131 | 0,156 |
| 3 | 8 | 0,066 | 0,079 | 0,094 | 0,112 | 10 | 40 | 0,097 | 0,116 | 0,138 | 0,165 |
| 4 | 10 | 0,070 | 0,083 | 0,099 | 0,118 | 11 | 50 | 0,102 | 0,123 | 0,146 | 0,174 |
| 5 | 12 | 0,073 | 0,087 | 0,103 | 0,123 | 12 | 60 | 0,107 | 0,128 | 0,152 | 0,182 |
| 6 | 16 | 0,078 | 0,093 | 0,111 | 0,132 | 13 | 80 | 0,115 | 0,137 | 0,163 | 0,195 |
| 7 | 20 | 0,082 | 0,099 | 0,117 | 0,140 | 14 | 100 | 0,121 | 0,145 | 0,172 | 0,205 |
| Индекс | | а | б | в | г | Индекс | | а | б | в | г |

$T_I = 0{,}040 \cdot S^{0,24}$ – инд. а; $T_{II} = 0{,}048 \cdot S^{0,24}$ – инд. б; $T_{III} = 0{,}057 \cdot S^{0,24}$ – инд. в;

$T_{IV} = 0{,}068 \cdot S^{0,24}$ – инд. г.

## УСТАНОВКА ХОЛОДИЛЬНИКОВ (ВКЛАДЫШЕЙ)

*Машинное изготовление стержней*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 23*

### Содержание работы

1. Выкопать место для установки холодильника (вкладыша).
2. Взять холодильник (вкладыш), обмазать его белилой.
3. Установить холодильник (вкладыш) в ящик, обмазать его.

| № позиции | Тип холодильника | Размеры холодильника | | Установка холодильника | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | "удобно" | | "неудобно" | |
| | | | | без обмазки | с обмазкой | без обмазки | с обмазкой |
| | | | | Время на один холодильник Т, чел.-мин | | | |
| 1 | Плоский | Площадь соприкосновения S, дм$^2$, до | до 0,5 | 0,04 | 0,075 | 0,060 | 0,095 |
| 2 | | | св. 0,5 | 0,055 | 0,110 | 0,090 | 0,145 |
| 3 | Прутковый | Длина прутка *L*, мм, до | до 100 | 0,045 | 0,080 | 0,065 | 0,100 |
| 4 | | | 100 - 225 | 0,060 | 0,095 | 0,085 | 0,120 |
| 5 | | | св. 225 | 0,085 | 0,130 | 0,120 | 0,165 |

**Примечание.** Под установкой "удобно" понимается установка холодильников на отдельных частях ящика или в собранный, но не глубокий ящик. Под установкой "неудобно" понимается установка холодильников в различных углублениях собранного ящика или в труднодоступных местах, а также установка боковых холодильников.

| УСТАНОВКА КАРКАСОВ В СТЕРЖНЕВОЙ ЯЩИК | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 24* |

## Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Каркас устанавливается свободно, не требуются проминки стержневой смеси вокруг него.

**II категория сложности.** Каркас необходимо точно установить в определенном месте с проминкой смеси вокруг него.

## Содержание работы

1. Обмазать каркас белюгой.
2. Установить его в стержневой ящик.

| № позиции | Объем стержневого ящика V, дм$^3$, до | Категория сложности | | № позиции | Объем стержневого ящика V, дм$^3$, до | Категория сложности | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | | | I | II |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | Время Т, чел.-мин | |
| 1 | 5 | 0,028 | 0,037 | 11 | 50 | 0,072 | 0,098 |
| 2 | 6 | 0,030 | 0,040 | 12 | 60 | 0,078 | 0,106 |
| 3 | 8 | 0,034 | 0,046 | 13 | 80 | 0,088 | 0,120 |
| 4 | 10 | 0,037 | 0,050 | 14 | 100 | 0,097 | 0,131 |
| 5 | 12 | 0,040 | 0,054 | 15 | 120 | 0,105 | 0,142 |
| 6 | 16 | 0,045 | 0,061 | 16 | 160 | 0,118 | 0,160 |
| 7 | 20 | 0,049 | 0,067 | 17 | 200 | 0,130 | 0,176 |
| 8 | 25 | 0,054 | 0,073 | 18 | 250 | 0,142 | 0,193 |
| 9 | 32 | 0,060 | 0,081 | 19 | 320 | 0,158 | 0,214 |
| 10 | 40 | 0,066 | 0,089 | – | – | – | – |
| Индекс | | а | б | Индекс | | а | б |

$$T_I = 0{,}014 \cdot V^{0{,}42};$$

$$T_{II} = 0{,}019 \cdot V^{0{,}42}.$$

*Примечание.* Нормативы времени рассчитаны на установку каркаса в стержневой ящик вручную, с обмазыванием его белюгой. При измененных условиях работы время по карте применять с коэффициентами:

| Установка каркасов | | | |
|---|---|---|---|
| с обмазыванием | без обмазывания | вручную | подъемником |
| Коэффициент К | | | |
| 1,0 | 0,5 | 1,0 | 1,15 |

| УСТАНОВКА И СНЯТИЕ НАПОЛНИТЕЛЬНОЙ РАМКИ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 25* |

Содержание работы

1. Взять наполнительную рамку и установить на ящик.
2. Снять наполнительную рамку, положить на место.

| № позиции | Наименование приема | Количество рабочих | |
|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 |
| | | Время Т, чел.-мин | |
| 1 | Установить рамку | 0,05 | 0,09 |
| 2 | Снять рамку | 0,04 | 0,07 |

| УСТАНОВКА В СТЕРЖНЕВОЙ ЯЩИК ГАЗООТВОДНОЙ ТРУБКИ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 26* |

| № позиции | Наименование приема | Время Т, чел.-мин |
|---|---|---|
| 1 | Установить газоотводную трубку | 0,03 |
| 2 | На установку последующей трубки добавлять | 0.015 |

## НАПОЛНЕНИЕ СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА СМЕСЬЮ

*Машинное изготовление стержней*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 27*

### Содержание работы

*Совком или лопатой*

1. Взять совок (лопату) и набрать смесь.
2. Высыпать смесь в стержневой ящик.
3. Положить совок (лопату) на место.

Из бункера

1. Открыть и закрыть затвор бункера.
2. Насыпать смесь в стержневой ящик.

| № позиции | Объем стержневого ящика V, дм³, до | Способ заполнения | | | № позиции | Объем стержневого ящика V, дм³, до | Способ заполнения | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | совком | лопатой | из бункера | | | лопатой | из бункера |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | |
| 1 | 5 | 0,102 | 0,134 | – | 11 | 50 | 0,434 | 0,310 |
| 2 | 6 | 0,112 | 0,147 | – | 12 | 60 | 0,476 | 0,330 |
| 3 | 8 | 0,130 | 0,170 | – | 13 | 80 | 0,551 | 0,362 |
| 4 | 10 | 0,146 | 0,191 | – | 14 | 100 | 0,618 | 0,389 |
| 5 | 12 | 0,160 | 0,210 | – | 15 | 120 | 0,678 | 0,412 |
| 6 | 16 | 0,185 | 0,243 | – | 16 | 160 | 0,785 | 0,452 |
| 7 | 20 | 0,207 | 0,272 | – | 17 | 200 | 0,880 | 0,485 |
| 8 | 25 | – | 0,305 | – | 18 | 250 | – | 0,521 |
| 9 | 32 | – | 0,346 | 0,270 | 19 | 320 | – | 0,564 |
| 10 | 40 | – | 0,387 | 0,290 | – | – | – | – |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | б | в |

$$T = 0{,}045 \cdot V^{0{,}51} \text{ – инд. а;}$$

$$T = 0{,}059 \cdot V^{0{,}51} \text{ – инд. б;}$$

$$T = 0{,}089 \cdot V^{0{,}32} \text{ – инд. в.}$$

*Примечание.* Нормативы времени рассчитаны на наполнение ящика стержневой смесью в несколько приемов.

## НАПОЛНЕНИЕ СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА СМЕСЬЮ ИЗ ПЕСКОМЕТА МОДЕЛИ 295

*Машинное изготовление стержней*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 28*

### Содержание работы

1. Включить пескомет.
2. Наполнить ящик стержневой смесью.
3. Выключить пескомет.

| № позиции | Объем стержневого ящика V, дм³, до | Время Т, чел.-мин | № позиции | Объем стержневого ящика V, дм³, до | Время Т, чел.-мин |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 0,064 | 11 | 50 | 0,385 |
| 2 | 6 | 0,074 | 12 | 60 | 0,444 |
| 3 | 8 | 0,092 | 13 | 80 | 0,555 |
| 4 | 10 | 0,109 | 14 | 100 | 0,661 |
| 5 | 12 | 0,126 | 15 | 120 | 0,762 |
| 6 | 16 | 0,158 | 16 | 160 | 0,953 |
| 7 | 20 | 0,188 | 17 | 200 | 1,13 |
| 8 | 25 | 0,224 | 18 | 250 | 1,35 |
| 9 | 32 | 0,272 | 19 | 320 | 1,64 |
| 10 | 40 | 0,323 | | | |

$$T = 0{,}0182 \cdot V^{0{,}78}.$$

## УПЛОТНЕНИЕ СТЕРЖНЕВОЙ СМЕСИ РУКАМИ В УГЛУБЛЕНИЯХ ЯЩИКА

*Машинное изготовление стержней*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 29*

### Содержание работы

1. Разровнять смесь руками при заполнении стержневого ящика.
2. Уплотнить смесь набойкой в углублениях стержневого ящика.

| № позиции | Площадь стержневого ящика S, дм$^2$, до | Категория сложности I | II | III | IV | № позиции | Площадь стержневого ящика S, дм$^2$, до | Категория сложности I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | Время Т, чел.-мин | | | |
| 1 | 5 | 0,024 | 0,030 | 0,041 | 0,052 | 8 | 25 | 0,052 | 0,066 | 0,089 | 0,113 |
| 2 | 6 | 0,026 | 0,033 | 0,045 | 0,057 | 9 | 32 | 0,058 | 0,074 | 0,100 | 0,127 |
| 3 | 8 | 0,030 | 0,038 | 0,052 | 0,065 | 10 | 40 | 0,065 | 0,082 | 0,112 | 0,141 |
| 4 | 10 | 0,033 | 0,042 | 0,057 | 0,072 | 11 | 50 | 0,072 | 0,092 | 0,124 | 0,157 |
| 5 | 12 | 0,036 | 0,046 | 0,063 | 0,079 | 12 | 60 | 0,079 | 0,100 | 0,136 | 0,171 |
| 6 | 16 | 0,042 | 0,053 | 0,072 | 0,091 | 13 | 80 | 0,090 | 0,115 | 0,156 | 0,197 |
| 7 | 20 | 0,046 | 0,059 | 0,080 | 0,101 | 14 | 100 | 0,100 | 0,128 | 0,173 | 0,219 |
| Индекс | | а | б | в | г | Индекс | | а | б | в | г |

$$T_I = 0.011 \cdot S^{0,48} \text{ – инд. а;}$$

$$T_{II} = 0.014 \cdot S^{0,48} \text{ – инд. б;}$$

$$T_{III} = 0,019 \cdot S^{0,48} \text{ – инд. в;}$$

$$T_{IV} = 0.024 \cdot S^{0,48} \text{ – инд. г.}$$

## ПРОКЛАДКА ФИТИЛЕЙ

*Машинное изготовление стержней*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 30*

### Характеристика категорий сложности

I категория сложности. Прокладка фитиля по окружности или по плавной кривой.
II категория сложности. Прокладка фитиля по кривой линии, имеющей до пяти изгибов.
III категория сложности. Прокладка фитиля по кривой линии, имеющей более пяти изгибов.

### Содержание работы

1. Взять фитиль.
2. Проложить его в стержневом ящике.

| № позиции | Длина фитиля $L$, мм, до | Категория сложности I | II | III |
|---|---|---|---|---|
| | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 200 | 0,0590 | 0,101 | 0,178 |
| 2 | 250 | 0,0685 | 0,117 | 0,206 |
| 3 | 320 | 0,0800 | 0,136 | 0,241 |
| 4 | 400 | 0,0930 | 0,157 | 0,278 |
| 5 | 500 | 0,1070 | 0,182 | 0,320 |
| Индекс | | а | б | в |

$$T_I = 0,002 \cdot L^{0,64} \text{ – инд. а;}$$

$$T_{II} = 0,0034 \cdot L^{0,64} \text{ – инд. б;}$$

$$T_{III} = 0,0060 \cdot L^{0,64} \text{ – инд. в.}$$

| УПЛОТНЕНИЕ СТЕРЖНЕВОЙ СМЕСИ ВСТРЯХИВАНИЕМ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 31* |

## Содержание работы

1. Поворотом рукоятки крана включить механизм встряхивания.
2. Уплотнить смесь встряхиванием.
3. Выключить механизм встряхивания поворотом рукоятки.

| № позиции | Тип машины | Модель машины | Время Т, чел.-мин | |
|---|---|---|---|---|
| | | | на первые 10 ударов | на каждые последующие 10 ударов добавлять |
| 1 | Пневматическая встряхивающая с перекидным столом и вытяжным механизмом | 231-ВФ-20 | 0,110 | 0,70 |
| 2 | | 232-ВФ-13 | 0,110 | 0,70 |
| 3 | | 233-ВФ-12 | 0,120 | 0,80 |
| 4 | Пневматическая встряхивающая с поворотным столом и вытяжным механизмом | 253-ВФ-9 | 0,110 | 0,070 |
| 5 | | 254-ВФ-10 | 0,110 | 0,070 |

| УПЛОТНЕНИЕ ВЕРХНЕГО СЛОЯ СТЕРЖНЕВОЙ СМЕСИ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 32* |

## Содержание работы

1. Взять трамбовку.
2. Подтрамбовать стержневую смесь.
3. Отложить трамбовку на место.

| № позиции | Площадь стержневого ящика S, дм$^2$, до | Вид трамбовки | | № позиции | Площадь стержневого ящика S, дм$^2$, до | Вид трамбовки | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ручная | пневматическая | | | ручная | пневматическая |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | Время Т, чел.-мин | |
| 1 | 5 | 0,031 | 0,019 | 8 | 25 | 0,094 | 0,056 |
| 2 | 6 | 0,035 | 0,021 | 9 | 32 | 0,112 | 0,067 |
| 3 | 8 | 0,043 | 0,026 | 10 | 40 | 0,130 | 0,078 |
| 4 | 10 | 0,050 | 0,030 | 11 | 50 | 0,152 | 0,091 |
| 5 | 12 | 0,057 | 0,034 | 12 | 60 | – | 0,103 |
| 6 | 16 | 0,069 | 0,041 | 13 | 80 | – | 0,125 |
| 7 | 20 | 0,079 | 0,047 | 14 | 100 | – | 0,146 |
| Индекс | | а | б | Индекс | | а | б |

$$T = 0{,}0102 \cdot S^{0{,}69} \text{ – ручная;}$$

$$T = 0{,}0061 \cdot S^{0{,}69} \text{ – пневматическая.}$$

## СРЕЗАНИЕ ЛИШНЕЙ СТЕРЖНЕВОЙ СМЕСИ ЛИНЕЙКОЙ

*Машинное изготовление стержней*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 33*

### Содержание работы

1. Взять линейку.
2. Срезать лишнюю стержневую смесь.
3. Положить линейку на место.

| № позиции | Площадь стержневого ящика S, дм$^2$, до | Время Т, чел.-мин | № позиции | Площадь стержневого ящика S, дм$^2$, до | Время Т, чел.-мин | № позиции | Площадь стержневого ящика S, дм$^2$, до | Время Т, чел.-мин |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 0,040 | 6 | 16 | 0,066 | 11 | 50 | 0,108 |
| 2 | 6 | 0,043 | 7 | 20 | 0,073 | 12 | 60 | 0,116 |
| 3 | 8 | 0,049 | 8 | 25 | 0,080 | 13 | 80 | 0,132 |
| 4 | 10 | 0,054 | 9 | 32 | 0,089 | 14 | 100 | 0,145 |
| 5 | 12 | 0,058 | 10 | 40 | 0,098 | – | – | – |

$$T = 0{,}020 \cdot S^{0{,}43}.$$

## НАКАЛЫВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ В СТЕРЖНЕ ДЛЯ ВЫВОДА ГАЗОВ ДУШНИКОМ

*Машинное изготовление стержней*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 34*

### Содержание работы

1. Взять душник.
2. Наколоть отверстия.
3. Положить душник на место.

| № позиции | Длина накола $L$, мм, до | Количество наколов n, шт., до | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | |
| 1 | 50 | 0,129 | 0,192 | 0,242 | 0,285 | 0,323 |
| 2 | 60 | 0,135 | 0,200 | 0,252 | 0,297 | 0,337 |
| 3 | 80 | 0,144 | 0,214 | 0,269 | 0,317 | 0,360 |
| 4 | 100 | 0,152 | 0,225 | 0,284 | 0,334 | 0,379 |
| 5 | 120 | 0,158 | 0,235 | 0,296 | 0,348 | 0,396 |
| 6 | 160 | 0,169 | 0,251 | 0,316 | 0,372 | 0,423 |
| 7 | 200 | 0,178 | 0,264 | 0,333 | 0,392 | 0,445 |
| 8 | 250 | 0,187 | 0,278 | 0,350 | 0,412 | 0,468 |
| 9 | 320 | 0,198 | 0,294 | 0,370 | 0,437 | 0,496 |
| 10 | 400 | 0,208 | 0,310 | 0,390 | 0,459 | 0,522 |
| 11 | 500 | 0,219 | 0,326 | 0,411 | 0,484 | 0,549 |
| 12 | 600 | 0,229 | 0,340 | 0,428 | 0,504 | 0,573 |
| 13 | 800 | 0,245 | 0,363 | 0,457 | 0,539 | 0,612 |
| Индекс | | а | б | в | г | д |

$$T = 0{,}021 \cdot L^{0{,}23} \cdot n^{0{,}57}.$$

| НАКАЛЫВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ В СТЕРЖНЕ ДЛЯ ВЫВОДА ГАЗОВ ДУШНИКОМ ЧЕРЕЗ КОНДУКТОР | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 35* |

Содержание работы

1. Взять кондуктор.
2. Наложить на стержневой ящик.
3. Взять душник, наколоть отверстия.
4. Положить душник на место.
5. Снять и положить кондуктор на место.

| № позиции | Длина накола $L$, мм, до | Количество наколов n, шт., до | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | |
| 1 | 50 | 0,138 | 0,205 | 0,258 | 0,304 | 0,345 |
| 2 | 60 | 0,144 | 0,213 | 0,269 | 0,317 | 0,360 |
| 3 | 80 | 0,154 | 0,228 | 0,287 | 0,338 | 0,384 |
| 4 | 100 | 0,162 | 0,240 | 0,302 | 0,356 | 0,405 |
| 5 | 120 | 0,169 | 0,250 | 0,315 | 0,372 | 0,422 |
| 6 | 160 | 0,180 | 0,267 | 0,337 | 0,397 | 0,452 |
| 7 | 200 | 0,190 | 0,282 | 0,355 | 0,418 | 0,475 |
| 8 | 250 | 0,200 | 0,296 | 0,373 | 0,440 | 0,500 |
| 9 | 320 | 0,211 | 0,314 | 0,395 | 0,466 | 0,529 |
| Индекс | | а | б | в | г | д |

$$T = 0{,}0224 \cdot L^{0{,}23} \cdot n^{0{,}57}.$$

| ПРОРЕЗАНИЕ КАНАЛА НА ПЛОСКОСТИ НАБИВКИ СТЕРЖНЯ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 36* |

Содержание работы

1. Взять ланцет.
2. Прорезать канал на плоскости набивки стержня.
3. Положить ланцет на место.

| № позиции | Длина прореза $L$, мм, до | Время Т, чел.-мин | № позиции | Длина прореза $L$, мм, до | Время Т, чел.-мин | № позиции | Длина прореза $L$, мм, до | Время Т чел.-мин |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 100 | 0,058 | 5 | 250 | 0,110 | 9 | 600 | 0,203 |
| 2 | 120 | 0,066 | 6 | 320 | 0,130 | 10 | 800 | 0,248 |
| 3 | 160 | 0,080 | 7 | 400 | 0,153 | 11 | 1000 | 0,290 |
| 4 | 200 | 0,094 | 8 | 500 | 0,178 | | | |

$$T = 0{,}0023 \cdot L^{0{,}70}.$$

| УСТАНОВКА НА СТЕРЖНЕВОЙ ЯЩИК СУШИЛЬНОЙ ПЛИТЫ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 37* |

## Содержание работы

**При работе вручную** 1. Взять плиту.
2. Поднести к машине.
3. Положить на стержневой ящик.

**При работе подъемником** 1. Застропить плиту.
2. Поднести плиту к машине и положить на ящик.

| № позиции | Площадь стержневого ящика S, $дм^2$, до | Способ установки | | № позиции | Площадь стержневого ящика S, $дм^2$, до | Способ установки | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | вручную | подъемником | | | вручную | подъемником |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | Время Т, чел.-мин | |
| 1 | 10 | 0,054 | – | 7 | 40 | 0,085 | 0,101 |
| 2 | 12 | 0,058 | – | 8 | 50 | 0,091 | 0,108 |
| 3 | 16 | 0,063 | – | 9 | 60 | 0,096 | 0,113 |
| 4 | 20 | 0,068 | – | 10 | 80 | 0,106 | 0,123 |
| 5 | 25 | 0,073 | – | 11 | 100 | 0,113 | 0,131 |
| 6 | 32 | 0,079 | 0,095 | | | | |
| Индекс | | а | б | Индекс | | а | б |

$$T_1 = 0{,}026 \cdot S^{0,32}$$ – вручную;

$$T_2 = 0{,}036 \cdot S^{0,28}$$ – подъемником.

## I. ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ВСТРЯХИВАЮЩИЕ МАШИНЫ

| Приемы работы | Модели машин | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 231 (ВФ-20) | 232 (ВФ-13) | 233 (ВФ-12) | 253 (ВФ-9) | 254 (ВФ-10) |
| | Время Т, чел.-мин | | | | |
| Закрепить сушильную плиту | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| Включить подъем и поворот стола | | | | | |
| Поднять и повернуть перекидной стол со стержневым ящиком | 0,12 | 0,14 | 0,17 | 0,08 | 0,08 |
| Прессовать | – | – | – | 0.06 | 0,06 |
| Включить подъем и поднять вытяжной стол | 0,10 | 0,12 | 0.14 | – | – |
| Открепить сушильную плиту | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0.03 | 0,03 |
| Сдвинуть стержень на рольганг | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0.03 | 0,03 |
| Обдуть стол встряхивания | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0.07 | 0,08 |
| Включить поворот стола и возвратить его в исходное положение | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,06 | 0.06 |
| Итого | 0,49 | 0,58 | 0,68 | 0,37 | 0,38 |

Примечание. На машине 253 (ВФ-9) поворот плиты производится вручную.

## II. МУНДШТУЧНАЯ ПЕРФЕКТ-МАШИНА

| Приемы работы | Время Т, чел.-мин |
|---|---|
| Установить сушильную плиту на стол машины | 0.051 |
| Изготовить стержень выдавливанием | 0.172 |
| Снять сушильную плиту с машины и установить на конвейер | 0,054 |
| Итого | 0,277 |

## III. ПЕСКОДУВНЫЕ ПОЛУАВТОМАТЫ

| Приемы работы | Модели машин | | | |
|---|---|---|---|---|
| | С-137 | 287 | С-216 (без кантователя) | Осборн-91, 92 |
| | Время Т, чел.-мин | | | |
| Движение пескодувной головки под наддув | – | 0,015 | 0,015 | 0,015 |
| Подъем стола и прижим стержневого ящика | 0,010 | 0,015 | 0,015 | 0,025 |
| Наддув смеси в стержневой ящик | 0,028 | 0,065 | 0,060 | 0,070 |
| Опускание стола со стержневым ящиком | 0,011 | 0,011 | 0,035 | 0,015 |
| Итого | 0,049 | 0,106 | 0,125 | 0,125 |

## IV. ПЕСКОДУВНЫЙ ПОЛУАВТОМАТ МОДЕЛИ С-216 С КАНТОВАТЕЛЕМ

| Приемы работы | Время Т, чел.-мин |
|---|---|
| Движение пескодувной головки под наддув | 0,030 |
| Движение стержневого ящика под пескодувную головку | 0,050 |
| Прижатие стержневого ящика к пескодувной головке | 0,007 |
| Наддув смеси в стержневой ящик | 0,031 |
| Опускание стола со стержневым ящиком | 0,007 |
| Возвращение стержневого ящика в исходное положение | 0,050 |
| Закрепление сушильной плиты и перевертывание стержневого ящика | 0,030 |
| Вытяжка стержня | 0,075 |
| Подача готового стержня с плитой в положение, удобное для снятия с полуавтомата | 0,025 |
| Итого | 0,305 |

## V. ПЕСКОДУВНЫЙ ПОЛУАВТОМАТ МОДЕЛИ 310

| Приемы работы | Время Т, чел.-мин |
|---|---|
| Движение стержневого ящика под пескодувную головку; прижатие стержневого ящика к пескодувной головке; наддув смеси в стержневой ящик, опускание стола со стержневым ящиком; кантовка стержневого ящика со стержнем и выдача его за пределы машины; протяжка стержня | 0,3 |

## VI. ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИЕ ПЕСКОСТРЕЛЬНЫЕ, ПЕСКОДУВНО-ПЕСКОСТРЕЛЬНЫЕ, ПЕСКОДУВНЫЕ МАШИНЫ

| Приемы работы | Модели машин | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 348 | 305 | 28Б5 | 28Б7 | 28Б9 | 28А8 | 28А10 | 2Б83 |
| | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| Подача стержневого ящика на рольганг рабочего стола; подъем стола и прижим ящика к надувной плите; опускание стола, открывание шибера, наддув смеси в стержневой ящик, закрытие шибера; перемещение ящика со стержнем на рольганг | 0,22 | 0,22 | 0,35 | 0,42 | 0,53 | 0,42 | 0,65 | 0,18 |

Примечание. *Время в карте дано общее на все приемы работы для каждой машины.*

## VII. ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИЕ СТЕРЖНЕВЫЕ ПОВОРОТНО-ПРОТЯЖНЫЕ МАШИНЫ

| Приемы работы | Модели машин | | |
|---|---|---|---|
| | 28П6 | 28П8 | 28П10 |
| | Время Т, чел.-мин | | |
| Подача ящика со стержнем на стол машины, извлечение стержня из ящика. Сталкивание стержня на сушильной плите с подвижного стола по рольгангу. Выдача пустого стержневого ящика по рольгангу с неподвижного стола на цеховой рольганг | 0,35 | 0,43 | 0,65 |

| ВЫЕМ СТЕРЖНЯ ИЗ ЯЩИКА | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 39* |

Содержание работы

1. Включить вибратор.
2. Вынуть стержень из ящика.
3. Выключить вибратор.

| № позиции | Модели машин | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III |
| | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 231-ВФ-20 | 0,110 | 0,160 | 0,200 |
| 2 | 232-ВФ-13 | 0,120 | 0,180 | 0,230 |
| 3 | 233-ВФ-12 | 0,140 | 0.200 | 0,250 |
| 4 | 253-ВФ-9 | 0,110 | 0,160 | 0.200 |
| 5 | 254-ВФ-10 | 0,110 | 0.160 | 0,200 |

| СНЯТИЕ СТЕРЖНЯ С МАШИНЫ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 40* |

Содержание работы

I. Сдвинуть плиту со стержнем со стола машины на рольганг (перемещение на 1 м).

II. Вручную

1. Снять плиту со стержнем.
2. Отнести к месту отделки (расстояние 2 м).

III. Подъемником

1. Застропить плиту со стержнем.
2. Снять плиту со стержнем и подвести к месту отделки (расстояние 3 м).

IV. Переместить плиту со стержнем по рольгангу.

| Способ снятия стержня | Число рабочих | |
|---|---|---|
| | 1 | 2 |
| | Время Т, чел.-мин | |
| I. Сдвинуть на рольганг | 0,02 | 0,04 |
| II. Вручную | 0,10 | 0,18 |
| III. Подъемником | 0.16 | 0,29 |
| IV. Переместить плиту со стержнем по рольгангу: | | |
| на 1 м | 0,025 | 0,045 |
| на каждый последующий 1 м | 0,015 | 0,025 |

| ПРОШПИЛИВАНИЕ СТЕРЖНЯ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 41* |

## Содержание работы

1. Взять шпильки.
2. Прошпилить стержень.

| № позиции | Длина шпильки, мм | Прошпиливание в доступных местах | Прошпиливание в труднодоступных местах |
|---|---|---|---|
| | | *Время на 5 шпилек Т, чел.-мин* | |
| 1 | до 50 | 0,11 | 0,16 |
| 2 | св. 50 | 0,13 | 0,20 |

Примечание. При нормировании операции раскопки время на один подъем — 0,09 мин; на два подъема — 0,17 мин.

| ВКЛЕИВАНИЕ ЧАСТЕЙ (КУСКОВ) В СТЕРЖЕНЬ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 42* |

## Содержание работы

1. *Смазать составом место склеивания.*
2. Приклеить кусок к стержню.
3. Окрасить шов вклеивания.

| № позиции | Характеристика вклеиваемого куска и способа работы | Время Т, чел.-мин |
|---|---|---|
| 1 | Кусок простой формы, не требующий особой осторожности при вклеивании и не проверяемый шаблоном | 0,075 |
| 2 | Кусок фигурный, с выступами, *требующий осторожности при установке и* проверке шаблонами | 0,110 |

| ОКРАСКА СТЕРЖНЯ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 43* |

## Содержание работы

1. Взять пульверизатор или кисть.
2. Окрасить поверхность стержня (с поворотом).
3. Положить пульверизатор или кисть на место.

| № позиции | Площадь окраски S, дм$^2$, до | Способ окраски | | № позиции | Площадь окраски S, дм$^2$, до | Способ окраски | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | пульверизатором | кистью | | | пульверизатором | кистью |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | Время Т, чел.-мин | |
| 1 | 0,3 | – | 0,126 | 11 | 12 | 0,061 | 0,40 |
| 2 | 0,6 | – | 0,142 | 12 | 16 | 0,071 | 0,462 |
| 3 | 1,2 | – | 0,160 | 13 | 20 | 0,079 | 0,516 |
| 4 | 1,8 | – | 0,171 | 14 | 25 | 0,088 | 0,577 |
| 5 | 2,5 | – | 0,181 | 15 | 32 | 0,100 | 0,653 |
| 6 | 3,6 | – | 0,193 | 16 | 40 | 0,112 | 0,730 |
| 7 | 5,0 | 0,040 | 0,258 | 17 | 50 | 0,125 | 0,816 |
| 8 | 6,0 | 0,043 | 0,283 | 18 | 60 | 0,137 | 0,894 |
| 9 | 8,0 | 0,050 | 0,326 | 19 | 80 | 0,158 | 1,03 |
| 10 | 10 | 0,056 | 0,365 | 20 | 100 | 0,177 | 1,15 |
| Индекс | | а | б | Индекс | | а | б |

$$T_1 = 0{,}1551 \cdot S^{0{,}17} \text{ – поз. 1 – 6, инд. б;}$$

$$T_2 = 0{,}0177 \cdot S^{0{,}50} \text{ – поз. 7 – 20, инд. а;}$$

$$T_3 = 0{,}1154 \cdot S^{0{,}50} \text{ – поз. 7 – 20, инд. б.}$$

*Примечание.* *При окраске стержня окунанием* применять время на окраску стержня пульверизатором с коэффициентом $K = 0{,}9$.

## Содержание работы

1. Взять щетку (шкурку, напильник).
2. Очистить стержень.
3. Положить инструмент на место.

| № позиции | Объем стержня V, $дм^3$, до | Способ очистки | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | щеткой | | | | шкуркой, напильником | | | |
| | | Категория сложности | | | | | | | |
| | | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 1 | 5 | 0,099 | 0,119 | 0,144 | 0,175 | 0,123 | 0,147 | 0,177 | 0,215 |
| 2 | 6 | 0,104 | 0,125 | 0,151 | 0,183 | 0,129 | 0,155 | 0,187 | 0,227 |
| 3 | 8 | 0,112 | 0,135 | 0,163 | 0,198 | 0,141 | 0,168 | 0,203 | 0,247 |
| 4 | 10 | 0,119 | 0,143 | 0,173 | 0,210 | 0,150 | 0,179 | 0,216 | 0,263 |
| 5 | 12 | 0,125 | 0,151 | 0,182 | 0,221 | 0,158 | 0,189 | 0,228 | 0,278 |
| 6 | 16 | 0,135 | 0,163 | 0,197 | 0,239 | 0,172 | 0,206 | 0,248 | 0,302 |
| 7 | 20 | 0,144 | 0,173 | 0,209 | 0,254 | 0,184 | 0,219 | 0,265 | 0,322 |
| 8 | 25 | 0,153 | 0,184 | 0,222 | 0,269 | 0,196 | 0,234 | 0,282 | 0,343 |
| 9 | 32 | 0,163 | 0,196 | 0,237 | 0,288 | 0,210 | 0,251 | 0,303 | 0,369 |
| 10 | 40 | 0,173 | 0,208 | 0,252 | 0,306 | 0,224 | 0,268 | 0,324 | 0,393 |
| 11 | 50 | 0,184 | 0,221 | 0,267 | 0,325 | 0,239 | 0,286 | 0,345 | 0,420 |
| 12 | 60 | 0,193 | 0,233 | 0,281 | 0,341 | 0,252 | 0,302 | 0,364 | 0,443 |
| 13 | 80 | 0,209 | 0,251 | 0,304 | 0,369 | 0,274 | 0,328 | 0,396 | 0,481 |
| 14 | 100 | 0,222 | 0,267 | 0,322 | 0,392 | 0,293 | 0,350 | 0,422 | 0,513 |
| 15 | 120 | 0,233 | 0,280 | 0,339 | 0,412 | 0,309 | 0,369 | 0,445 | 0,541 |
| 16 | 160 | 0,252 | 0,303 | 0,366 | 0,445 | 0,335 | 0,401 | 0,484 | 0,588 |
| 17 | 200 | 0,268 | 0,322 | 0,389 | 0,472 | 0,358 | 0,428 | 0,516 | 0,628 |
| 18 | 250 | 0,284 | 0,342 | 0,413 | 0,502 | 0,382 | 0,456 | 0,550 | 0,669 |
| 19 | 320 | 0,304 | 0,365 | 0,441 | 0,536 | 0,410 | 0,490 | 0,591 | 0,719 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

**Щеткой**

$T_I = 0{,}064 \cdot V^{0,27}$ – инд. а;

$T_{II} = 0{,}077 \cdot V^{0,27}$ – инд. б;

$T_{III} = 0{,}093 \cdot V^{0,27}$ – инд. в;

$T_{IV} = 0{,}113 \cdot V^{0,27}$ – инд. г;

**Шкуркой, напильником**

$T_I = 0{,}077 \cdot V^{0,29}$ – инд. д;

$T_{II} = 0{,}092 \cdot V^{0,29}$ – инд. е;

$T_{III} = 0{,}111 \cdot V^{0,29}$ – инд. ж;

$T_{IV} = 0{,}135 \cdot V^{0,29}$ – инд. з.

| ОБДУВКА СТЕРЖНЯ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 45* |

## Содержание работы

1. Взять шланг.
2. Обдуть стержень воздухом.
3. Положить шланг на место.

| № позиции | Объем стержня V, дм$^3$, до | Категория сложности | | | | № позиции | Объем стержня V, дм$^3$, до | Категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | | | I | II | III | IV |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | Время Т, чел.-мин | | | |
| 1 | 5 | 0,094 | 0,115 | 0,141 | 0,173 | 11 | 50 | 0,179 | 0,218 | 0,269 | 0,329 |
| 2 | 6 | 0,099 | 0,121 | 0,149 | 0,182 | 12 | 60 | 0,189 | 0,230 | 0,283 | 0,346 |
| 3 | 8 | 0,107 | 0,131 | 0,161 | 0,197 | 13 | 80 | 0,205 | 0,249 | 0,307 | 0,375 |
| 4 | 10 | 0,114 | 0,139 | 0,171 | 0,210 | 14 | 100 | 0,218 | 0,265 | 0,327 | 0,399 |
| 5 | 12 | 0,120 | 0,146 | 0,180 | 0,221 | 15 | 120 | 0,229 | 0,279 | 0,344 | 0,420 |
| 6 | 16 | 0,130 | 0,159 | 0,196 | 0,239 | 16 | 160 | 0,248 | 0,302 | 0,373 | 0,456 |
| 7 | 20 | 0,139 | 0,169 | 0,208 | 0,254 | 17 | 200 | 0,265 | 0,322 | 0,397 | 0,485 |
| 8 | 25 | 0,148 | 0,180 | 0,222 | 0,271 | 18 | 250 | 0,282 | 0,343 | 0,422 | 0,516 |
| 9 | 32 | 0,158 | 0,193 | 0,238 | 0,290 | 19 | 320 | 0,302 | 0,367 | 0,453 | 0,553 |
| 10 | 40 | 0,169 | 0,205 | 0,253 | 0,309 | | | | | | |
| Индекс | | а | б | в | г | Индекс | | а | б | в | г |

$T_I = 0.060 \cdot V^{0,28}$ – инд. а;

$T_{II} = 0,073 \cdot V^{0,28}$ – инд. б;

$T_{III} = 0,090 \cdot V^{0,28}$ – инд. в;

$T_{IV} = 0.110 \cdot V^{0,28}$ – инд. г.

| УСТАНОВКА СТЕРЖНЯ В КОНДУКТОР И СНЯТИЕ ЕГО ПОСЛЕ ЗАЧИСТКИ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 46* |

## Содержание работы

1. Взять стержень, установить в кондуктор и закрепить.
2. Открепить стержень и снять его с кондуктора.
3. Положить стержень на место.

| №-позиции | Объем стержня V, $дм^3$, до | Количество креплений | | | № позиции | Объем стержня V, $дм^3$, до | Количество креплений | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | без крепления | одно | два | | | без крепления | одно | два |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 5 | 0,105 | 0,136 | 0,177 | 11 | 50 | 0,237 | 0,286 | 0,355 |
| 2 | 6 | 0,112 | 0,145 | 0,188 | 12 | 60 | 0,247 | 0,300 | 0,371 |
| 3 | 8 | 0,123 | 0,159 | 0,207 | 13 | 80 | 0,265 | 0,321 | 0,398 |
| 4 | 10 | 0,132 | 0,171 | 0,222 | 14 | 100 | 0,279 | 0,338 | 0,420 |
| 5 | 12 | 0,140 | 0,182 | 0,236 | 15 | 120 | 0,292 | 0,353 | 0,439 |
| 6 | 16 | 0,154 | 0,200 | 0,260 | 16 | 160 | 0,313 | 0,379 | 0,470 |
| 7 | 20 | 0,190 | 0,230 | 0,285 | 17 | 200 | 0,330 | 0,400 | 0,496 |
| 8 | 25 | 0,200 | 0,243 | 0,301 | 18 | 250 | 0,348 | 0,421 | 0,523 |
| 9 | 32 | 0,213 | 0,257 | 0,319 | 19 | 320 | 0,370 | 0,447 | 0,555 |
| 10 | 40 | 0,224 | 0,272 | 0,337 | | | | | |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

**При объеме стержня до 16 $дм^3$**

$T = 0{,}0617 \cdot V^{0,33}$ – без крепления

$T = 0{,}080 \cdot V^{0,33}$ – одно крепление

$T = 0{,}104 \cdot V^{0,33}$ – два крепления

**При объеме стержня свыше 16 $дм^3$**

$T = 0{,}0925 \cdot V^{0,24}$ – без крепления

$T = 0{,}112 \cdot V^{0,24}$ – одно крепление

$T = 0{,}139 \cdot V^{0,24}$ – два крепления

Примечание. Нормативы времени рассчитаны на установку стержня объемом до 16 $дм^3$ – вручную, свыше 16 $дм^3$ – подъемником.

## ЗАЧИСТКА ПЛОСКОСТИ СПАРИВАНИЯ СТЕРЖНЯ В КОНДУКТОРЕ

*Машинное изготовление стержней*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 47*

### Содержание работы

1. Взять инструмент.
2. Зачистить плоскость спаривания стержня.
3. Положить инструмент.

| № позиции | Зачищаемая площадь S, дм$^2$, до | Толщина снимаемого слоя h, мм, до | | № позиции | Зачищаемая площадь S, дм$^2$, до | Толщина снимаемого слоя h, мм, до | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 5 | | | 2 | 5 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | Время Т, чел.-мин | |
| 1 | 5 | 0,189 | 0,358 | 8 | 25 | 0,359 | 0,682 |
| 2 | 6 | 0,203 | 0,385 | 9 | 32 | 0,396 | 0,753 |
| 3 | 8 | 0,228 | 0,432 | 10 | 40 | 0,433 | 0,823 |
| 4 | 10 | 0,249 | 0,473 | 11 | 50 | 0,474 | 0,900 |
| 5 | 12 | 0,268 | 0,508 | 12 | 60 | 0,510 | 0,968 |
| 6 | 16 | 0,300 | 0,571 | 13 | 80 | 0,572 | 1,09 |
| 7 | 20 | 0,328 | 0,624 | 14 | 100 | 0,625 | 1,19 |
| Индекс | | а | б | Индекс | | а | б |

$$T = 0{,}061 \cdot S^{0{,}40} \cdot h^{0{,}70},$$

## ПРОВЕРКА И ПРОЧИСТКА ВОЗДУШНЫХ КАНАЛОВ

*Машинное изготовление стержней*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 48*

### Содержание работы

1. Взять душник или напильник.
2. Проверить и прочистить воздушные каналы.
3. Положить душник или напильник на место.

| № позиции | Количество отверстий, n | Глубина отверстия $l$, мм | | № позиции | Количество отверстий, n | Глубина отверстия $l$, мм | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | до 70 | свыше 70 | | | до 70 | свыше 70 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | Время Т, чел.-мин | |
| 1 | 5 | 0,100 | 0,120 | 8 | 25 | 0,284 | 0,340 |
| 2 | 6 | 0,112 | 0,135 | 9 | 32 | 0,333 | 0,399 |
| 3 | 8 | 0,135 | 0,162 | 10 | 40 | 0,385 | 0,462 |
| 4 | 10 | 0,156 | 0,188 | 11 | 50 | 0,445 | 0,534 |
| 5 | 12 | 0,176 | 0,211 | 12 | 60 | 0,501 | 0,601 |
| 6 | 16 | 0,212 | 0,255 | 13 | 80 | 0,604 | 0,725 |
| 7 | 20 | 0,245 | 0,294 | 14 | 100 | 0,698 | 0,838 |
| Индекс | | а | б | Индекс | | а | б |

$$T = 0{,}017 \cdot n^{0{,}65} \cdot l^{0{,}17}.$$

| ЗАЧИСТКА СУХОГО СТЕРЖНЯ НА КАРУСЕЛЬНО-ШЛИФОВАЛЬНОЙ МАШИНЕ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 49* |

## Содержание работы

1. Взять стержень с рольганга.
2. Установить в кондуктор машины.
3. Снять стержень с кондуктора машины.
4. Установить на рольганг или конвейер.

| № позиции | Масса стержня Q, кг, до | Время на 1 стержень Т, чел.-мин | № позиции | Масса стержня Q, кг, до | Время на 1 стержень Т, чел.-мин |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,0 | 0,072 | 8 | 5,0 | 0,113 |
| 2 | 1,2 | 0,076 | 9 | 6,0 | 0,119 |
| 3 | 1,6 | 0,082 | 10 | 8,0 | 0,129 |
| 4 | 2,0 | 0,087 | 11 | 10 | 0,137 |
| 5 | 2,5 | 0,093 | 12 | 12 | 0,144 |
| 6 | 3,2 | 0,100 | 13 | 16 | 0,156 |
| 7 | 4,0 | 0,106 | 14 | 20 | 0,167 |
| Индекс | | а | Индекс | | а |

$$T = 0{,}072 \cdot Q^{0{,}28}.$$

*Примечания:* 1. *Нормативы времени* рассчитаны на перемещение рабочего места на расстояние до 2 м от рабочего места. За каждый дополнительный метр перемещения рабочего добавлять к нормативной карте: 0,02 мин – с грузом; 0,015 мин – без груза.

2. Время на зачистку стержня перекрывается ручными приемами.

| СПАРИВАНИЕ КАЛИБРОВАННЫХ СТЕРЖНЕЙ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 50* |

## Содержание работы

1. Взять спариваемые части стержня.
2. Совместить их между собой или со стержневым узлом.
3. Проверить качество совмещения (если потребуется) шаблоном или щупом.
4. Разнять спариваемые части и установить их на месте.

| № позиции | Объем стержня V, $дм^3$, до | Способ спаривания стержней | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | без подгонки | | | | с подгонкой | | | |
| | | Категория сложности | | | | | | | |
| | | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | | Время Т, чел·мин | | | | | | | |
| 1 | 5 | 0,199 | 0,259 | 0,337 | 0,437 | 0,338 | 0,441 | 0,573 | 0,745 |
| 2 | 6 | 0,211 | 0,275 | 0,358 | 0,464 | 0,359 | 0,468 | 0,609 | 0,791 |
| 3 | 8 | 0,232 | 0,302 | 0,393 | 0,51 | 0,395 | 0,514 | 0,669 | 0,870 |
| 4 | 10 | 0,250 | 0,325 | 0,423 | 0,549 | 0,425 | 0,554 | 0,721 | 0,936 |
| 5 | 12 | 0,266 | 0,345 | 0,45 | 0,584 | 0,452 | 0,588 | 0,765 | 0,994 |
| 6 | 16 | 0,292 | 0,379 | 0,494 | 0,642 | 0,497 | 0,647 | 0,841 | 1,09 |
| 7 | 20 | 0,314 | 0,408 | 0,532 | 0,69 | 0,535 | 0,696 | 0,906 | 1,18 |
| 8 | 25 | 0,338 | 0,44 | 0,573 | 0,743 | 0,576 | 0,749 | 0,975 | 1,27 |
| 9 | 32 | 0,367 | 0,477 | 0,621 | 0,807 | 0,625 | 0,813 | 1,06 | 1,37 |
| 10 | 40 | 0,395 | 0,513 | 0,669 | 0,868 | 0,672 | 0,875 | 1,14 | 1,48 |
| 11 | 50 | 0,425 | 0,553 | 0,72 | 0,935 | 0,724 | 0,942 | 1,23 | 1,59 |
| 12 | 60 | 0,452 | 0,587 | 0,765 | 0,992 | 0,768 | 1,00 | 1,30 | 1,69 |
| 13 | 80 | 0,497 | 0,645 | 0,841 | 1,09 | 0,845 | 1,10 | 1,43 | 1,86 |
| 14 | 100 | 0,535 | 0,695 | 0,905 | 1,17 | 0,91 | 1,18 | 1,54 | 2,00 |
| 15 | 120 | 0,568 | 0,738 | 0,961 | 1,25 | 0,966 | 1,26 | 1,64 | 2,13 |
| 16 | 160 | 0,625 | 0,811 | 1,06 | 1,37 | 1,06 | 1,38 | 1,80 | 2,34 |
| 17 | 200 | 0,672 | 0,873 | 1,14 | 1,48 | 1,14 | 1,49 | 1,94 | 2,52 |
| 18 | 250 | 0,724 | 0,94 | 1,22 | 1,59 | 1,23 | 1,60 | 2,08 | 2,71 |
| 19 | 320 | 0,785 | 1,02 | 1,33 | 1,72 | 1,34 | 1,74 | 2,26 | 2,94 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

**Спаривание стержней без подгонки**

$T_I = 0{,}117 \cdot V^{0,33}$ – инд. а;

$T_{II} = 0{,}152 \cdot V^{0,33}$ – инд. б;

$T_{III} = 0{,}198 \cdot V^{0,33}$ – инд. в;

$T_{IV} = 0{,}257 \cdot V^{0,33}$ – инд. г.

**Спаривание стержней с подгонкой**

$T_I = 0{,}199 \cdot V^{0,33}$ – инд. д;

$T_{II} = 0{,}259 \cdot V^{0,33}$ – инд. е;

$T_{III} = 0{,}337 \cdot V^{0,33}$ – инд. ж;

$T_{IV} = 0{,}438 \cdot V^{0,33}$ – инд. з.

| ОБМАЗКА КЛЕЕМ ПЛОСКОСТИ СПАРИВАНИЯ СТЕРЖНЕЙ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 51* |

Содержание работы

1. Взять кисть или лопаточку.
2. Покрыть клеем плоскости спаривания.
3. Положить кисть и лопаточку на место.
4. Соединить спариваемые части стержня.

| № позиции | Площадь обмазывания S, дм$^2$, до | Время Т, чел.-мин | № позиции | Площадь обмазывания S, дм$^2$, до | Время Т, чел.-мин |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 0.330 | 8 | 25 | 0.658 |
| 2 | 6 | 0.356 | 9 | 32 | 0.731 |
| 3 | 8 | 0.403 | 10 | 40 | 0,805 |
| 4 | 10 | 0.444 | 11 | 50 | 0.886 |
| 5 | 12 | 0,480 | 12 | 60 | 0.958 |
| 6 | 16 | 0.543 | 13 | 80 | 1.080 |
| 7 | 20 | 0,598 | 14 | 100 | 1.190 |

$$T = 0{,}1648 \cdot S^{0{,}43}.$$

| ШПАТЛЕВКА ШВОВ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 52* |

Содержание работы

1. Взять ланцет и пасту.
2. Зашпатлевать швы.
3. Повернуть или перевернуть стержень (стержневой узел) на 180°.
4. Положить ланцет на место.

| № позиции | Длина шпатлюемого шва $L$, мм, до | Время Т, чел.-мин | № позиции | Длина шпатлюемого шва $L$, мм, до | Время Т, чел.-мин |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 100 | 0,200 | 9 | 600 | 0.854 |
| 2 | 120 | 0.232 | 10 | 800 | 1,08 |
| 3 | 160 | 0,293 | 11 | 1000 | 1.3 |
| 4 | 200 | 0,351 | 12 | 1200 | 1.5 |
| 5 | 250 | 0.420 | 13 | 1600 | 1,9 |
| 6 | 320 | 0,513 | 14 | 2000 | 2,27 |
| 7 | 400 | 0.615 | 15 | 2500 | 2.71 |
| 8 | 500 | 0,737 | 16 | 3200 | 3,31 |

$$T = 0{,}0048 \cdot L^{0{,}81}.$$

| ПРОВЕРКА СТЕРЖНЯ ИЛИ СТЕРЖНЕВОГО УЗЛА | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 53* |

## Содержание работы

1. Взять шаблон, щуп, линейку.
2. Проверить стержень или стержневой узел.
3. Положить шаблон, щуп, линейку на место.

| № позиции | Применяемый инструмент | Время Т, чел.-мин | |
|---|---|---|---|
| | | на первый промер | на каждый последующий промер добавлять |
| 1 | Шаблон | 0,090 | 0,050 |
| 2 | Щуп | 0,070 | 0,040 |
| 3 | Линейка | 0,080 | 0,050 |

| ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ СТЕРЖНЕЙ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 54* |

## Содержание работы

I. Вручную

Взять стержень с плитой, подойти к этажерке или конвейеру, установить и возвратиться к рабочем месту.

II. Подъемником

Подвести подъемник, застропить плиту со стержнем, отвести и поставить на рольганг или конвейер отвести подъемник и возвратиться к рабочему месту.

| № позиции | Масса стержня с плитой Q, кг, до | Способ установки | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | вручную | | | подъемником | |
| | | Расстояние $L$, м, до | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | |
| 1 | 1 | 0,045 | 0,064 | 0,08 | – | – |
| 2 | 2 | 0,053 | 0,076 | 0,094 | – | – |
| 3 | 3 | 0,058 | 0,084 | 0,103 | – | – |
| 4 | 4 | 0,062 | 0,090 | 0,111 | – | – |
| 5 | 5 | 0,066 | 0,095 | 0,117 | – | – |
| 6 | 6 | 0,069 | 0,100 | 0,122 | – | – |
| 7 | 8 | 0,074 | 0,106 | 0,131 | – | – |
| 8 | 10 | 0,078 | 0,112 | 0,138 | – | – |
| 9 | 12 | 0,081 | 0,117 | 0,144 | – | – |
| 10 | 16 | 0,087 | 0,125 | 0,154 | – | – |
| 11 | 20 | 0,092 | 0,132 | 0,163 | 0,17 | 0,21 |
| 12 | 50 | – | – | – | – | 0,22 |
| 13 | 100 | – | – | – | – | 0,23 |
| 14 | 150 | – | – | – | – | 0,24 |
| Индекс | | а | б | в | г | д |

$T_1 = 0{,}0448 \cdot Q^{0{,}24} \cdot L^{0{,}52}$ – вручную; $T_2 = 0{,}096 \cdot Q^{0{,}07} \cdot L^{0{,}52}$ – подъемником.

| ВРЕМЯ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА, ОТДЫХ И ЛИЧНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 55* |

| Категория рабочего времени | В процентах к оперативному времени |
|---|---|
| Обслуживание рабочего места | 3 |
| Отдых и личные потребности | 9 |

**Дополнительные приемы работы при изготовлении стержней по ящикам вручную**

| УСТАНОВКА СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА НА СТОЛ | *Изготовление стержней по ящикам вручную* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 56* |

## Содержание работы

1. Очистить место для установки ящика.
2. Взять ящик или его часть и установить на стол.

| № позиции | Объем стержневого ящика V, $дм^3$, до | Время Т, чел.-мин | № позиции | Объем стержневого ящика V, $дм^3$, до | Время Т, чел.-мин |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0,025 | 8 | 20 | 0,084 |
| 2 | 2 | 0,030 | 9 | 25 | 0,098 |
| 3 | 3 | 0,033 | 10 | 30 | 0,110 |
| 4 | 5 | 0,038 | 11 | 35 | 0,122 |
| 5 | 7 | 0,041 | 12 | 40 | 0,134 |
| 6 | 10 | 0,053 | 13 | 50 | 0,155 |
| 7 | 15 | 0,069 | 14 | 60 | 0,176 |

$$T = 0{,}0252 \cdot V^{0.25} \text{ – поз. } 1 - 5;$$
$$T = 0{,}0113 \cdot V^{0{,}67} \text{ – поз. } 6 - 14.$$

| СБОРКА ИЛИ РАЗБОРКА СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА | *Изготовление стержней по ящикам вручную* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 57* |

## Содержание работы

1. Взять часть ящика и присоединить ее к другой части или снять часть ящика и отложить на место.

| № позиции | Объем стержневого ящика V, $дм^3$, до | Количество частей ящика, n | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 |
| | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 1 | 0,039 | 0,053 | 0,089 |
| 2 | 2 | 0,050 | 0,082 | 0,12 |
| 3 | 3 | 0,058 | 0,095 | 0,13 |
| 4 | 5 | 0,070 | 0,115 | 0,16 |
| 5 | 7 | 0,08 | 0,130 | 0,18 |
| 6 | 10 | 0,091 | 0,148 | 0,21 |
| 7 | 15 | 0,106 | 0,172 | 0,24 |
| 8 | 20 | 0,117 | 0,192 | 0,27 |
| 9 | 25 | 0,128 | 0,208 | 0,29 |
| 10 | 30 | 0,137 | 0,223 | 0,31 |
| 11 | 35 | 0,145 | 0,236 | 0,33 |
| 12 | 40 | 0,152 | 0,247 | 0,35 |
| 13 | 50 | 0,165 | 0,269 | 0,38 |
| 14 | 60 | 0,177 | 0,287 | 0,41 |
| Индекс | | а | б | в |

$$T = 0.0169 \cdot V^{0,37} \cdot n^{1,2}.$$

| УПЛОТНЕНИЕ СТЕРЖНЕВОЙ СМЕСИ В ЯЩИКЕ | *Изготовление стержней по ящикам вручную* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 58* |

## Содержание работы

**I. Уплотнить стержневую смесь трамбовкой**

1. Взять трамбовку.
2. Подтрамбовать стержневую смесь.
3. Отложить трамбовку на место.

**II. Уплотнить стержневую смесь руками**

| № позиции | Объем стержня V, дм³, до | Категория сложности | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| | | Способ уплотнения | | | | | | | | |
| | | руками | | | ручной трамбовкой | | | пневматической трамбовкой | | |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0,037 | 0,045 | 0,056 | 0,048 | 0,061 | 0,076 | 0,028 | 0,037 | 0,046 |
| 2 | 2 | 0,042 | 0,052 | 0,064 | 0,064 | 0,081 | 0,102 | 0,038 | 0,049 | 0,061 |
| 3 | 3 | 0,046 | 0,056 | 0,070 | 0,075 | 0,096 | 0,121 | 0,045 | 0,058 | 0,072 |
| 4 | 5 | 0,051 | 0,062 | 0,077 | 0,093 | 0,12 | 0,149 | 0,056 | 0,072 | 0,09 |
| 5 | 7 | 0,055 | 0,066 | 0,083 | 0,108 | 0,138 | 0,172 | 0,064 | 0,083 | 0,103 |
| 6 | 10 | – | – | | 0,125 | 0,160 | 0,20 | 0,075 | 0,096 | 0,12 |
| 7 | 15 | – | – | | 0,148 | 0,190 | 0,237 | 0,089 | 0,114 | 0,142 |
| 8 | 20 | – | – | | 0,167 | 0,214 | 0,268 | 0,100 | 0,128 | 0,16 |
| 9 | 25 | – | – | | 0,184 | 0,235 | 0,294 | 0,11 | 0,141 | 0,176 |
| 10 | 30 | – | – | | 0,198 | 0,254 | 0,317 | 0,119 | 0,152 | 0,19 |
| 11 | 35 | – | – | | 0,21 | 0,27 | 0,338 | 0,127 | 0,163 | 0,203 |
| 12 | 40 | – | – | | 0,224 | 0,286 | 0,358 | 0,134 | 0,172 | 0,215 |
| 13 | 50 | – | – | | 0,246 | 0,314 | 0,393 | 0,147 | 0,189 | 0,236 |
| 14 | 60 | – | – | | 0,265 | 0,339 | 0,424 | 0,159 | 0,204 | 0,255 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з | и |

$T_I = 0{,}0369 \cdot V^{0,20}$ – инд. а
$T_{II} = 0{,}0449 \cdot V^{0,20}$ – инд. б
$T_{III} = 0{,}561 \cdot V^{0,20}$ – инд. в
} руками

$T_I = 0{,}475 \cdot V^{0,42}$ – инд. г
$T_{II} = 0{,}608 \cdot V^{0,42}$ – инд. д
$T_{III} = 0{,}076 \cdot V^{0,42}$ – инд. е
} ручной трамбовкой

$T_I = 0{,}0285 \cdot V^{0,42}$ – инд. ж
$T_{II} = 0{,}0365 \cdot V^{0,42}$ – инд. з
$T_{III} = 0{,}456 \cdot V^{0,42}$ – инд. и
} пневматической трамбовкой

| КРЕПЛЕНИЕ И РАСКРЕПЛЕНИЕ СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА | *Изготовление стержней по ящикам вручную* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 59* |

| Способ крепления | Содержание работы | Время Т, чел.-мин |
|---|---|---|
| Откидным барашком | Накинуть откидной барашек и закрепить; отвернуть барашек и откинуть | 0,12 |
| Скобой | Взять молоток и скобу, надеть скобу, забить молотком, отложить молоток на место, взять молоток, снять скобу и отложить на место | 0,18 |
| Струбциной | Взять струбцину, надеть и зажать винтом, отвернуть винт, снять струбцину и отложить на место | 0,17 |

| СОЕДИНЕНИЕ ПОЛОВИН ЯЩИКА, НАПОЛНЕННЫХ СТЕРЖНЕВОЙ СМЕСЬЮ | *Изготовление стержней по ящикам вручную* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 60* |

Содержание работы

1. Взять половины ящика.
2. Соединить их по *направляющим штырям*.

| № позиции | Объем стержня, V, дм$^3$, до | Время Т, чел.-мин | № позиции | Объем стержня, V, дм$^3$, до | Время Т, чел.-мин |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0,048 | 8 | 20 | 0,249 |
| 2 | 2 | 0,070 | 9 | 25 | 0,282 |
| 3 | 3 | 0,088 | 10 | 30 | 0,312 |
| 4 | 5 | 0,116 | 11 | 35 | 0,339 |
| 5 | 7 | 0,140 | 12 | 40 | 0,365 |
| 6 | 10 | 0,170 | 13 | 50 | 0,413 |
| 7 | 15 | 0,213 | 14 | 60 | 0,456 |

$$T = 0{,}048 \cdot V^{0{,}55}.$$

| ОБСТУКИВАНИЕ СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА МОЛОТКОМ | *Изготовление стержней по ящикам вручную* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 61* |

## Содержание работы

1. Взять молоток.
2. Обстучать ящик.
3. Отложить молоток.

| № позиции | Объем стержня V, дм$^3$, до | Категория сложности | | | № позиции | Объем стержня V, дм$^3$, до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 1 | 0.075 | 0,101 | 0.134 | 8 | 20 | 0.256 | 0.345 | 0.46 |
| 2 | 2 | 0.100 | 0,134 | 0.178 | 9 | 25 | 0.28 | 0.378 | 0.50 |
| 3 | 3 | 0.118 | 0.158 | 0,210 | 10 | 30 | 0,302 | 0.407 | 0.540 |
| 4 | 5 | 0.145 | 0.195 | 0.26 | 11 | 35 | 0,322 | 0.434 | 0.576 |
| 5 | 7 | 0.167 | 0.224 | 0.30 | 12 | 40 | 0,340 | 0,458 | 0.608 |
| 6 | 10 | 0,193 | 0.260 | 0.344 | 13 | 50 | 0.373 | 0,50 | 0.67 |
| 7 | 15 | 0.228 | 0.307 | 0.407 | 14 | 60 | 0.40 | 0.540 | 0.72 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$$T_I = 0{,}075 \cdot V^{0{,}41};\ T_{II} = 0.101 \cdot V^{0{,}41};\ T_{III} = 0{,}134 \cdot V^{0{,}41}.$$

| ПРИСЫПКА ПЛОЩАДИ СРЕЗА СТЕРЖНЯ | *Изготовление стержней по ящикам вручную* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 62* |

## Содержание работы

1. Взять смесь рукой.
2. Рассыпать тонким слоем по площади среза стержня.

| Площадь стержневого ящика S, дм$^2$, до | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|
| Время Т, чел.-мин | 0,03 | 0,041 | 0.05 | 0,057 | 0.063 |

$$T = 0{,}0075 \cdot S^{0{,}46}.$$

| ОБКЛАДКА КРАЯ ПЛИТЫ ПЕСКОМ | *Изготовление стержней по ящикам вручную* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 63* |

## Содержание работы

По мере заполнения плиты стержнями обкладывать края плиты песком

| Площадь сушильной плиты S, дм$^2$, до | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 15 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Время Т, чел.-мин | 0,40 | 0,46 | 0,516 | 0,57 | 0,62 | 0,67 | 0,91 | 1,13 |

$$T = 0{,}120 \cdot S^{0{,}75}.$$

| ПОВЕРТЫВАНИЕ СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА (В ПРОЦЕССЕ НАБИВКИ) С ПЛИТОЙ И СНЯТИЕ СО СТЕРЖНЯ | *Изготовление стержней по ящикам вручную* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 64* |

## Содержание работы

1. Повернуть ящик с плитой на 180°.
2. Снять ящик со стержня.

| № позиции | Объем стержневого ящика V, дм$^3$, до | Повернуть | Снять | № позиции | Объем стержневого ящика V, дм$^3$, до | Повернуть | Снять |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Время Т, чел.-мин | | | | Время Т, чел.-мин | |
| 1 | 1 | 0,032 | 0,038 | 8 | 20 | 0,116 | 0,138 |
| 2 | 2 | 0,043 | 0,052 | 9 | 25 | 0,128 | 0,152 |
| 3 | 3 | 0,051 | 0,061 | 10 | 30 | 0,138 | 0,164 |
| 4 | 5 | 0,064 | 0,076 | 11 | 35 | 0,148 | 0,175 |
| 5 | 7 | 0,074 | 0,088 | 12 | 40 | 0,156 | 0,186 |
| 6 | 10 | 0,086 | 0,102 | 13 | 50 | 0,172 | 0,204 |
| 7 | 15 | 0,103 | 0,122 | 14 | 60 | 0,186 | 0,221 |
| Индекс | | а | б | Индекс | | а | б |

$T = 0{,}032 \cdot V^{0{,}43}$ – повернуть;

$T = 0{,}038 \cdot V^{0{,}43}$ – снять.

| УДАЛЕНИЕ СТЕРЖНЯ ИЗ ЯЩИКА И УКЛАДКА НА ПЛИТУ | *Изготовление стержня по ящикам вручную* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 65* |

Содержание работы

1. Снять половину ящика.
2. Вынуть стержень и установить на плиту.

| № позиции | Объем стержневого ящика V, дм$^3$, до | Время Т, чел.-мин | № позиции | Объем стержневого ящика V, дм$^3$, до | Время Т, чел.-мин |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0,123 | 8 | 20 | 0.245 |
| 2 | 2 | 0,144 | 9 | 25 | 0.258 |
| 3 | 3 | 0.158 | 10 | 30 | 0,270 |
| 4 | 5 | 0,178 | 11 | 35 | 0.280 |
| 5 | 7 | 0.192 | 12 | 40 | 0.287 |
| 6 | 10 | 0,209 | 13 | 50 | 0.300 |
| 7 | 15 | 0,230 | 14 | 60 | 0,315 |

$$T = 0.123 \cdot V^{0,23}.$$

| ПОДГОТОВКА ЗЕМЛЯНОЙ ПОСТЕЛИ | *Изготовление стержней по ящикам вручную* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 66* |

Содержание работы

1. Установить рамку.
2. Присыпать песком.
3. Посеять в рамку смесь.
4. Обжать ее руками, пробить и утрамбовать.
5. Сгрести лишнюю смесь.
6. Снять рамку.

| № позиции | Площадь рамки S, дм$^2$, до | Высота рамки h, мм, до | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 25 | 50 | 75 | 100 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | |
| 1 | 1 | 0.172 | 0.202 | 0.221 | 0,236 |
| 2 | 2 | 0.218 | 0.255 | 0,280 | 0,300 |
| 3 | 3 | 0,250 | 0.293 | 0,322 | 0,344 |
| 4 | 5 | 0,297 | 0.349 | 0.383 | 0.409 |
| 5 | 7 | 0.333 | 0.391 | 0,429 | 0.458 |
| 6 | 10 | 0,451 | 0.529 | 0.581 | 0.621 |
| 7 | 15 | 0.604 | 0.708 | 0.778 | 0.831 |
| 8 | 20 | 0.743 | 0.872 | 0,957 | 1,02 |
| Индекс | | а | б | в | г |

$$T = 0.082 \cdot S^{0,34} \cdot h^{0,23} - \text{поз. } 1 - 5;$$

$$T = 0.041 \cdot S^{0,72} \cdot h^{0,23} - \text{поз. } 6 - 8.$$

Примечание. Под площадью рамки понимается площадь, ограниченная контуром рамки.

## 2.4.2. Нормативы времени на машинное и ручное изготовление стержней.

## СРЕДНЕСЕРИЙНОЕ И МЕЛКОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

### Машинное изготовление стержней

| ФОРМОВКА СТЕРЖНЕЙ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Среднесерийное и мелкосерийное производство* |
| | *КАРТА 67* |

### Содержание работы

1. Протереть внутреннюю поверхность стержневого ящика.
2. Обдуть стержневой ящик сжатым воздухом.
3. Припылить стержневой ящик.
4. Установить вытряхные и отъемные части.
5. Установить в стержневой ящик холодильники.
6. Установить и снять наполнительную рамку.
7. Разровнять смесь в ящике и подбить вручную углубления.
8. Установить каркас в стержневой ящик.
9. Подграмбовать верхний слой смеси в ящике.
10. Срезать лишнюю смесь.
11. Загладить поверхность набивки.
12. Провентилировать стержень.
13. Подать и положить сушильную плиту на стержневой ящик.

| № позиции | Площадь набивки стержня S, дм², до | Высота стержня до 200 мм | | | | Высота стержня свыше 200 мм | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Категория сложности | | | | | | | |
| | | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 1 | 10 | 1,07 | 1.33 | 1.67 | 2.08 | 1.34 | 1.67 | 2,10 | 2,62 |
| 2 | 12 | 1,18 | 1.48 | 1,85 | 2.31 | 1.48 | 1.85 | 2.32 | 2.90 |
| 3 | 16 | 1.39 | 1.74 | 2.18 | 2,72 | 1,75 | 2,19 | 2,73 | 3,42 |
| 4 | 20 | 1.58 | 1.98 | 2.48 | 3,09 | 2.00 | 2.48 | 3,11 | 3.88 |
| 5 | 25 | 1,80 | 2.25 | 2.81 | 3,51 | 2.25 | 2,82 | 3.53 | 4.41 |
| 6 | 32 | 2.07 | 2.59 | 3.24 | 4.04 | 2,60 | 3.24 | 4.06 | 5.08 |
| 7 | 40 | 2,35 | 2,94 | 3.68 | 4.59 | 2,95 | 3.68 | 4.61 | 5,76 |
| 8 | 50 | 2.67 | 3.34 | 4.18 | 5,21 | 3.35 | 4,18 | 5.24 | 6.55 |
| 9 | 60 | 2.96 | 3.70 | 4.63 | 5.78 | 3.71 | 4.64 | 5.81 | 7,26 |
| 10 | 80 | 3.49 | 4.36 | 5.46 | 6,81 | 4.38 | 5.47 | 6.84 | 8.56 |
| 11 | 100 | 3,96 | 4.96 | 6.20 | 7.73 | 4.97 | 6,21 | 7,77 | 9,72 |
| 12 | 120 | 4.40 | 5.50 | 6,88 | 8,58 | 5.51 | 6.90 | 8.62 | 10,8 |
| 13 | 160 | 5,18 | 6.48 | 8.10 | 10.1 | 6.50 | 8,12 | 10.2 | 12.7 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

**При высоте стержня до 200 мм**

$T_I = 0{,}287 \cdot S^{0,57}$ · инд. а;

$T_{II} = 0{,}359 \cdot S^{0,57}$ – инд. б;

$T_{III} = 0{,}449 \cdot S^{0,57}$ – инд. в;

$T_{IV} = 0{,}560 \cdot S^{0,57}$ – инд. г.

**При высоте стержня свыше 200 мм**

$T_I = 0{,}360 \cdot S^{0,57}$ – инд. д;

$T_{II} = 0{,}450 \cdot S^{0,57}$ – инд. е;

$T_{III} = 0{,}563 \cdot S^{0,57}$ – инд. ж;

$T_{IV} = 0{,}704 \cdot S^{0,57}$ – инд. з.

**Примечание.** Характеристику категорий сложности стержней см. в карте 16.

| НАПОЛНЕНИЕ СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА СМЕСЬЮ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Среднесерийное и мелкосерийное производство* |
| | *КАРТА 68* |

## Содержание работы

Совком или лопатой. 1. Взять совок (лопату) и набрать смесь.

2. Высыпать смесь в стержневой ящик.

3. Положить совок (лопату) на место.

Из бункера. 1. Открыть и закрыть затвор бункера.

2. Насыпать смесь в стержневой ящик.

Пескометом. Модель 295. 1. Подвести головку пескомета к стержневому ящику.

2. Наполнить ящик стержневой смесью.

3. Выключить и отвести головку пескомета в сторону.

| № позиции | Объем стержневого ящика V, $дм^3$, до | Способ заполнения | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | совком | лопатой | из бункера | пескометом |
| | | *Время Т, чел.-мин* | | | |
| 1 | 5 | 0,134 | 0,173 | – | – |
| 2 | 6 | 0,147 | 0,190 | – | – |
| 3 | 8 | 0,170 | 0,22 | – | – |
| 4 | 10 | 0,191 | 0,246 | – | 0,121 |
| 5 | 12 | 0,209 | 0,27 | – | 0,139 |
| 6 | 16 | 0,242 | 0,313 | – | 0,174 |
| 7 | 20 | 0,271 | 0,351 | – | 0,207 |
| 8 | 25 | 0,304 | 0,393 | – | 0,246 |
| 9 | 32 | 0,345 | 0,446 | 0,347 | 0,30 |
| 10 | 40 | – | 0,50 | 0,372 | 0,355 |
| 11 | 50 | – | 0,56 | 0,40 | 0,423 |
| 12 | 60 | – | 0,614 | 0,424 | 0,488 |
| 13 | 80 | – | 0,71 | 0,465 | 0,610 |
| 14 | 100 | – | 0,797 | 0,50 | 0,726 |
| 15 | 120 | – | 0,875 | 0,529 | 0,837 |
| 16 | 160 | – | 1,03 | 0,58 | 1,05 |
| 17 | 200 | – | 1,13 | 0,623 | 1,25 |
| 18 | 250 | – | – | 0,669 | 1,48 |
| 19 | 320 | – | – | 0,724 | 1,80 |
| Индекс | | а | б | в | г |

$T = 0{,}0589 \cdot V^{0,51}$ – совком;

$T = 0{,}0761 \cdot V^{0,51}$ – лопатой;

$T = 0{,}1143 \cdot V^{0,32}$ – из бункера;

$T = 0{,}0200 \cdot V^{0,78}$ – пескометом.

| МАШИННО-РУЧНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Среднесерийное и мелкосерийное производство* |
| | *КАРТА 69* |

## I. ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ВСТРЯХИВАЮЩИЕ МАШИНЫ

### Содержание работы

1. Включить встряхивание стола.
2. Уплотнить смесь встряхиванием.
3. Закрепить и раскрепить сушильную плиту.
4. Включить подъем и поворот стола.
5. Поднять и повернуть стол со стержневым ящиком.
6. Включить и выключить вибраторы (выем стержня).
7. Повернуть стол с ящиком и возвратить в исходное положение.

| № позиции | Модель машины | На первые 10 ударов | | | | На каждые последующие 10 ударов добавлять |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Категория сложности стержня | | | | |
| | | I | II | III | IV | |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | |
| 1 | 231 (ВФ-20) | 0,76 | 0,815 | 0,86 | 0,91 | 0,08 |
| 2 | 232 (ВФ-13) | 0,87 | 0,93 | 0,99 | 1,04 | 0,08 |
| 3 | 233 (ВФ-12) | 1,01 | 1,07 | 1,12 | 1,2 | 0,09 |
| 4 | 253 (ВФ-9) | 0,63 | 0,69 | 0,73 | 0,80 | 0,07 |
| 5 | 254 (ВФ-10) | 0,64 | 0,70 | 0,74 | 0,81 | 0,07 |

## II. ПЕСКОДУВНЫЕ, ПЕСКОСТРЕЛЬНЫЕ ПОЛУАВТОМАТЫ

| Модель машины | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| С-137 | 287 | С-216 без кантователя | С-216 с кантователем | 310 | 348 | 305 |
| Время Т, чел.-мин | | | | | | |
| 0,049 | 0,106 | 0,125 | 0,305 | 0,3 | 0,22 | 0,22 |

Примечание. Содержание работы по приемам см. карту 38.

| ПОДАЧА СТЕРЖНЯ НА ОТДЕЛКУ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Среднесерийное и мелкосерийное производство* |
| | *КАРТА 70* |

## Содержание работы

1. Подача по рольгангу – сдвинуть стержень с плитой со стола машины на рольганг (расстояние до 2 м).
2. Подача вручную – снять плиту со стержнем, отнести к месту отделки (расстояние до 3 м).
3. Подача краном или подъемником – застропить плиту со стержнем, снять ее с машины и подать на место отделки (расстояние до 5 м).

| № позиции | Число рабочих | Способ подачи стержня | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | по рольгангу | вручную | подъемником | краном |
| | | Время Т, чел.-мин | | | |
| 1 | 1 | 0,04 | 0,11 | 0,17 | 0,43 |
| 2 | 2 | 0,07 | 0,20 | 0,30 | 0,70 |

| ОТДЕЛКА СЫРОГО СТЕРЖНЯ | *Машинное изготовление стержней* | |
|---|---|---|
| | *Среднесерийное и мелкосерийное производство* | |
| | *КАРТА 71* | *Лист 1* |

## Содержание работы

1. Прошпилить стержень.
2. Очистить от смеси подъемы стержня.
3. Прогладить стержень.

| № позиции | Объем стержня V, дм$^3$, до | Категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV |
| | | Время Т, чел.-мин | | | |
| 1 | 5 | 0,27 | 0,32 | 0,39 | 0,46 |
| 2 | 6 | 0,29 | 0,34 | 0,41 | 0,49 |
| 3 | 8 | 0,32 | 0,378 | 0,45 | 0,54 |
| 4 | 10 | 0,34 | 0,41 | 0,49 | 0,59 |
| 5 | 12 | 0,36 | 0,43 | 0,52 | 0,63 |
| 6 | 16 | 0,40 | 0,48 | 0,57 | 0,69 |
| 7 | 20 | 0,43 | 0,52 | 0,62 | 0,74 |
| 8 | 25 | 0,46 | 0,56 | 0,67 | 0,80 |
| 9 | 32 | 0,50 | 0,61 | 0,73 | 0,87 |
| 10 | 40 | 0,54 | 0,65 | 0,78 | 0,94 |
| Индекс | | а | б | в | г |

| № позиции | Объем стержня V, $дм^3$, до | Категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV |
| | | Время Т, чел.-мин | | | |
| 11 | 50 | 0,59 | 0,70 | 0,85 | 1,02 |
| 12 | 60 | 0,63 | 0,75 | 0,90 | 1,08 |
| 13 | 80 | 0,69 | 0,83 | 0,99 | 1,19 |
| 14 | 100 | 0,74 | 0,89 | 1,07 | 1,29 |
| 15 | 120 | 0,79 | 0,95 | 1,14 | 1,37 |
| 16 | 160 | 0,87 | 1,05 | 1,26 | 1,51 |
| 17 | 200 | 0,94 | 1,13 | 1,36 | 1,63 |
| 18 | 250 | 1,00 | 1,22 | 1,46 | 1,76 |
| 19 | 320 | 1,10 | 1,33 | 1,59 | 1,91 |
| *Индекс* | | а | б | в | г |

$$T_I = 0{,}1554 \cdot V^{0{,}34} \text{ – инд. а;}$$

$$T_{II} = 0{,}1865 \cdot V^{0{,}34} \text{ – инд. б;}$$

$$T_{III} = 0{,}2238 \cdot V^{0{,}34} \text{ – инд. в;}$$

$$T_{IV} = 0{,}2686 \cdot V^{0{,}34} \text{ – инд. г.}$$

Примечание. Время на спаривание сухих стержней и вклеивание кусков в стержень брать по картам 85, 86.

## ОКРАСКА СТЕРЖНЯ

### Содержание работы

**Кистью.** 1. Взять кисть, обмакнуть в краску.
2. Окрасить стержень.
3. Положить кисть на место.

**Пульверизатором.** 1. Взять пульверизатор.
2. Окрасить поверхность стержня.
3. Отложить пульверизатор на место.

| № позиции | Объем стержня V, $дм^3$, до | Способ окраски | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | кистью | | | | пульверизатором | | | |
| | | Категория сложности | | | | | | | |
| | | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0,174 | 0,217 | 0,272 | 0,34 | 0,026 | 0,032 | 0,041 | 0,051 |
| 2 | 2 | 0,246 | 0,307 | 0,384 | 0,48 | 0,037 | 0,046 | 0,057 | 0,072 |
| 3 | 3 | 0,301 | 0,377 | 0,470 | 0,59 | 0,045 | 0,056 | 0,070 | 0,088 |
| 4 | 5 | 0,389 | 0,486 | 0,608 | 0,76 | 0,058 | 0,072 | 0,091 | 0,113 |
| 5 | 6 | 0,426 | 0,530 | 0,666 | 0,83 | 0,063 | 0,079 | 0,099 | 0,124 |
| 6 | 8 | 0,492 | 0,615 | 0,769 | 0,96 | 0,073 | 0,092 | 0,115 | 0,143 |
| 7 | 10 | 0,550 | 0,687 | 0,860 | 1,07 | 0,082 | 0,103 | 0,128 | 0,160 |
| 8 | 12 | 0,602 | 0,753 | 0,940 | 1,18 | 0,090 | 0,112 | 0,140 | 0,175 |
| 9 | 16 | 0,696 | 0,870 | 1,090 | 1,36 | 0,104 | 0,130 | 0,162 | 0,202 |
| 10 | 20 | 0,780 | 0,970 | 1,220 | 1,52 | 0,116 | 0,145 | 0,187 | 0,226 |
| 11 | 25 | 0,870 | 1,090 | 1,360 | 1,70 | 0,130 | 0,162 | 0,203 | 0,253 |
| 12 | 32 | 0,980 | 1,230 | 1,540 | 1,92 | 0,147 | 0,183 | 0,230 | 0,286 |
| 13 | 40 | 1,100 | 1,380 | 1,720 | 2,15 | 0,164 | 0,205 | 0,256 | 0,320 |
| 14 | 50 | 1,230 | 1,540 | 1,920 | 2,40 | 0,183 | 0,230 | 0,286 | 0,358 |
| 15 | 60 | 1,350 | 1,680 | 2,100 | 2,63 | 0,200 | 0,250 | 0,314 | 0,392 |
| 16 | 80 | 1,560 | 1,940 | 2,430 | 3,04 | 0,230 | 0,290 | 0,362 | 0,453 |
| 17 | 100 | 1,740 | 2,170 | 2,720 | 3,40 | 0,260 | 0,324 | 0,405 | 0,506 |
| 18 | 120 | 1,910 | 2,380 | 2,980 | 3,72 | 0,284 | 0,355 | 0,444 | 0,554 |
| 19 | 160 | 2,200 | 2,750 | 3,440 | 4,30 | 0,328 | 0,410 | 0,512 | 0,640 |
| 20 | 200 | 2,460 | 3,070 | 3,840 | 4,80 | 0,366 | 0,458 | 0,573 | 0,716 |
| 21 | 250 | 2,750 | 3,440 | 4,300 | 5,37 | 0,410 | 0,512 | 0,640 | 0,800 |
| 22 | 320 | 3,110 | 3,900 | 4,860 | 6,08 | 0,463 | 0,58 | 0,725 | 0,905 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

$T_I = 0{,}1739 \cdot V^{0,5}$ – инд.а;
$T_{II} = 0{,}2174 \cdot V^{0,5}$ – инд.б;
$T_{III} = 0{,}2718 \cdot V^{0,5}$ – инд.в;
$T_{IV} = 0{,}3398 \cdot V^{0,5}$ – инд.г;

$T_I = 0{,}0259 \cdot V^{0,5}$ – инд.д;
$T_{II} = 0{,}0324 \cdot V^{0,5}$ – инд.е;
$T_{III} = 0{,}0405 \cdot V^{0,5}$ – инд.ж;
$T_{IV} = 0{,}0506 \cdot V^{0,5}$ – инд.з.

Примечание. Нормативы времени рассчитаны на первичную окраску стержней. При нормировании операции повторной окраски время по карте брать с коэффициентом 0,8.

| ОТДЕЛКА СУХОГО СТЕРЖНЯ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Среднесерийное и мелкосерийное производство* |
| | *КАРТА 73* |

## Содержание работы

1. Взять щетку.
2. Очистить стержень.
3. Положить щетку.
4. Взять шланг.
5. Обдуть стержень сжатым воздухом.
6. Положить шланг.

| № позиции | Объем стержня V, $дм^3$, до | Категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV |
| | | Время Т, чел.-мин | | | |
| 1 | 5 | 0,245 | 0,29 | 0,35 | 0,42 |
| 2 | 6 | 0,26 | 0,31 | 0,375 | 0,45 |
| 3 | 8 | 0,287 | 0,34 | 0,41 | 0,50 |
| 4 | 10 | 0,31 | 0,37 | 0,45 | 0,54 |
| 5 | 12 | 0,33 | 0,40 | 0,47 | 0,57 |
| 6 | 16 | 0,36 | 0,44 | 0,52 | 0,63 |
| 7 | 20 | 0,39 | 0,47 | 0,56 | 0,68 |
| 8 | 25 | 0,42 | 0,51 | 0,61 | 0,73 |
| 9 | 32 | 0,46 | 0,55 | 0,66 | 0,80 |
| 10 | 40 | 0,496 | 0,60 | 0,71 | 0,86 |
| 11 | 50 | 0,54 | 0,64 | 0,77 | 0,93 |
| 12 | 60 | 0,57 | 0,68 | 0,82 | 0,98 |
| 13 | 80 | 0,63 | 0,75 | 0,90 | 1,09 |
| 14 | 100 | 0,68 | 0,81 | 0,98 | 1,17 |
| 15 | 120 | 0,72 | 0,86 | 1,04 | 1,25 |
| 16 | 160 | 0,80 | 0,95 | 1,15 | 1,37 |
| 17 | 200 | 0,86 | 1,03 | 1,24 | 1,48 |
| 18 | 250 | 0,93 | 1,11 | 1,33 | 1,60 |
| 19 | 320 | 1,00 | 1,21 | 1,45 | 1,74 |
| Индекс | | а | б | в | г |

$T_I = 0{,}1416 \cdot V^{0{,}34}$ – инд.а;
$T_{II} = 0{,}1699 \cdot V^{0{,}34}$ – инд.б;
$T_{III} = 0{,}2039 \cdot V^{0{,}34}$ – инд.в;
$T_{IV} = 0{,}2447 \cdot V^{0{,}34}$ – инд. г.

Примечание. Время на зачистку ребер, заусенцев и шероховатостей брать по карте 80.

| ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Среднесерийное и мелкосерийное производство* |
| | *КАРТА 74* |

## Содержание работы

1. Получение производственного задания.
2. Ознакомление с работой, технологическим процессом.
3. Получение инструктажа от мастера.
4. Получение на рабочем месте инструментов и материалов, необходимых для выполнения заданной работы.

| Типы машин | Время на партию Т, чел.-мин |
|---|---|
| Пневматические, пескодувные, пескострельные | 12 |
| Пескометы | 14 |

| ПОПРАВОЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ, УЧИТЫВАЮЩИЕ РАЗМЕР ПАРТИИ | *Машинное изготовление стержней* |
|---|---|
| | *Среднесерийное и мелкосерийное производство* |
| | *КАРТА 75* |

| Площадь набивки стержня S, дм$^2$, до | Количество стержней в партии, до | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 15 | 25 | 40 | 60 | 85 | 120 |
| | Поправочные коэффициенты | | | | | |
| | 1,2 | | | 1,1 | 1,0 | |
| | 1,2 | | 1,1 | 1,0 | | 0,9 |
| | 1,2 | 1,1 | 1,0 | | | 0,9 |

| ХАРАКТЕРИСТИКА КАТЕГОРИЙ СЛОЖНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕРЖНЕЙ ПО ЯЩИКАМ ВРУЧНУЮ | *Изготовление стержней по ящикам вручную* |
|---|---|
| | *Среднесерийное производство* |
| | *КАРТА 76* |

**I категория сложности.** Ящик имеет не более одного разъема и одной простой, легко удаляемой отъемной части. Отверстие набивки равно площади разъема ящика. Стержень простой конфигурации с гладкими и ровными поверхностями, не требующими тщательной отделки. Каркасы устанавливаются свободно, без подгонки в ящик (в мелких стержнях каркасы не устанавливаются). Холодильники отсутствуют. Вывод газов производится через наколы, стержень не прошпиливается.

**II категория сложности.** В ящике не более двух отъемных частей. Отверстие набивки равно площади разъема. Стержень имеет простую конфигурацию с углублениями и выступами, не усложняющими набивку и отделку стержня. Для крепления мелких стержней устанавливаются 1 – 2 проволочных каркаса для средних и крупных стержней – литые рамки с торцами или проволокой. Вывод газов производится путем заполнения стержня шлаком и через наколы. Прошпиливание стержня единичное.

**III категория сложности.** Стержневой ящик имеет не более трех разъемов и пяти отъемных легко удаляющихся частей. Отверстие набивки – с перекрытием. Стержень имеет конфигурацию с пересекающимися прямолинейными и криволинейными поверхностями, с выступами, ребрами и углублениями, усложняющими набивку и отделку. Каркасы для средних и крупных стержней – проволочные или литые с торцами, которые необходимо точно подогнать. Каркасы для мелких стержней – простые проволочные, легко входящие в ящик. Устанавливается до трех холодильников. Вывод газов производится путем заполнения стержня шлаком и через наколы.

**IV категория сложности.** Стержневой ящик имеет до шести разъемов и до восьми отъемных частей, неудобен при набивке. Применяются шаблоны со скребками. Стержни сложной конфигурации с криволинейными поверхностями, с ребрами, выступами, углублениями, усложняющими отделку. Каркасы для мелких стержней – сложные проволочные, требующие подгонки по ящику, для средних и крупных стержней – литые с торцами, требующие точной подгонки. Устанавливается большое число холодильников, прошпиливается значительная поверхность стержня. Вывод газов производится путем прокладки фитилей, прорезки каналов и заполнения стержня шлаком.

**V категория сложности.** Стержневой ящик имеет шесть разъемов и свыше восьми отъемных частей, неудобен для набивки. Возможно применение шаблонов и скребков. Стержень сложной конфигурации с криволинейными поверхностями, фигурными выступами и ребрами, углублениями, тонкими отростками, значительно усложняющими набивку и отделку. Каркасы для мелких стержней – проволочные, для средних и крупных – литые чугунные с торцами и проволокой. Требуется сложная установка простых и фигурных холодильников, подготовка специальной мягкой постели для перевертывания стержня. Вывод газов производится путем прокладки фитилей, прорезки каналов и заполнения стержня шлаком. Прошпиливается вся поверхность стержня.

| НАБИВКА И ОТДЕЛКА СТЕРЖНЕЙ ДЛЯ ОТЛИВОК ИЗ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ | *Изготовление стержней по ящикам вручную* | |
|---|---|---|
| | *Среднесерийное производство* | |
| | *КАРТА 77* | *Лист 1* |

## Содержание работы

1. Очистить место под стержневой ящик.
2. Установить стержневой ящик на место.
3. Собрать ящик (с установкой и креплением отъемных частей).
4. Скрепить ящик скобами, струбцинами, чеками, барашками.
5. Очистить стержневой ящик от мусора и пыли.
6. Протереть (опрыскать) стержневой ящик керосином.
7. Насыпать в ящик и подбить стержневую смесь.
8. Обмазать каркас белюгой и установить его в ящик.
9. Проложить фитили.
10. Проставить и удалить куски для получения места под шлак (гарь).
11. Насыпать, разровнять и уплотнить шлак (гарь).
12. Смочить белюгой поверхность шлака.
13. Уплотнить трамбовкой верх стержня.
14. Срезать лишнюю смесь.
15. Отделать поверхность набивки.
16. Наколоть газоотводные каналы и прорезать каналы гладилкой.
17. Установить плиту, закрепить ее и перевернуть ящик на 180°.
18. Раскрепить плиту и обстукать стержневой ящик.
19. Снять стержневой ящик, удалить вытряхные и отъемные части.
20. Очистить подъемы от смеси.
21. Смочить стержень водой.

| № позиции | Объем стержня V, дм$^3$, до | Категория сложности стержня | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V |
| | | Время на один стержень Т, чел.-мин | | | | |
| | | *Для отливок из чугуна и алюминиевых сплавов* | | | | |
| 1 | 0,06 | 0,255 | 0,333 | 0,440 | 0,574 | 0,752 |
| 2 | 0,08 | 0,296 | 0,387 | 0,511 | 0,667 | 0,874 |
| 3 | 0,1 | 0,332 | 0,435 | 0,574 | 0,749 | 0,982 |
| 4 | 0,2 | 0,476 | 0,624 | 0,823 | 1,07 | 1,41 |
| 5 | 0,3 | 0,588 | 0,770 | 1,02 | 1,33 | 1,74 |
| 6 | 0,4 | 0,683 | 0,894 | 1,18 | 1,54 | 2,02 |
| 7 | 0,5 | 0,767 | 1,00 | 1,33 | 1,73 | 2,27 |
| 8 | 0,6 | 0,843 | 1,10 | 1,46 | 1,90 | 2,50 |
| 9 | 0,8 | 0,987 | 1,28 | 1,70 | 2,21 | 2,90 |
| 10 | 1,0 | 1,10 | 1,44 | 1,90 | 2,48 | 3,25 |
| Индекс | | а | б | в | г | д |

**НАБИВКА И ОТДЕЛКА СТЕРЖНЕЙ ДЛЯ ОТЛИВОК ИЗ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ**

*Изготовление стержней по ящикам вручную*

*Среднесерийное производство*

*КАРТА 77* | *Лист 2*

| № позиции | Объем стержня V, дм$^3$, до | Категория сложности стержня | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V |
| | | Время на один стержень Т, чел.-мин | | | | |
| | | *Для отливок из чугуна и алюминиевых сплавов* | | | | |
| 11 | 1,2 | 1,24 | 1,60 | 2,09 | 2,71 | 3,48 |
| 12 | 1,4 | 1,36 | 1,76 | 2,31 | 3,00 | 3,84 |
| 13 | 1,6 | 1,49 | 1,92 | 2,51 | 3,26 | 4,20 |
| 14 | 1,8 | 1,60 | 2,07 | 2,71 | 3,51 | 4,52 |
| 15 | 2,0 | 1,71 | 2,21 | 2,90 | 3,76 | 4,83 |
| 16 | 2,5 | 1,98 | 2,55 | 3,34 | 4,33 | 5,57 |
| 17 | 3 | 2,22 | 2,87 | 3,76 | 4,87 | 6,26 |
| 18 | 4 | 2,67 | 3,45 | 4,52 | 5,85 | 7,53 |
| 19 | 5 | 3,08 | 3,98 | 5,21 | 6,75 | 8,68 |
| 20 | 6 | 3,46 | 4,47 | 5,86 | 7,60 | 9,76 |
| 21 | 8 | 4,16 | 5,37 | 7,04 | 9,12 | 11,7 |
| 22 | 10 | 4,80 | 6,20 | 8,12 | 10,5 | 13,5 |
| 23 | 12 | 5,40 | 6,97 | 9,12 | 11,8 | 15,2 |
| 24 | 14 | 5,96 | 7,69 | 10,1 | 13,0 | 16,8 |
| 25 | 16 | 6,49 | 8,37 | 11,0 | 14,2 | 18,3 |
| 26 | 18 | 7,00 | 9,03 | 11,8 | 15,3 | 19,7 |
| 27 | 20 | 7,48 | 9,66 | 12,7 | 16,4 | 21,1 |
| 28 | 25 | 8,63 | 11,1 | 14,6 | 18,9 | 24,3 |
| 29 | 30 | 9,70 | 12,5 | 16,4 | 21,3 | 27,3 |
| 30 | 40 | 11,7 | 15,1 | 19,7 | 25,5 | 32,9 |
| 31 | 50 | 13,5 | 17,4 | 22,7 | 29,5 | 38,0 |
| 32 | 60 | 15,1 | 19,5 | 25,6 | 33,1 | 42,6 |
| 33 | 80 | 18,2 | 23,5 | 30,7 | 40,0 | 51,2 |
| 34 | 100 | 21,0 | 27,1 | 35,4 | 46,0 | 59,1 |
| 35 | 120 | 23,6 | 30,4 | 40,0 | 51,6 | 66,4 |
| 36 | 140 | 26,0 | 33,6 | 44,0 | 57,0 | 73,3 |
| 37 | 160 | 28,3 | 36,6 | 47,9 | 62,0 | 80,0 |
| 38 | 180 | 30,5 | 39,4 | 51,6 | 67,0 | 86,0 |
| 39 | 200 | 32,7 | 42,2 | 55,2 | 71,6 | 92,0 |
| 40 | 250 | 37,7 | 48,6 | 63,7 | 82,5 | 106,0 |
| 41 | 300 | 42,3 | 54,7 | 71,6 | 92,8 | 119,0 |
| 42 | 400 | 51,0 | 65,7 | 86,1 | 112,0 | 143,0 |
| 43 | 500 | 58,7 | 75,8 | 99,3 | 129,0 | 165,0 |
| | | *Для отливок из стали и медных сплавов* | | | | |
| 44 | 0,06 | 0,305 | 0,405 | 0,521 | 0,695 | 0,903 |
| 45 | 0,08 | 0,355 | 0,470 | 0,605 | 0,807 | 1,05 |
| 46 | 0,10 | 0,400 | 0,529 | 0,680 | 0,906 | 1,18 |
| 47 | 0,20 | 0,572 | 0,758 | 0,974 | 1,30 | 1,70 |
| 48 | 0,30 | 0,706 | 0,936 | 1,20 | 1,60 | 2,10 |
| 49 | 0,40 | 0,820 | 1,09 | 1,40 | 1,86 | 2,42 |
| 50 | 0,50 | 0,921 | 1,22 | 1,57 | 2,10 | 2,72 |
| 51 | 0,60 | 1,010 | 1,34 | 1,73 | 2,30 | 3,00 |
| 52 | 0,80 | 1,180 | 1,56 | 2,00 | 2,67 | 3,47 |
| 53 | 1,00 | 1,320 | 1,75 | 2,25 | 3,00 | 3,90 |
| Индекс | | а | б | в | г | д |

## НАБИВКА И ОТДЕЛКА СТЕРЖНЕЙ ДЛЯ ОТЛИВОК ИЗ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ

| № позиции | Объем стержня V, $дм^3$, до | Категория сложности стержня | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V |
| | | Время на один стержень T, чел.-мин | | | | |
| | | *Для отливок из стали и медных сплавов* | | | | |
| 54 | 1,2 | 1,50 | 1,96 | 2,53 | 3,35 | 4,30 |
| 55 | 1,4 | 1,65 | 2,16 | 2,80 | 3,70 | 4,75 |
| 56 | 1,6 | 1,80 | 2,35 | 3,04 | 4,03 | 5,17 |
| 57 | 1,8 | 1,94 | 2,53 | 3,28 | 4,34 | 5,58 |
| 58 | 2,0 | 2,07 | 2,71 | 3,51 | 4,64 | 6,00 |
| 59 | 2,5 | 2,40 | 3,13 | 4,04 | 5,36 | 6,88 |
| 60 | 3 | 2,69 | 3,51 | 4,55 | 6,02 | 7,74 |
| 61 | 4 | 3,23 | 4,23 | 5,46 | 7,24 | 9,30 |
| 62 | 5 | 3,73 | 4,87 | 6,30 | 8,35 | 10,7 |
| 63 | 6 | 4,19 | 5,48 | 7,08 | 9,38 | 12,1 |
| 64 | 8 | 5,03 | 6,58 | 8,51 | 11,3 | 14,5 |
| 65 | 10 | 5,81 | 7,60 | 9,82 | 13,0 | 16,7 |
| 66 | 12 | 6,52 | 8,54 | 11,0 | 14,6 | 18,8 |
| 67 | 14 | 7,20 | 9,42 | 12,2 | 16,1 | 20,7 |
| 68 | 16 | 7,84 | 10,3 | 13,3 | 17,6 | 22,6 |
| 69 | 18 | 8,46 | 11,1 | 14,3 | 19,0 | 24,4 |
| 70 | 20 | 9,05 | 11,8 | 15,3 | 20,3 | 26,1 |
| 71 | 25 | 10,4 | 13,7 | 17,7 | 23,4 | 30,1 |
| 72 | 30 | 11,7 | 15,3 | 19,8 | 26,3 | 33,8 |
| 73 | 40 | 14,1 | 18,4 | 23,9 | 31,6 | 40,6 |
| 74 | 50 | 16,3 | 21,3 | 27,5 | 36,4 | 46,8 |
| 75 | 60 | 18,3 | 24,0 | 31,0 | 41,0 | 52,6 |
| 76 | 80 | 22,0 | 28,7 | 37,2 | 49,2 | 63,3 |
| 77 | 100 | 25,3 | 33,2 | 43,0 | 56,8 | 73,0 |
| 78 | 120 | 28,5 | 37,3 | 48,2 | 63,8 | 82,0 |
| 79 | 140 | 31,7 | 41,1 | 53,2 | 70,4 | 90,5 |
| 80 | 160 | 34,2 | 44,8 | 58,0 | 76,7 | 98,6 |
| 81 | 180 | 37,0 | 48,3 | 62,5 | 82,7 | 106 |
| 82 | 200 | 39,5 | 51,7 | 66,8 | 88,5 | 114 |
| 83 | 250 | 45,6 | 60,0 | 77,1 | 102 | 131 |
| 84 | 300 | 51,2 | 67,0 | 86,6 | 115 | 147 |
| 85 | 400 | 61,5 | 80,5 | 104 | 138 | 177 |
| 86 | 500 | 71,0 | 93,0 | 120 | 159 | 204 |
| Индекс | | а | б | в | г | д |

**Для отливок из чугуна и алюминиевых сплавов**

$T_I = 1{,}1 \cdot V^{0{,}52}$
$T_{II} = 1{,}44 \cdot V^{0{,}52}$
$T_{III} = 1{,}9 \cdot V^{0{,}52}$
$T_{IV} = 2{,}48 \cdot V^{0{,}52}$
$T_V = 3{,}25 \cdot V^{0{,}52}$

поз. 1 – 10

$T_I = 1{,}1 \cdot V^{0{,}64}$
$T_{II} = 1{,}42 \cdot V^{0{,}64}$
$T_{III} = 1{,}86 \cdot V^{0{,}64}$
$T_{IV} = 2{,}41 \cdot V^{0{,}64}$
$T_V = 3{,}1 \cdot V^{0{,}64}$

поз. 11 – 43

**Для отливок из стали и медных сплавов**

$T_I = 1{,}32 \cdot V^{0{,}52}$
$T_{II} = 1{,}75 \cdot V^{0{,}52}$
$T_{III} = 2{,}25 \cdot V^{0{,}52}$
$T_{IV} = 3{,}0 \cdot V^{0{,}52}$
$T_V = 3{,}9 \cdot V^{0{,}52}$

поз. 44 – 53

$T_I = 1{,}33 \cdot V^{0{,}64}$
$T_{II} = 1{,}74 \cdot V^{0{,}64}$
$T_{III} = 2{,}25 \cdot V^{0{,}64}$
$T_{IV} = 2{,}98 \cdot V^{0{,}64}$
$T_V = 3{,}83 \cdot V^{0{,}64}$

поз. 54 – 86

| НАБИВКА И ОТДЕЛКА СТЕРЖНЕЙ ДЛЯ ОТЛИВОК ИЗ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ | *Изготовление стержней по ящикам вручную* | |
|---|---|---|
| | *Среднесерийное производство* | |
| | *КАРТА 77* | *Лист 4* |

**Примечания:** 1. Нормативы времени рассчитаны на изготовление стержней из песчано-глинистой смеси. При измененных условиях работы время по карте применять с коэффициентами:

| Виды смесей | | | | | Изготовление стержней | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| песчано-глинистая | быстросохнущая | песчано-масляная | с облицовкой хромомагнезитовой и быстротвердеющей смесью на жидком стекле | с облицовкой хромистой пастой | в выгрях-ных ящиках | в металлических ящиках |
| Коэффициент К | | | | | | |
| 1,0 | 0,95 | 1,05 | 1,15 | 1,1 | 0,85 | 0,9 |

2. При нормировании операции изготовления стержней из двух половинок, спариваемых всырую, время по карте определяют отдельно по каждой половине стержня и результаты суммируют.

3. При изготовлении в ящике нескольких стержней за объем стержня следует принимать сумму объемов этих стержней.

4. Характеристику категорий сложности изготовления стержней см. в карте 76.

| СПАРИВАНИЕ СТЕРЖНЕЙ | *Изготовление стержней по ящикам вручную* | |
|---|---|---|
| | *Среднесерийное производство* | |
| | *КАРТА 78* | *Лист 1* |

## Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Стержни с прямолинейными швами: спаривание производится только склеиванием.

**II категория сложности.** Стержни с прямолинейными швами: спаривание производится склеиванием и вязкой проволокой, но не более чем в трех местах.

**III категория сложности.** Стержни с криволинейными швами, с окнами и отростками: спаривание производится склеиванием и вязкой проволокой более чем в трех местах.

**IV категория сложности.** Стержни, требующие при спаривании устройства специальных постелей при кантовке нижней половинки стержня.

## Содержание работы

1. Очистить поверхности спаривания стержней.
2. Опилить (притереть) по плоскости спариваемые стержни.
3. Смазать клеем плоскости спаривания.
4. Наложить одну половинку стержня на другую (вручную или краном).
5. Скрепить проволокой или болтами рамки спариваемого стержня.
6. Проверить шаблоном (линейкой) точность спаривания стержня.
7. Заделать швы соединения стержней.

| № позиции | Объем стержня V, дм$^3$, до | Категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV |
| | | Время Т, чел.-мин | | | |
| 1 | 0,2 | 0,616 | 0,924 | 1,39 | 2,08 |
| 2 | 0,5 | 0,897 | 1,34 | 2,02 | 3,03 |
| 3 | 1,0 | 1,19 | 1,79 | 2,68 | 4,02 |
| 4 | 2,0 | 1,58 | 2,37 | 3,56 | 5,34 |
| 5 | 3,0 | 1,87 | 2,80 | 4,20 | 6,30 |
| 6 | 4 | 2,10 | 3,15 | 4,73 | 7,10 |
| 7 | 5 | 2,30 | 3,46 | 5,18 | 7,78 |
| 8 | 6 | 2,48 | 3,73 | 5,59 | 8,38 |
| 9 | 8 | 2,79 | 4,19 | 6,29 | 9,43 |
| 10 | 10 | 3,06 | 4,59 | 6,89 | 10,3 |
| 11 | 12 | 3,30 | 4,95 | 7,42 | 11,1 |
| 12 | 16 | 3,71 | 5,57 | 8,35 | 12,5 |
| 13 | 20 | 4,07 | 6,10 | 9,15 | 13,7 |
| 14 | 25 | 4,46 | 6,69 | 10,0 | 15,0 |
| 15 | 32 | 4,93 | 7,40 | 11,1 | 16,6 |
| 16 | 40 | 5,41 | 8,11 | 12,2 | 18,2 |
| 17 | 50 | 5,92 | 8,86 | 13,3 | 20,0 |
| 18 | 60 | 6,38 | 9,58 | 14,4 | 21,5 |
| 19 | 80 | 7,18 | 10,8 | 16,2 | 24,2 |
| 20 | 100 | 7,87 | 11,8 | 17,7 | 27,0 |
| 21 | 120 | 8,48 | 12,7 | 19,1 | 28,6 |
| 22 | 160 | 9,54 | 14,3 | 21,5 | 32,2 |
| 23 | 200 | 10,5 | 15,7 | 23,5 | 35,3 |
| 24 | 250 | 11,5 | 17,2 | 25,8 | 38,7 |
| 25 | 320 | 12,7 | 19,0 | 28,5 | 42,8 |
| 26 | 400 | 14,0 | 20,8 | 31,3 | 46,9 |
| 27 | 500 | 15,0 | 22,8 | 34,3 | 51,4 |
| Индекс | | а | б | в | г |

$$T_I = 1{,}1913 \cdot V^{0{,}41};$$
$$T_{II} = 1{,}787 \cdot V^{0{,}41};$$
$$T_{III} = 2{,}68 \cdot V^{0{,}41};$$
$$T_{IV} = 4{,}02 \cdot V^{0{,}41}.$$

Примечание. За объем стержня принимается суммарный объем спариваемых частей.

## Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Вклеивание кусков производится в наружные поверхности стержня без крепления.

**II категория сложности.** Вклеивание кусков осуществляется во внутренние легкодоступные поверхности с креплением шпильками.

**III категория сложности.** Вклеивание кусков производится в труднодоступных местах с креплением шпильками и проволокой.

## Содержание работы

1. Расчистить место соединения основного и вклеиваемого стержней.
2. Подогнать (опилить, притереть) вклеиваемый кусок к основному стержню.
3. Смазать клеем плоскости склеивания.
4. Вклеить кусок в основной стержень.
5. Проверить шаблонами и линейкой точность вклеивания.
6. Закрепить вклеиваемый кусок шпильками, проволокой.
7. Заделать швы соединения.

| № позиции | Объем вклеиваемой части (куска) V, дм$^3$, до | Категория сложности | | | № позиции | Объем вклеиваемой части (куска) V, дм$^3$, до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время на одну часть кусок Т, чел.-мин | | | | | Время на одну часть (кусок) Т, чел.-мин | | |
| 1 | 0,10 | 0,652 | 1,08 | 1,83 | 12 | 1,20 | 1,370 | 2,27 | 3,86 |
| 2 | 0,12 | 0,688 | 1,14 | 1,93 | 13 | 1,60 | 1,500 | 2,48 | 4,20 |
| 3 | 0,16 | 0,750 | 1,24 | 2,11 | 14 | 2,00 | 1,600 | 2,65 | 4,50 |
| 4 | 0,20 | 0,802 | 1,33 | 2,25 | 15 | 2,50 | 1,710 | 2,83 | 4,80 |
| 5 | 0,25 | 0,857 | 1,42 | 2,41 | 16 | 3,20 | 1,840 | 3,05 | 5,17 |
| 6 | 0,32 | 0,924 | 1,53 | 2,60 | 17 | 4,00 | 1,970 | 3,26 | 5,53 |
| 7 | 0,40 | 0,988 | 1,63 | 2,77 | 18 | 5,00 | 2,110 | 3,48 | 5,92 |
| 8 | 0,50 | 1,060 | 1,75 | 2,96 | 19 | 6,00 | 2,230 | 3,68 | 6,25 |
| 9 | 0,60 | 1,120 | 1,84 | 3,13 | 20 | 8,00 | 2,430 | 4,01 | 6,81 |
| 10 | 0,80 | 1,220 | 2,01 | 3,41 | 21 | 10,00 | 2,590 | 4,29 | 7,28 |
| 11 | 1,00 | 1,300 | 2,15 | 3,65 | | | | | |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$$T_I = 1{,}30 \cdot V^{0{,}30};$$
$$T_{II} = 2{,}15 \cdot V^{0{,}30};$$
$$T_{III} = 3{,}65 \cdot V^{0{,}30}.$$

| ЗАЧИСТКА НАЖДАЧНОЙ БУМАГОЙ ИЛИ НАПИЛЬНИКОМ РЕБЕР, ЗАУСЕНЦЕВ И ШЕРОХОВАТОСТЕЙ | *Изготовление стержней по ящикам вручную* |
|---|---|
| | *Среднесерийное производство* |
| | *КАРТА 80* |

## Содержание работы

1. Взять наждачную бумагу или напильник.
2. Зачистить ребра и заусенцы.
3. Отложить напильник или наждачную бумагу.

| № позиции | Длина зачистки $L$, мм, до | Время Т, чел.-мин | № позиции | Длина зачистки $L$, мм, до | Время Т, чел.-мин |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 50 | 0,08 | 9 | 600 | 0,48 |
| 2 | 100 | 0,135 | 10 | 800 | 0,59 |
| 3 | 150 | 0,18 | 11 | 1000 | 0,69 |
| 4 | 200 | 0,22 | 12 | 1200 | 0,78 |
| 5 | 250 | 0,26 | 13 | 1600 | 0,96 |
| 6 | 320 | 0,31 | 14 | 2000 | 1,13 |
| 7 | 400 | 0,36 | 15 | 2500 | 1,32 |
| 8 | 500 | 0,42 | – | – | – |

$$T = 0{,}0051 \cdot L^{0{,}71}.$$

| ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ | *Изготовление стержней по ящикам вручную* |
|---|---|
| | *Среднесерийное производство* |
| | *КАРТА 81* |

## Содержание работы

1. Получение производственного задания.
2. Ознакомление с работой, технологическим процессом.
3. Получение инструктажа от мастера.
4. Получение на рабочем месте инструментов и материалов, необходимых для выполнения заданной работы.

| № позиции | Стержни | Категория сложности стержней | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V |
| | | Время на партию, чел.-мин | | | | |
| 1 | Мелкие, изготовляемые на верстаках | 5 | 8 | 12 | 14 | 16 |
| 2 | Средние и крупные, изготовляемые на плацу | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |

## 2.4.3. Нормативы времени на ручное изготовление стержней

МЕЛКОСЕРИЙНОЕ И ЕДИНИЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Изготовление стержней по ящикам вручную

| ПОДГОНКА КАРКАСОВ К СТЕРЖНЕВОМУ ЯЩИКУ | *Изготовление стержней по ящикам вручную* | |
|---|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* | |
| | *КАРТА 82* | *Лист 1* |

### Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Каркасы без подгонки торцов, без проволоки и не требующие вязки и обивки тонкой проволокой.

**II категория сложности.** Каркасы без подгонки торцов, без примерки, с выгибом проволоки по ящику простой конфигурации, а также требующие до трех вязок.

**III категория сложности.** Каркасы без подгонки торцов на разную высоту с одной примеркой выгиба проволоки по ящику средней сложности конфигурации, а также требующие до пяти вязок и обивки тонкой проволокой.

**IV категория сложности.** Каркасы, требующие при подгонке торцов несколько примерок, выги ба проволоки по контуру ящика сложной конфигурации, а также требующие свыше пяти вязок и об вязки тонкой проволокой.

### Содержание работы

1. Установить каркас в стержневой ящик, примерить и вынуть из ящика (вручную или краном).
2. Отбить торцы по высоте стержневого ящика.
3. Загнуть или срубить выступающие концы проволоки.
4. Установить каркас в стержневой ящик.
5. Выгнуть концы проволоки по контуру стержневого ящика.
6. Увязать проволокой каркас и обвить соединения тонкой проволокой.
7. Проложить добавочную проволоку и связать ее с основным каркасом.
8. Вынуть каркас из стержневого ящика и отложить на место.

| № позиции | Объем стержня V, дм$^3$, до | Категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV |
| | | Время Т, чел.-мин | | | |
| 1 | 50 | 1,82 | 3,12 | 5,37 | 9,03 |
| 2 | 60 | 2,01 | 3,46 | 5,94 | 10,0 |
| 3 | 80 | 2,36 | 4,06 | 6,98 | 11,8 |
| 4 | 100 | 2,68 | 4,60 | 7,91 | 13,3 |
| 5 | 120 | 2,96 | 5,10 | 8,76 | 14,7 |
| 6 | 140 | 3,23 | 5,55 | 9,55 | 16,1 |
| 7 | 160 | 3,48 | 6,00 | 10,3 | 17,3 |
| 8 | 180 | 3,72 | 6,40 | 11,0 | 18,5 |
| 9 | 200 | 3,95 | 6,78 | 11,7 | 19,6 |
| 10 | 250 | 4,47 | 7,69 | 13,2 | 22,2 |
| 11 | 300 | 4,95 | 8,51 | 14,6 | 24,6 |
| 12 | 400 | 5,82 | 10,0 | 17,2 | 29,0 |
| 13 | 500 | 6,59 | 11,3 | 19,5 | 32,8 |
| 14 | 600 | 7,30 | 12,5 | 21,6 | 36,3 |
| 15 | 800 | 8,57 | 14,7 | 25,3 | 42,7 |
| 16 | 1000 | 9,72 | 16,7 | 28,7 | 48,3 |
| 17 | 1200 | 10,8 | 18,5 | 31,8 | 53,5 |
| 18 | 1400 | 11,7 | 20,2 | 34,7 | 58,4 |
| 19 | 1600 | 12,6 | 21,7 | 37,4 | 62,9 |
| 20 | 1800 | 13,5 | 23,2 | 40,0 | 67,2 |
| 21 | 2000 | 14,3 | 24,6 | 42,3 | 71,3 |
| 22 | 2500 | 16,2 | 27,9 | 48,0 | 80,8 |
| 23 | 3000 | 18,0 | 31,0 | 53,1 | 89,4 |
| Индекс | | а | б | в | г |

$T_I = 0{,}203 \cdot V^{0{,}56}$ – инд. а;
$T_{II} = 0{,}349 \cdot V^{0{,}56}$ – инд. б;
$T_{III} = 0{,}600 \cdot V^{0{,}56}$ – инд. в;
$T_{IV} = 1{,}01 \cdot V^{0{,}56}$ – инд. г.

## НАБИВКА И ОТДЕЛКА СТЕРЖНЕЙ ДЛЯ ОТЛИВОК ИЗ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ

### Содержание работы

1. Очистить место под стержневой ящик.
2. Установить стержневой ящик на место.
3. Собрать ящик (с установкой и креплением отъемных частей).
4. Скрепить ящик скобами, струбцинами, чеками, барашками.
5. Очистить стержневой ящик от мусора и пыли.
6. Протереть (опрыснуть) стержневой ящик керосином.
7. Насыпать в ящик и подбить стержневую смесь.
8. Обмазать каркас белюгой и установить его в ящик.
9. Проложить фитили.
10. Установить и удалить куски для получения места под шлак (гарь).
11. Насыпать, разровнять и уплотнить шлак (гарь).
12. Смочить белюгой поверхность шлака.
13. Уплотнить трамбовкой верх стержня.
14. Срезать лишнюю смесь.
15. Отделать поверхность набивки.
16. Наколоть газоотводные каналы и прорезать каналы гладилкой.
17. Установить плиту, закрепить ее и перевернуть ящик на 180°.
18. Раскрепить плиту и обстучать стержневой ящик.
19. Снять стержневой ящик, удалить вытряхные и отъемные части.
20. Очистить подъемы от смеси.
21. Смочить стержень водой.
22. Прошпилить, отделать и окрасить стержень (до и после сушки).

| № позиции | Объем стержня V, дм³, до | Категория сложности | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | |
| | | *Для отливок из чугуна и алюминиевых сплавов* | | | | |
| 1 | 0,06 | 0,301 | 0,391 | 0,510 | 0,662 | 0,859 |
| 2 | 0,08 | 0,350 | 0,454 | 0,592 | 0,770 | 0,998 |
| 3 | 0,1 | 0,393 | 0,510 | 0,664 | 0,864 | 1,12 |
| 4 | 0,2 | 0,563 | 0,732 | 0,953 | 1,24 | 1,61 |
| 5 | 0,3 | 0,695 | 0,904 | 1,18 | 1,53 | 1,98 |
| 6 | 0,4 | 0,807 | 1,05 | 1,37 | 1,78 | 2,30 |
| 7 | 0,5 | 0,907 | 1,18 | 1,53 | 2,00 | 2.59 |
| 8 | 0,6 | 0,997 | 1,30 | 1,69 | 2,20 | 2,84 |
| 9 | 0,8 | 1,16 | 1,50 | 1,96 | 2,55 | 3,30 |
| 10 | 1,0 | 1,30 | 1,69 | 2,20 | 2,86 | 3,71 |
| 11 | 1,2 | 1,43 | 1,86 | 2,42 | 3,14 | 4,08 |
| 12 | 1,4 | 1,55 | 2,01 | 2,62 | 3,41 | 4,42 |
| 13 | 1,6 | 1,66 | 2,16 | 2,81 | 3,65 | 4,74 |
| 14 | 1,8 | 1,76 | 2,30 | 3,00 | 3,88 | 5,04 |
| 15 | 2,0 | 1,86 | 2,42 | 3,15 | 4,10 | 5,32 |
| 16 | 2,5 | 2,09 | 2,72 | 3,54 | 4,61 | 5,97 |
| 17 | 3 | 2,30 | 3,00 | 3,90 | 5,06 | 6,57 |
| 18 | 4 | 2,67 | 3,47 | 4,52 | 5,88 | 7,63 |
| 19 | 5 | 3,00 | 3,90 | 5,08 | 6,60 | 8,57 |
| 20 | 6 | 3,30 | 4,29 | 5,59 | 7,26 | 9,42 |
| 21 | 8 | 4,84 | 6,28 | 8,17 | 10,6 | 13,8 |
| 22 | 10 | 5,59 | 7,25 | 9,43 | 12,3 | 15,9 |
| 23 | 12 | 6,28 | 8,14 | 10,6 | 13,8 | 17,9 |
| 24 | 14 | 6,93 | 9,00 | 11,7 | 15,2 | 19,8 |
| 25 | 16 | 7,55 | 9,80 | 12,7 | 16,6 | 21,5 |
| 26 | 18 | 8,14 | 10,6 | 13,7 | 17,9 | 23,2 |
| 27 | 20 | 8,71 | 11,3 | 14,7 | 19,1 | 24,8 |
| 28 | 25 | 10,1 | 13,0 | 17,0 | 22,0 | 28,6 |
| 29 | 30 | 11,3 | 14,6 | 19,0 | 24,8 | 32,2 |
| 30 | 40 | 13,6 | 17,6 | 22,9 | 29,8 | 38,7 |
| Индекс | | а | б | в | г | д |

## НАБИВКА И ОТДЕЛКА СТЕРЖНЕЙ ДЛЯ ОТЛИВОК ИЗ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ

*Изготовление стержней по ящикам вручную*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 83* | *Лист 2*

| № позиции | Объем стержня V, дм³, до | Категория сложности I | II | III | IV | V |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Время Т, чел.-мин | | | | |
| | *Для отливок из чугуна и алюминиевых сплавов* | | | | | |
| 31 | 50 | 15,7 | 20,3 | 26,4 | 34,4 | 44,6 |
| 32 | 60 | 17,6 | 22,8 | 29,7 | 38,6 | 50,2 |
| 33 | 80 | 21,1 | 27,4 | 35,7 | 46,4 | 60,3 |
| 34 | 100 | 24,4 | 31,6 | 41,2 | 53,5 | 69,5 |
| 35 | 120 | 27,4 | 35,5 | 46,3 | 60,2 | 78,2 |
| 36 | 140 | 30,3 | 39,2 | 51,0 | 66,4 | 86,3 |
| 37 | 160 | 33,0 | 42,7 | 55,6 | 72,3 | 94,0 |
| 38 | 180 | 35,5 | 46,1 | 60,0 | 78,0 | 101 |
| 39 | 200 | 38,0 | 49,3 | 64,1 | 83,4 | 108 |
| 40 | 250 | 43,8 | 56,9 | 74,0 | 96,2 | 125 |
| 41 | 300 | 49,3 | 63,9 | 83,1 | 108 | 140 |
| 42 | 400 | 59,2 | 76,8 | 100,0 | 130 | 169 |
| 43 | 500 | 68,3 | 88,6 | 115 | 150 | 195 |
| 44 | 600 | 76,8 | 99,6 | 130 | 169 | 219 |
| 45 | 800 | 92,3 | 120,0 | 156 | 203 | 263 |
| 46 | 1000 | 106 | 138,0 | 180 | 234 | 304 |
| 47 | 1200 | 120 | 155,0 | 202 | 263 | 341 |
| 48 | 1400 | 132 | 171 | 223 | 290 | 377 |
| 49 | 1600 | 144 | 187 | 243 | 316 | 410 |
| 50 | 1800 | 155 | 201 | 262 | 340 | 442 |
| 51 | 2000 | 166 | 215 | 280 | 364 | 473 |
| 52 | 2500 | 191 | 248 | 323 | 420 | 546 |
| 53 | 3000 | 215 | 279 | 363 | 472 | 613 |
| 54 | Свыше 3000 дм³ на каждые 100 дм³ прибавлять | 4,1 | 5,4 | 7,2 | 9,5 | 12,5 |
| | *Для отливок из стали и медных сплавов* | | | | | |
| 55 | 0,06 | 0,360 | 0,470 | 0,611 | 0,794 | 1,03 |
| 56 | 0,08 | 0,420 | 0,546 | 0,710 | 0,922 | 1,20 |
| 57 | 0,1 | 0,471 | 0,613 | 0,797 | 1,04 | 1,35 |
| 58 | 0,2 | 0,675 | 0,879 | 1,14 | 1,49 | 1,93 |
| 59 | 0,3 | 0,834 | 1,09 | 1,41 | 1,83 | 2,38 |
| 60 | 0,4 | 0,969 | 1,26 | 1,64 | 2,13 | 2,77 |
| 61 | 0,5 | 1,09 | 1,42 | 1,84 | 2,40 | 3,11 |
| 62 | 0,6 | 1,20 | 1,56 | 2,02 | 2,63 | 3,42 |
| 63 | 0,8 | 1,39 | 1,81 | 2,35 | 3,05 | 3,97 |
| 64 | 1,0 | 1,56 | 2,03 | 2,64 | 3,43 | 4,46 |
| 65 | 1,2 | 1,72 | 2,23 | 2,90 | 3,77 | 4,90 |
| 66 | 1,4 | 1,86 | 2,42 | 3,14 | 4,09 | 5,31 |
| 67 | 1,6 | 2,00 | 2,60 | 3,37 | 4,38 | 5,69 |
| 68 | 1,8 | 2,12 | 2,76 | 3,58 | 4,66 | 6,05 |
| 69 | 2,0 | 2,24 | 2,91 | 3,79 | 4,92 | 6,40 |
| 70 | 2,5 | 2,51 | 3,27 | 4,25 | 5,52 | 7,18 |
| 71 | 3 | 2,76 | 3,60 | 4,67 | 6,07 | 7,90 |
| 72 | 4 | 3,21 | 4,17 | 5,43 | 7,05 | 9,17 |
| 73 | 5 | 3,60 | 4,69 | 6,10 | 7,92 | 10,3 |
| 74 | 6 | 3,96 | 5,15 | 6,70 | 8,71 | 11,3 |
| 75 | 8 | 5,83 | 7,56 | 9,84 | 12,8 | 16,7 |
| 76 | 10 | 6,72 | 8,73 | 11,3 | 14,8 | 19,2 |
| 77 | 12 | 7,55 | 9,81 | 12,8 | 16,6 | 21,6 |
| 78 | 14 | 8,34 | 10,8 | 14,1 | 18,3 | 23,8 |
| Индекс | | а | б | в | г | д |

| № позиции | Объем стержня V, дм³, до | Категория сложности | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | |
| | *Для отливок из стали и медных сплавов* | | | | | |
| 79 | 16 | 9,08 | 11,8 | 15,3 | 20,0 | 26,0 |
| 80 | 18 | 9,80 | 12,7 | 16,5 | 21,5 | 28,0 |
| 81 | 20 | 10,5 | 13,6 | 17,7 | 23,0 | 30,0 |
| 82 | 25 | 12,1 | 15,7 | 20,4 | 26,5 | 34,5 |
| 83 | 30 | 13,6 | 17,6 | 23,0 | 29,8 | 38,8 |
| 84 | 40 | 16,3 | 21,2 | 27,6 | 35,8 | 46,6 |
| 85 | 50 | 18,8 | 24,5 | 31,8 | 41,3 | 53,8 |
| 86 | 60 | 21,2 | 27,5 | 35,7 | 46,4 | 60,5 |
| 87 | 80 | 25,4 | 33,0 | 43,0 | 55,8 | 72,7 |
| 88 | 100 | 29,3 | 38,1 | 49,5 | 64,4 | 83,8 |
| 89 | 120 | 33,0 | 42,8 | 55,7 | 72,4 | 94,2 |
| 90 | 140 | 36,4 | 47,3 | 61,4 | 80,0 | 104 |
| 91 | 160 | 39,6 | 51,4 | 67,0 | 87,0 | 113 |
| 92 | 180 | 42,7 | 55,5 | 72,2 | 93,8 | 122 |
| 93 | 200 | 45,7 | 59,4 | 77,2 | 100 | 131 |
| 94 | 250 | 52,7 | 68,5 | 89,0 | 116 | 151 |
| 95 | 300 | 59,3 | 77,0 | 100 | 130 | 169 |
| 96 | 400 | 71,3 | 92,5 | 120 | 156 | 204 |
| 97 | 500 | 82,2 | 107 | 139 | 180 | 235 |
| 98 | 600 | 92,4 | 120 | 156 | 203 | 264 |
| 99 | 800 | 111 | 144 | 187 | 244 | 317 |
| 100 | 1000 | 128 | 166 | 216 | 281 | 366 |
| 101 | 1200 | 144 | 187 | 243 | 316 | 411 |
| 102 | 1400 | 159 | 206 | 268 | 349 | 454 |
| 103 | 1600 | 173 | 225 | 292 | 380 | 494 |
| 104 | 1800 | 187 | 242 | 315 | 410 | 533 |
| 105 | 2000 | 200 | 259 | 337 | 438 | 570 |
| 106 | 2500 | 230 | 300 | 389 | 505 | 658 |
| 107 | 3000 | 259 | 336 | 437 | 568 | 739 |
| 108 | Свыше 3000 дм³ на каждые 100 дм³ прибавлять | 5,0 | 6,5 | 8,6 | 11,5 | 15,5 |
| Индекс | | а | б | в | г | д |

*Отливки из чугуна и алюминиевых сплавов*

**При объеме стержня V до 7 дм³**

$T_I = 1{,}3 \cdot V^{0{,}52}$ – инд. а;
$T_{II} = 1{,}69 \cdot V^{0{,}52}$ – инд. б;
$T_{III} = 2{,}20 \cdot V^{0{,}52}$ – инд. в;
$T_{IV} = 2{,}86 \cdot V^{0{,}52}$ – инд. г;
$T_V = 3{,}71 \cdot V^{0{,}52}$ – инд. д.

**При объеме стержня V свыше 7 дм³**

$T_I = 1{,}28 \cdot V^{0{,}64}$ – инд. а;
$T_{II} = 1{,}66 \cdot V^{0{,}64}$ – инд. б;
$T_{III} = 2{,}16 \cdot V^{0{,}64}$ – инд. в;
$T_{IV} = 2{,}81 \cdot V^{0{,}64}$ – инд. г;
$T_V = 3{,}65 \cdot V^{0{,}64}$ – инд. д.

| НАБИВКА И ОТДЕЛКА СТЕРЖНЕЙ ДЛЯ ОТЛИВОК ИЗ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ | *Изготовление стержней по ящикам вручную* | |
|---|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* | |
| | *КАРТА 83* | *Лист 4* |

*Отливки из стали и медных сплавов*

| При объеме стержня V до 7 дм$^3$ | При объеме стержня V свыше 7 дм$^3$ |
|---|---|
| $T_I = 1{,}56 \cdot V^{0{,}52}$, | $T_I = 1{,}54 \cdot V^{0{,}64}$; |
| $T_{II} = 2{,}03 \cdot V^{0{,}52}$; | $T_{II} = 2{,}00 \cdot V^{0{,}64}$; |
| $T_{III} = 2{,}64 \cdot V^{0{,}52}$; | $T_{III} = 2{,}60 \cdot V^{0{,}64}$; |
| $T_{IV} = 3{,}43 \cdot V^{0{,}52}$; | $T_{IV} = 3{,}38 \cdot V^{0{,}64}$; |
| $T_V = 4{,}46 \cdot V^{0{,}52}$. | $T_V = 4{,}40 \cdot V^{0{,}64}$. |

Примечания: 1. Нормативы времени рассчитаны на изготовление стержней из песчано-глинистой смеси. При измененных условиях работы время по карте применять с коэффициентами:

| Виды смесей | | | | | Изготовление стержней | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| песчано-глинистая | быстросохнущая | песчано-масляная | с облицовкой хромомагнезитовой и быстротвердеющей смесью на жидком стекле | с облицовкой хромистой пастой | в вытряхных ящиках | в металлических ящиках |
| Коэффициент К | | | | | | |
| 1,0 | 0,95 | 1,05 | 1,15 | 1,1 | 0,85 | 0,9 |

2. При нормировании операции изготовления стержней из двух половинок, спариваемых всырую время по карте определяют отдельно по каждой половине стержня и результаты суммируют.

3. При изготовлении в ящике нескольких стержней за объем стержня следует принимать сумму объемов этих стержней.

4. Характеристику категорий сложности изготовления стержней см. карту 76.

| ИЗГОТОВЛЕНИЕ СТЕРЖНЕЙ ИЗ ЖИДКИХ САМОТВЕРДЕЮЩИХ СМЕСЕЙ | *Изготовление стержней по ящикам вручную* | |
|---|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* | |
| | *КАРТА 84* | *Лист 1* |

## Содержание работы

1. Очистить и установить плиту.
2. Очистить стержневой ящик от приставшей смеси и протереть.
3. Собрать стержневой ящик и скрепить.
4. Установить ящик на плиту.
5. Установить в стержневой ящик холодильники и их закрепить.
6. Установить отъемные части.
7. Установить подогнанный каркас в ящик.
8. Положить вентиляционные шомпола и прутки (крючки) для крепления смеси.
9. Залить смесь в ящик из смесителя.
10. Срезать лишнюю смесь с ящика линейкой.
11. Удалить отъемные части, выходящие на верхнюю открытую часть стержня.
12. Наложить сушильную плиту на стержневой ящик.
13. Перевернуть стержневой ящик вместе с плитой.
14. Освободить стержневой ящик от стержня и установить на место.
15. Удалить из стержня отъемные части и вентиляционные шомпола.
16. Очистить подъемы от смеси.
17. Отделить и окрасить стержень.
18. Очистить и отделить стержень после сушки.

| № позиции | Объем стержня V, дм³, до | Категория сложности | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V |
| | | Время на стержень Т, чел.-мин | | | | |
| 1 | 0,1 | 0,521 | 0,676 | 0,88 | 1,14 | 1,49 |
| 2 | 0,2 | 0,683 | 0,886 | 1,15 | 1,50 | 1,95 |
| 3 | 0,3 | 0,800 | 1,04 | 1,35 | 1,76 | 2,29 |
| 4 | 0,4 | 0,895 | 1,16 | 1,51 | 1,97 | 2,56 |
| 5 | 0,5 | 0,977 | 1,27 | 1,65 | 2,14 | 2,79 |
| 6 | 0,6 | 1,05 | 1,36 | 1,77 | 2,30 | 3,00 |
| 7 | 0,8 | 1,17 | 1,52 | 1,98 | 2,58 | 3,36 |
| 8 | 1,0 | 1,28 | 1,66 | 2,16 | 2,81 | 3,66 |
| 9 | 1,2 | 1,50 | 1,93 | 2,51 | 3,27 | 4,25 |
| 10 | 1,4 | 1,63 | 2,11 | 2,75 | 3,57 | 4,64 |
| 11 | 1,6 | 1,76 | 2,29 | 2,97 | 3,86 | 5,02 |
| 12 | 2,0 | 2,00 | 2,60 | 3,38 | 4,40 | 5,71 |
| 13 | 2,5 | 2,28 | 2,96 | 3,85 | 5,00 | 6,50 |
| 14 | 3,0 | 2,53 | 3,30 | 4,27 | 5,56 | 7,22 |
| 15 | 4,0 | 3,00 | 3,89 | 5,05 | 6,57 | 8,54 |
| 16 | 5,0 | 3,41 | 4,43 | 5,75 | 7,48 | 9,72 |
| 17 | 6 | 3,79 | 4,92 | 6,39 | 8,31 | 10,8 |
| 18 | 8 | 4,48 | 5,81 | 7,55 | 9,82 | 12,8 |
| 19 | 10 | 5,09 | 6,62 | 8,59 | 11,2 | 14,5 |
| 20 | 12 | 5,66 | 7,35 | 9,55 | 12,4 | 16,1 |
| Индекс | | а | б | в | г | д |

| № позиции | Объем стержня V, дм³, до | Категория сложности | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V |
| | | Время на стержень Т, чел.-мин | | | | |
| 21 | 14 | 6,20 | 8,04 | 10,4 | 13,6 | 17,7 |
| 22 | 16 | 6,70 | 8,69 | 11,3 | 14,7 | 19,1 |
| 23 | 20 | 7,62 | 9,89 | 12,8 | 16,7 | 21,7 |
| 24 | 25 | 8,67 | 11,3 | 14,6 | 19,0 | 24,7 |
| 25 | 30 | 9,63 | 12,5 | 16,2 | 21,1 | 27,5 |
| 26 | 40 | 11,4 | 14,8 | 19,2 | 25,0 | 32,5 |
| 27 | 50 | 13,0 | 16,8 | 21,9 | 28,4 | 37,0 |
| 28 | 60 | 14,4 | 18,7 | 24,3 | 31,6 | 41,1 |
| 29 | 80 | 17,0 | 22,1 | 28,7 | 37,3 | 48,5 |
| 30 | 100 | 19,4 | 25,2 | 32,7 | 42,5 | 55,2 |
| 31 | 120 | 21,5 | 28,0 | 36,3 | 47,2 | 61,4 |
| 32 | 140 | 23,5 | 30,6 | 39,7 | 51,7 | 67,1 |
| 33 | 160 | 25,4 | 33,0 | 43,0 | 55,8 | 72,5 |
| 34 | 200 | 29,0 | 37,6 | 48,8 | 63,5 | 82,5 |
| 35 | 250 | 33,0 | 42,8 | 55,6 | 72,3 | 94,0 |
| 36 | 300 | 36,6 | 47,6 | 61,8 | 80,4 | 104 |
| 37 | 350 | 40,1 | 52,0 | 67,6 | 87,9 | 114 |
| 38 | 400 | 43,3 | 56,2 | 73,0 | 95,0 | 123 |
| 39 | 500 | 49,3 | 64,0 | 83,1 | 108 | 140 |
| 40 | 600 | 54,8 | 71,1 | 92,3 | 120 | 156 |
| 41 | 700 | 59,9 | 77,8 | 101 | 131 | 171 |
| 42 | 800 | 64,7 | 84,0 | 109 | 142 | 184 |
| 43 | 1000 | 73,6 | 95,6 | 124 | 162 | 210 |
| 44 | 1200 | 81,8 | 106 | 138 | 180 | 233 |
| 45 | 1400 | 89,5 | 116 | 151 | 196 | 255 |
| 46 | 1600 | 96,7 | 126 | 163 | 212 | 276 |
| 47 | 2000 | 110 | 143 | 186 | 242 | 314 |
| 48 | 2500 | 125 | 163 | 211 | 275 | 357 |
| 49 | 3000 | 139 | 181 | 235 | 306 | 397 |
| Индекс | | а | б | в | г | д |

**При объеме стержня V до 1,0 дм³**

$T_I = 1{,}28 \cdot V^{0,39}$ – инд. а;

$T_{II} = 1{,}66 \cdot V^{0,39}$ – инд. б;

$T_{III} = 2{,}16 \cdot V^{0,39}$ – инд. в;

$T_{IV} = 2{,}81 \cdot V^{0,39}$ – инд. г;

$T_V = 3{,}66 \cdot V^{0,39}$ – инд. д.

**При объеме стержня V свыше 1,0 дм³**

$T_I = 1{,}34 \cdot V^{0,58}$ – инд. а;

$T_{II} = 1{,}74 \cdot V^{0,58}$ – инд. б;

$T_{III} = 2{,}26 \cdot V^{0,58}$ – инд. в;

$T_{IV} = 2{,}94 \cdot V^{0,58}$ – инд. г;

$T_V = 3{,}82 \cdot V^{0,58}$ – инд. д.

| СПАРИВАНИЕ СТЕРЖНЕЙ | *Изготовление стержней по ящикам вручную* |
|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* |
| | *КАРТА 85* |

## Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Стержни с прямолинейными швами: спаривание производится только склеиванием.

**II категория сложности.** Стержни с прямолинейными швами: спаривание производится склеиванием и вязкой проволокой, но не более чем в трех местах.

**III категория сложности.** Стержни с криволинейными швами, с окнами и отростками: спаривание производится склеиванием и вязкой более чем в трех местах.

**IV категория сложности.** Стержни, для спаривания которых устраивают специальные постели при кантовке нижней половины стержня.

## Содержание работы

1. Очистить поверхности спаривания стержней.
2. Опилить (притереть) по плоскости спариваемые стержни.
3. Смазать клеем плоскости спаривания.
4. Наложить одну половинку стержня на другую (вручную или краном).
5. Скрепить проволокой, болтами или струбцинами рамки спариваемого стержня.
6. Проверить шаблоном (линейкой) точность спаривания стержня.
7. Заделать швы соединения стержней.

| № позиции | Объем стержня V, дм³, до | Категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV |
| | | Время Т, чел.-мин | | | |
| 1 | 10 | 3,37 | 5,05 | 7,58 | 11,4 |
| 2 | 12 | 3,63 | 5,45 | 8,17 | 12,2 |
| 3 | 16 | 4,08 | 6,13 | 9,19 | 13,8 |
| 4 | 20 | 4,48 | 6,71 | 10,10 | 15,1 |
| 5 | 25 | 4,90 | 7,36 | 11,00 | 16,5 |
| 6 | 32 | 5,43 | 8,14 | 12,20 | 18,3 |
| 7 | 40 | 5,95 | 8,92 | 13,40 | 20,1 |
| 8 | 50 | 6,52 | 9,80 | 15,00 | 22,0 |
| 9 | 60 | 7,02 | 10,50 | 15,80 | 23,7 |
| 10 | 80 | 7,90 | 11,90 | 17,80 | 26,6 |
| 11 | 100 | 8,66 | 13,00 | 19,50 | 29,2 |
| 12 | 120 | 9,33 | 14,00 | 21,00 | 31,5 |
| 13 | 160 | 10,50 | 15,70 | 23,60 | 35,4 |
| 14 | 200 | 11,5 | 17,3 | 25,9 | 38,8 |
| 15 | 250 | 12,6 | 19,0 | 28,4 | 42,5 |
| 16 | 320 | 14,0 | 21,0 | 31,4 | 47,0 |
| 17 | 400 | 15,3 | 23,0 | 34,4 | 51,6 |
| 18 | 500 | 16,8 | 25,1 | 37,7 | 56,5 |
| 19 | 600 | 18,1 | 27,1 | 40,6 | 60,9 |
| 20 | 800 | 20,3 | 30,5 | 45,7 | 68,5 |
| 21 | 1000 | 22,3 | 33,4 | 50,1 | 75,1 |
| 22 | 1200 | 24,0 | 36,0 | 54,0 | 80,9 |
| 23 | 1600 | 27,0 | 40,5 | 60,7 | 91,0 |
| 24 | 2000 | 30,0 | 44,4 | 66,6 | 99,7 |
| 25 | 2500 | 32,4 | 48,6 | 73,0 | 109,0 |
| 26 | 3200 | 36,0 | 53,8 | 80,7 | 121,0 |
| Индекс | | а | б | в | г |

$$T_I = 1{,}3105 \cdot V^{0{,}41} \text{ – инд. а;}$$
$$T_{II} = 1{,}966 \cdot V^{0{,}41} \text{ – инд. б;}$$
$$T_{III} = 2{,}95 \cdot V^{0{,}41} \text{ – инд. в;}$$
$$T_{IV} = 4{,}42 \cdot V^{0{,}41} \text{ – инд. г.}$$

**Примечание.** За объем стержня принимается суммарный объем спариваемых частей.

| ВКЛЕИВАНИЕ ЧАСТЕЙ (КУСКОВ) В СТЕРЖЕНЬ | *Изготовление стержней по ящикам вручную* |
|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* |
| | *КАРТА 86* |

## Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Вклеивание кусков производится в наружные поверхности стержня без крепления.

**II категория сложности.** Вклеивание кусков осуществляется во внутренние легко доступные поверхности с креплением шпильками.

**III категория сложности.** Вклеивание кусков производится в труднодоступных местах с креплением шпильками и проволокой.

## Содержание работы

1. Расчистить места соединения основного и вклеиваемого стержней.
2. Подогнать (опилить, притереть) вклеиваемый кусок к основному стержню.
3. Смазать клеем плоскости склеивания.
4. Вклеить кусок в основной стержень.
5. Проверить шаблонами и линейкой точность вклеивания.
6. Закрепить вклеиваемый кусок шпильками, проволокой.
7. Заделать швы соединения.

| № позиции | Объем вклеиваемого куска V, дм³, до | Категория сложности | | | № позиции | Объем вклеиваемого куска V, дм³, до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 0,10 | 0,80 | 1,33 | 2,27 | 12 | 1,20 | 1,69 | 2,80 | 4,77 |
| 2 | 0,12 | 0,85 | 1,40 | 2,40 | 13 | 1,60 | 1,84 | 3,05 | 5,20 |
| 3 | 0,16 | 0,92 | 1,53 | 2,61 | 14 | 2,0 | 1,97 | 3,26 | 5,56 |
| 4 | 0,20 | 0,99 | 1,64 | 2,79 | 15 | 2,5 | 2,11 | 3,49 | 5,95 |
| 5 | 0,25 | 1,06 | 1,75 | 2,98 | 16 | 3,2 | 2,27 | 3,76 | 6,41 |
| 6 | 0,32 | 1,14 | 1,88 | 3,21 | 17 | 4,0 | 2,43 | 4,02 | 6,85 |
| 7 | 0,40 | 1,22 | 2,01 | 3,43 | 18 | 5,0 | 2,60 | 4,30 | 7,33 |
| 8 | 0,50 | 1,30 | 2,15 | 3,67 | 19 | 6,0 | 2,74 | 4,54 | 7,74 |
| 9 | 0,60 | 1,37 | 2,27 | 3,88 | 20 | 8,0 | 2,99 | 4,95 | 8,43 |
| 10 | 0,80 | 1,50 | 2,48 | 4,23 | 21 | 10,0 | 3,20 | 5,29 | 9,02 |
| 11 | 1,00 | 1,60 | 2,65 | 4,52 | | | | | |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$T_I = 1{,}60 \cdot V^{0{,}30}$ – инд. а;
$T_{II} = 2{,}65 \cdot V^{0{,}30}$ – инд. б;
$T_{III} = 4{,}52 \cdot V^{0{,}30}$ – инд. в.

| ПОПРАВОЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ, УЧИТЫВАЮЩИЕ РАЗМЕР ПАРТИИ | *Изготовление стержней по ящикам вручную* |
|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* |
| | *КАРТА 87* |

| № позиции | Стержни | Количество стержней в партии до | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 5 | 15 | 30 |
| | | Поправочные коэффициенты | | | |
| 1 | Мелкие, изготовляемые на верстаках | 1,1 | 1,05 | 1,0 | 0,9 |
| 2 | Средние и крупные, изготовляемые на плацу | 1,1 | 1,0 | 0,95 | 0,9 |

## 2.4.4. Изготовление стержней заточкой вертикальными шаблонами

| УСТАНОВКА ШПИНДЕЛЯ И ШАБЛОНА | *Установка стержней заточкой вертикальными шаблонами* |
|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* |
| | *КАРТА 88* |

Содержание работы

I. Установка шпинделя
1. Очистить место и выкопать яму для установки крестовины и шпинделя.
2. Установить крестовину и шпиндель по уровню.
3. Засыпать яму землей и уплотнить ее вокруг крестовины шпинделя.
4. Установить стойки и укрепить шпиндель доской.
5. Установить груз на доску.
6. Удалить груз и открепить доску от шпинделя.
7. Удалить шпиндель крестовины, вычистить его и смазать.
8. Заделать отверстие в стержне после удаления шпинделя.
9. Удалить крестовины или подставку.

II. Установка шаблона
1. Надеть и снять кольцо и рукав.
2. Установить и закрепить шаблон с выверкой по уровню.
3. Снять шаблон и очистить его от глины.
4. Установить и снять контрольную доску.

| № позиции | Установка шпинделя | | Установка шаблона | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Высота шпинделя, м, до | Время Т, чел.-мин | Длина шаблона, м, до | | | | | | | |
| | | | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 |
| | | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 1 | 1,00 | 15,2 | 13,5 | 20,0 | 25,0 | 30,0 | 34,0 | – | – | – |
| 2 | 1,25 | 18,5 | 15,0 | 22,5 | 28,5 | 34,0 | 38,5 | – | – | – |
| 3 | 1,5 | 21,7 | 17,0 | 25,0 | 32,0 | 38,0 | 43,0 | – | – | – |
| 4 | 1,75 | 25 | 18,5 | 27 | 35 | 41 | 47 | – | – | – |
| 5 | 2,0 | 28 | 20,5 | 31 | 39 | 46 | 53 | 58 | 64 | 70 |
| 6 | 2,5 | 34 | 24 | 36 | 45 | 53 | 61 | 68 | 74 | 80 |
| 7 | 3,0 | 40 | – | 41 | 52 | 61 | 70 | 78 | 85 | 92 |
| 8 | 3,5 | 45,8 | – | 46 | 58 | 69 | 79 | 88 | 97 | 105 |
| 9 | 4,0 | 51,5 | – | 52 | 66 | 78 | 90 | 100 | 108 | 118 |
| Индекс | | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

Примечания: 1. При изготовлении стержня по вертушке время, связанное с подготовкой места и установкой вертушки, брать по карте для установки шаблона.
2. Время на установку шпинделя дается 1 раз на партию одинаковых стержней.

| ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТЕЛА СТЕРЖНЯ | *Изготовление стержней заточкой вертикальными шаблонами* |
|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* |
| | *КАРТА 89* |

## Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Цилиндрические или конические стержни без отъемных частей с поверхностями, имеющими незначительные выступы, ребра и углубления, не усложняющие шаблонирование и отделку стержня. Крепление тела стержня производится простыми каркасами.

**II категория сложности.** Цилиндрические или конические стержни, имеющие на поверхности выступы, ребра и углубления, а также свободно устанавливаемые отъемные части, усложняющие шаблонирование и отделку стержня.

**III категория сложности.** Цилиндрические или конические стержни, имеющие на поверхности выступы, ребра и углубления, значительно усложняющие шаблонирование и отделку стержня, требующие прорезки усадочных ребер, установки наружных охлаждений, отъемных частей, устанавливаемых по разметке, а также установки литых рамок для крепления смеси с тщательной подгонкой по конфигурации шаблона.

## Содержание работы

1. Выгнуть концы рамки по шаблону.
2. Обвязать и закрепить рамку проволокой и болтами.
3. Сделать и поставить кожух для набивки состава.
4. Обмазать рамку.
5. Установить рамку-каркас.
6. Насыпать и уплотнить состав.
7. Образовать выемку для шлака.
8. Насыпать и разровнять шлак.
9. Убрать кожух.

| № позиции | Объем стержня V, дм³, до | Категория сложности | | | № позиции | Объем стержня V, дм³, до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 60 | 8,7 | 11,3 | 14,7 | 18 | 500 | 54,8 | 71,3 | 92,7 |
| 2 | 70 | 10,0 | 12,9 | 16,8 | 19 | 550 | 60,0 | 77,5 | 101 |
| 3 | 80 | 11,1 | 14,5 | 18,8 | 20 | 600 | 64,3 | 83,6 | 109 |
| 4 | 90 | 12,3 | 16,0 | 20,9 | 21 | 700 | 73,5 | 95,6 | 124 |
| 5 | 100 | 13,5 | 17,6 | 22,9 | 22 | 800 | 82,5 | 107 | 140 |
| 6 | 120 | 15,8 | 20,6 | 26,8 | 23 | 900 | 91,4 | 119 | 155 |
| 7 | 140 | 18,1 | 23,6 | 30,6 | 24 | 1000 | 100 | 130 | 170 |
| 8 | 160 | 20,3 | 26,5 | 34,4 | 25 | 1200 | 117 | 153 | 200 |
| 9 | 180 | 22,5 | 29,3 | 38,1 | 26 | 1400 | 134 | 175 | 227 |
| 10 | 200 | 24,7 | 32,1 | 41,8 | 27 | 1600 | 151 | 196 | 255 |
| 11 | 220 | 26,8 | 35,0 | 45,4 | 28 | 1800 | 167 | 217 | 283 |
| 12 | 250 | 30,0 | 39,0 | 50,7 | 29 | 2000 | 183 | 238 | 310 |
| 13 | 280 | 33,1 | 43,1 | 56,0 | 30 | 2200 | 199 | 259 | 337 |
| 14 | 320 | 37,2 | 48,4 | 62,9 | 31 | 2500 | 222 | 289 | 376 |
| 15 | 360 | 41,2 | 53,6 | 70,0 | 32 | 2800 | 245 | 320 | 415 |
| 16 | 400 | 45,2 | 58,7 | 76,4 | 33 | 3200 | 276 | 359 | 466 |
| 17 | 450 | 50,0 | 65,1 | 84,6 | | | | | |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$$T_I = 0{,}246 \cdot V^{0{,}87} \text{ – инд. а;}$$
$$T_{II} = 0{,}320 \cdot V^{0{,}87} \text{ – инд. б;}$$
$$T_{III} = 0{,}416 \cdot V^{0{,}87} \text{ – инд. в.}$$

Примечание. При нормировании операции изготовления стержней для стальных отливок время по карте брать с коэффициентом 1,3.

| ШАБЛОНИРОВАНИЕ И ОТДЕЛКА СТЕРЖНЯ | *Изготовление стержней заточкой вертикальными шаблонами* |
|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* |
| | *КАРТА 90* |

## Содержание работы

1. Заточить стержень шаблоном.
2. Наколоть газоотводы.
3. Откопать подъемы.
4. Разметить и установить в стержне отъемные части.
5. Вынуть отъемные части.
6. Обмазать стержень.
7. Прошпилить стержень.
8. Загладить стержень после прошпиливания.
9. Снять шаблон и очистить его.
10. Отправить стержень в сушку и из сушки.
11. Обмести стержень после сушки.
12. Проверить размеры стержня.
13. Опилить и зачистить стержень.
14. Затереть и замазать поверхность стержня.
15. Окрасить стержень кистью.

| № позиции | Площадь поверхности S, дм², до | Категория сложности | | | № позиции | Площадь поверхности S, дм², до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 60 | 17,2 | 28,3 | 46,8 | 18 | 500 | 129,0 | 212,0 | 351,0 |
| 2 | 70 | 20,0 | 32,8 | 54,2 | 19 | 550 | 141,0 | 232,0 | 384,0 |
| 3 | 80 | 22,6 | 37,2 | 61,5 | 20 | 600 | 153,0 | 252,0 | 417,0 |
| 4 | 90 | 25,3 | 41,6 | 68,8 | 21 | 700 | 178,0 | 292,0 | 483,0 |
| 5 | 100 | 28,0 | 46,0 | 76,0 | 22 | 800 | 202,0 | 332,0 | 548,0 |
| 6 | 120 | 33,2 | 54,7 | 90,4 | 23 | 900 | 225 | 371 | 613 |
| 7 | 140 | 38,5 | 63,3 | 105,0 | 24 | 1000 | 250 | 410 | 678 |
| 8 | 160 | 43,7 | 71,9 | 119,0 | 25 | 1200 | 296 | 487 | 806 |
| 9 | 180 | 48,9 | 80,4 | 132,0 | 26 | 1400 | 343 | 564 | 933 |
| 10 | 200 | 54,0 | 88,8 | 147,0 | 27 | 1600 | 389 | 641 | 1059 |
| 11 | 220 | 59,1 | 97,3 | 161,0 | 28 | 1800 | 436 | 716 | 1184 |
| 12 | 250 | 66,8 | 110,0 | 182,0 | 29 | 2000 | 481 | 792 | 1309 |
| 13 | 280 | 74,4 | 122,0 | 202,0 | 30 | 2200 | 527 | 867 | 1433 |
| 14 | 320 | 84,4 | 139,0 | 230,0 | 31 | 2500 | 595 | 979 | 1618 |
| 15 | 360 | 94,4 | 155,0 | 257,0 | 32 | 2800 | 663 | 1090 | 1802 |
| 16 | 400 | 104,0 | 172,0 | 284,0 | 33 | 3200 | 752 | 1238 | 2046 |
| 17 | 450 | 117,0 | 192,0 | 317,0 | | | | | |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$$T_I = 0{,}352 \cdot S^{0{,}95};$$
$$T_{II} = 0{,}579 \cdot S^{0{,}95};$$
$$T_{III} = 0{,}957 \cdot S^{0{,}95}.$$

Примечания: 1. При нормировании операции шаблонирования и отделки стержней для стальных отливок время по карте брать с коэффициентом 1,3.

2. При нормировании операции отделки стержней хромистым составом принимать коэффициент 1,15.

| КИРПИЧНАЯ КЛАДКА | *Изготовление стержней заточкой вертикальными шаблонами* |
|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* |
| | *КАРТА 91* |

## Содержание работы

1. *Установить съем и рамку-каркас.*
2. Выгнуть концы железа рамки по шаблону.
3. Обвязать и закрепить рамки проволокой и болтами.
4. Смочить рамку.
5. Приготовить раствор для кладки кирпича.
6. Подать кирпич к месту.
7. Притесать кирпич к месту.
8. Уложить кирпич по шаблону с обмазкой глиной и прокладкой сложенных жгутов.
9. Проложить железки и поставить крючки.
10. Устроить помост для кладки стенки высотой более 1,5 м.

| № позиции | Объем кирпичной кладки V, дм³, до | Категория сложности | | | № позиции | Объем кирпичной кладки V, дм³, до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 200 | 17.4 | 24,6 | 41,0 | 14 | 900 | 74,9 | 106 | 176 |
| 2 | 220 | 19,1 | 27,0 | 45,0 | 15 | 1000 | 83 | 117 | 195 |
| 3 | 250 | 21.6 | 30.5 | 50.8 | 16 | 1200 | 99 | 140 | 233 |
| 4 | 280 | 24.1 | 34,0 | 56.7 | 17 | 1400 | 115 | 162 | 270 |
| 5 | 320 | 27,5 | 38,8 | 64,6 | 18 | 1600 | 131 | 185 | 308 |
| 6 | 360 | 30.8 | 43,4 | 72,4 | 19 | 1800 | 147 | 207 | 345 |
| 7 | 400 | 34.1 | 48.1 | 80.2 | 20 | 2000 | 162 | 230 | 382 |
| 8 | 450 | 38,2 | 54.0 | 90 | 21 | 2200 | 178 | 251 | 420 |
| 9 | 500 | 42,3 | 60,0 | 100 | 22 | 2500 | 202 | 285 | 474 |
| 10 | 550 | 46,4 | 65,5 | 109 | 23 | 2800 | 225 | 318 | 530 |
| 11 | 600 | 50,5 | 71.3 | 119 | 24 | 3200 | 256 | 362 | 603 |
| 12 | 700 | 58,7 | 82,8 | 138 | 25 | 3600 | 287 | 406 | 676 |
| 13 | 800 | 66,8 | 94,3 | 157 | 26 | 4000 | 318 | 450 | 749 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$$T_I = 0.102 \cdot V^{0,97};$$

$$T_{II} = 0.144 \cdot V^{0,97};$$

$$T_{III} = 0.240 \cdot V^{0,97}.$$

## НАБИВКА СОСТАВА ВНУТРИ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ

*Изготовление стержней заточкой вертикальными шаблонами*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 92*

### Содержание работы

1. Насыпать шлак.
2. Насыпать состав.
3. Уплотнить шлак и состав.

| № позиции | Объем набиваемого состава V, дм³, до | Время Т, чел.-мин | № позиции | Объем набиваемого состава V, дм³, до | Время Т, чел.-мин | № позиции | Объем набиваемого состава V, дм³, до | Время Т, чел.-мин |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 200 | 11,0 | 10 | 550 | 27,7 | 19 | 1800 | 81,6 |
| 2 | 220 | 12,1 | 11 | 600 | 30,0 | 20 | 2000 | 90 |
| 3 | 250 | 13,5 | 12 | 700 | 34,5 | 21 | 2200 | 98 |
| 4 | 280 | 15,0 | 13 | 800 | 39,0 | 22 | 2500 | 110 |
| 5 | 320 | 17,0 | 14 | 900 | 43,4 | 23 | 2800 | 122 |
| 6 | 360 | 18,8 | 15 | 1000 | 47,8 | 24 | 3200 | 138 |
| 7 | 400 | 20,8 | 16 | 1200 | 56,4 | 25 | 3600 | 153 |
| 8 | 450 | 23,1 | 17 | 1400 | 65,0 | 26 | 4000 | 169 |
| 9 | 500 | 25,4 | 18 | 1600 | 73,3 | | | |

$$T = 0{,}089 \cdot V^{0{,}91}$$

## ШАБЛОНИРОВАНИЕ ПО ГЛИНЕ НА КИРПИЧНОЙ КЛАДКЕ И ОТДЕЛКА СТЕРЖНЯ

*Изготовление стержней заточкой вертикальными шаблонами*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 93*

### Содержание работы

1. Заточить стержень шаблоном.
2. Наколоть газоотводы.
3. Откопать подъемы.
4. Разметить и установить в стержне отъемные части.
5. Вынуть отъемные части.
6. Обмазать стержень глиной.
7. Прошпилить стержень.
8. Загладить стержень после прошпиливания.
9. Снять шаблон и очистить его от глины.
10. Отправить стержень в сушку и из сушки.
11. Обмести стержень после сушки.
12. Проверить размеры стержня после сушки.
13. Опилить и зачистить стержень.
14. Затереть и замазать поверхность стержня глиной.
15. Окрасить стержень кистью.

| № позиции | Площадь поверхности стержня S, дм², до | Категория сложности | | | № позиции | Площадь поверхности стержня S, дм², до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 200 | 55,5 | 86,1 | 133 | 14 | 900 | 225 | 349 | 541 |
| 2 | 220 | 60,6 | 94,1 | 146 | 15 | 1000 | 248 | 385 | 596 |
| 3 | 250 | 68,3 | 106 | 164 | 16 | 1200 | 294 | 456 | 706 |
| 4 | 280 | 76,0 | 118 | 183 | 17 | 1400 | 339 | 526 | 815 |
| 5 | 320 | 86,0 | 133 | 207 | 18 | 1600 | 384 | 596 | 923 |
| 6 | 360 | 96,0 | 149 | 231 | 19 | 1800 | 428 | 665 | 1030 |
| 7 | 400 | 106 | 164 | 254 | 20 | 2000 | 472 | 733 | 1136 |
| 8 | 450 | 118 | 183 | 284 | 21 | 2200 | 516 | 801 | 1241 |
| 9 | 500 | 130 | 202 | 313 | 22 | 2500 | 582 | 902 | 1398 |
| 10 | 550 | 142 | 221 | 342 | 23 | 2800 | 646 | 1002 | 1553 |
| 11 | 600 | 154 | 240 | 370 | 24 | 3200 | 731 | 1135 | 1759 |
| 12 | 700 | 178 | 276 | 428 | 25 | 3600 | 816 | 1266 | 1962 |
| 13 | 800 | 201 | 313 | 485 | 26 | 4000 | 900 | 1400 | 2164 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$$T_{I} = 0{,}402 \cdot S^{0{,}93};$$
$$T_{II} = 0{,}624 \cdot S^{0{,}93};$$
$$T_{III} = 0{,}967 \cdot S^{0{,}93}.$$

| ИЗГОТОВЛЕНИЕ СТЕРЖНЕЙ ЗАТОЧКОЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫМИ ШАБЛОНАМИ | *Изготовление стержней заточкой горизонтальными шаблонами* | |
|---|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* | |
| | *КАРТА 94* | *Лист 1* |

## Характеристика категорий сложности

I категория сложности. Цилиндрические стержни с гладкими поверхностями или с одним незначительным переходом по диаметру, а также конусные стержни с незначительной разностью диаметров, без отъемных частей и холодильников.

II категория сложности. Цилиндрические стержни с числом резких переходов по диаметру не более двух или конусные со значительной разницей в диаметрах; стержни, имеющие до трех отъемных частей, устанавливаемых без разметки, и до пяти простых холодильников.

III категория сложности. Цилиндрические и конусные стержни с тремя и более резкими переходами по диаметру и значительной разницей диаметров; стержни с числом отъемных частей больше трех, устанавливаемых по разметке, и холодильниками (простыми и фигурными) больше пяти.

## Содержание работы

1. Установить стойки и на них патрон.
2. Установить на стойки шаблон.
3. Проверить правильность установки шаблона контрольной линейкой.
4. Установить на шаблон груз.
5. Обмазать поверхность патрона раствором глины.
6. Навить соломенный жгут и скрепить его глиной.
7. Намотать паклю и скрепить ее глиной.
8. Проложить пруток по длине стержня и осадить его в слой глины.
9. Скрепить пруток вязальной проволокой по диаметру стержня.
10. Наложить смесь и заточить стержень шаблоном.
11. Обмерить стержень (проверить диаметр стержня).
12. Сделать отверстия для вывода газов.
13. Снять груз с шаблона.
14. Снять шаблон со стоек, очистить его от глины и убрать на место.
15. Снять стержень со стоек и отправить его в сушильную камеру.
16. Установить стержень на стойки.
17. Проверить размеры стержня после сушки.
18. Опилить и зачистить стержень.
19. Затереть стержень после высушивания.
20. Окрасить стержень кистью.
21. Снять стержень со станка.

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ СТЕРЖНЕЙ ЗАТОЧКОЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫМИ ШАБЛОНАМИ

*Изготовление стержней заточкой горизонтальными шаблонами*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 94* *Лист 2*

| № позиции | Диаметр стержня D, дм, до | Категория сложности | Длина стержня L, дм, до | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |
| | | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | | |
| 1 | 1 | I | 19 | 27 | 33 | 37 | 41 | 45 | 49 | – | – |
| 2 | | II | 24 | 33 | 40 | 46 | 51 | 56 | 60 | – | – |
| 3 | | III | 31 | 43 | 52 | 59 | 66 | 71 | 77 | – | – |
| 4 | 2 | I | 41 | 57 | 69 | 79 | 88 | 96 | 103 | 109 | – |
| 5 | | II | 51 | 71 | 86 | 98 | 109 | 119 | 128 | 136 | – |
| 6 | | III | 65 | 90 | 109 | 125 | 139 | 151 | 162 | 173 | – |
| 7 | 3 | I | 64 | 88 | 107 | 122 | 136 | 148 | 159 | 169 | 179 |
| 8 | | II | 79 | 110 | 133 | 152 | 169 | 184 | 198 | 210 | 222 |
| 9 | | III | 101 | 140 | 169 | 193 | 215 | 234 | 252 | 268 | 283 |
| 10 | 4 | I | 87 | 121 | 146 | 167 | 185 | 202 | 217 | 231 | 244 |
| 11 | | II | 108 | 150 | 181 | 207 | 230 | 251 | 270 | 287 | 304 |
| 12 | | III | 138 | 191 | 230 | 264 | 293 | 319 | 343 | 366 | 386 |
| 13 | 5 | I | 111 | 153 | 186 | 213 | 236 | 257 | 276 | 294 | 311 |
| 14 | | II | 138 | 190 | 230 | 264 | 293 | 319 | 343 | 365 | 386 |
| 15 | | III | 175 | 242 | 293 | 336 | 373 | 406 | 437 | 465 | 492 |
| 16 | 6 | I | – | 187 | 226 | 259 | 287 | 313 | 337 | 359 | 379 |
| 17 | | II | – | 232 | 281 | 321 | 357 | 389 | 418 | 445 | 470 |
| 18 | | III | – | 295 | 357 | 409 | 454 | 495 | 532 | 567 | 600 |
| 19 | 7 | I | – | 221 | 267 | 306 | 340 | 370 | 398 | 424 | 448 |
| 20 | | II | – | 274 | 332 | 380 | 422 | 459 | 494 | 526 | 556 |
| 21 | | III | – | 349 | 422 | 483 | 537 | 585 | 629 | 669 | 707 |
| 22 | 8 | I | – | 255 | 309 | 353 | 392 | 427 | 460 | 489 | 517 |
| 23 | | II | – | 317 | 383 | 439 | 487 | 531 | 571 | 608 | 642 |
| 24 | | III | – | 403 | 488 | 558 | 620 | 675 | 726 | 773 | 817 |
| 25 | 9 | I | – | 290 | 350 | 401 | 446 | 485 | 522 | 556 | 587 |
| 26 | | II | – | 360 | 435 | 498 | 553 | 603 | 648 | 690 | 729 |
| 27 | | III | – | 458 | 554 | 634 | 704 | 767 | 825 | 878 | 928 |
| 28 | 10 | I | – | 325 | 393 | 450 | 500 | 544 | 585 | 623 | 658 |
| 29 | | II | – | 403 | 488 | 558 | 620 | 675 | 726 | 773 | 817 |
| 30 | | III | – | 513 | 621 | 711 | 790 | 860 | 924 | 984 | 1040 |
| Индекс | | | а | б | в | г | д | е | ж | з | и |

$T_I = 9{,}135 \cdot D^{1{,}08} \cdot L^{0{,}47}$; $T_{II} = 11.341 \cdot D^{1{,}08} \cdot L^{0{,}47}$; $T_{III} = 14.438 \cdot D^{1{,}08} \cdot L^{0.47}$.

## ПОПРАВОЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ, УЧИТЫВАЮЩИЕ РАЗМЕР ПАРТИИ

*Изготовление стержней заточкой шаблонами*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 95*

| Количество стержней в партии, до | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 5 | 10 | 30 | свыше 30 |
| Поправочные коэффициенты | | | | |
| 1.1 | 1,0 | 0,95 | 0.9 | 0.85 |

Часть III

# НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ НА ФОРМОВОЧНЫЕ РАБОТЫ

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### 3.1. Расчет норм времени

3.1.1. При машинной формовке норма штучного времени ($T_{ш}$) в условиях массового и крупносерийного производства рассчитывается по формуле

$$T_{ш} = T_{оп} \left(1 + \frac{a_{обс} + a_{отл}}{100}\right),$$

где $T_{оп}$ – оперативное время, полученное суммированием оперативного времени отдельных приемов работы, входящих в данную операцию, чел.-мин;

$a_{обс}$ – время на обслуживание рабочего места, % от оперативного времени;

$a_{отл}$ – время на личные потребности, % от оперативного времени.

3.1.2. При машинной формовке в условиях среднесерийного и мелкосерийного производства в нормативные карты кроме оперативного времени включено время на обслуживание рабочего места и на личные потребности в размере 8 % от оперативного времени, и норма штучного времени рассчитывается по формуле

$$T_{ш} = \Sigma t_{ш} \cdot K,$$

где $t_{ш}$ – время комплексов приемов на одну форму, суммированное по картам, чел.-мин;

К – коэффициент, учитывающий размер партии.

Норма времени на партию рассчитывается по формуле

$$H_{вр} = T_{ш} \cdot n + T_{п.з},$$

где $T_{п.з}$ – подготовительно-заключительное время на партию заготавливаемых форм, чел.-мин;

n – количество форм в партии.

3.1.3. При ручной формовке в условиях мелкосерийного и единичного производства для упрощения расчета в нормативные карты кроме оперативного времени включено время на обслуживание рабочего места, на личные потребности и подготовительно-заключительное время в размере 11 % от оперативного времени. Норма времени на партию рассчитывается по формуле

$$H_{вр} = \Sigma t_{нв} \cdot K \cdot n,$$

где $\Sigma t_{нв}$ – время комплексов приемов на одну форму, суммированное по картам, чел.-мин;

*К – коэффициент, учитывающий размер партии;*

n – количество форм в партии.

3.1.4. В нормативных картах время дано в чел.-мин на комплексы приемов, выполняемые бригадой рабочих.

3.1.5. При определении величин факторов, влияющих на продолжительность выполнения работы, необходимо руководствоваться следующим:

площадь, высоту и объем опоки принимают по внутренним размерам опоки;

число ударов встряхивания – из утвержденной технологической карты в соответствии с размером опоки, типоразмером формовочной машины и сложности модели;

объем стержня при отсутствии данных в технологической карте определяют приближенно расчетом по его размерам или массе; массу 1 дм$^3$ стержня принимают равной 1,7 кг;

число крючков (солдатиков), сечение и высоту стояков берут по данным разработанного технологического процесса;

площадь формы при ручной формовке в почве по моделям и по шаблону принимают для формовки с накрытием – по площади опоки в свету; для формовки в открытую – по площади горизонтальной проекции модели, подсчитываемой по ее габаритным размерам;

глубину формы берут отдельно для верхней и нижней частей формы и принимают по наибольшим размерам;

поверхность формы (отделки) при отсутствии данных в технологической карте определяют по чертежу отливки (модели) с учетом углублений и выступов, с разбивкой поверхности отделки на части, приближающиеся по конфигурации к простым геометрическим фигурам;

объем набиваемой формовочной смеси при отсутствии данных в технологической карте находят следующим образом: при формовке в опоках подсчитывают объем опок по внутренним размерам и из полученного объема вычитают объем модели, при формовке в почве вычисляют объем ямы без шлаковой постели и объем верхней опоки и из полученного общего объема вычитают объем модели. Объем набиваемой смеси (V, дм$^3$) подсчитывают по следующей формуле:

$$V = V_{оп} - (\frac{P}{\nu} + V_{ст} + V_{пост}),$$

где $V_{оп}$ – объем опок (при формовке в опоках) или объем ямы с верхней опокой (при формовке в почве), дм$^3$;

P – масса жидкого металла, кг;

$\nu$ – удельная масса жидкого металла, кг/дм$^3$;

$V_{ст}$ – объем стержней, дм$^3$;

$V_{пост}$ – объем постели, занимаемой шлаком, или стружкой, или кирпичом, дм$^3$.

**Объем удаляемой смеси** подсчитывают как сумму объемов удаляемой смеси фальшивой части формы и смеси, вырезаемой для установки в форму объемных частей.

**Категорию сложности** для различных комплексов приемов работ определяют по характеристикам, приведенным в соответствующих картах.

Категория сложности, объем набиваемой смеси, поверхность отделки, а следовательно, и время при набивке и отделке форм для ручной формовки средних и крупных отливок определяют отдельно для нижней и верхней частей формы.

### 3.1.6. Примеры расчета норм времени

**Пример 1.**

Исходные данные: Деталь и марка материала *отливки* – тормозной шкив, СЧ15-32. Метод формовки – машинная, всырую. Размер опоки в свету – 500 х 500 х 200/250 мм. Площадь опоки – 25 дм². Модель формовочной машины для формовки нижней полуформы – 253. Модель формовочной машины для формовки верхней полуформы – 266. Количество моделей в форме – 1 шт. Количество стержней – 1 шт. Тип производства – массовое.

Расчет оперативного времени

| № карты | Прием | Фактор, влияющий на продолжительность приема | Величина фактора | | Оперативное время, чел.-мин | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Нижняя полуформа | Верхняя полуформа | Нижняя полуформа | Верхняя полуформа |
| 97 | Обдувка модели и подмодельной плиты сжатым воздухом | **Набивка формы** | | | 0,072 | 0,072 |
| | | Площадь опоки, дм² | 25 | 25 | | |
| | | Категория сложности | II | II | | |
| 99 | Припыливание модели | Площадь опоки, дм² | 25 | 25 | 0,067 | 0,067 |
| | | Категория сложности | II | II | | |
| 102 | Установка опоки на подмодельную плиту (приемы 1 – 2) | Способ установки | Подъемником | | 0,12 | 0,12 |
| | | Число рабочих | 1 | 1 | | |
| | | Расстояние, м, до | | 1 | | |
| 104 | Установка и снятие моделей, стояков, выпоров | Высота опоки | – | 200 | – | 0,084 х х 2 = = 0,168 |
| | | Число стояков, выпоров | – | 2 | | |
| | | Способ установки | – | Без обжатия | | |
| 106 | Установка и снятие наполнительной рамки | Число рабочих | 1 | 1 | 0,064 | 0,064 |

| № карты | Прием | Фактор, влияющий на продолжительность приема | Величина фактора | | Оперативное время, чел.-мин | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Нижняя полуформа | Верхняя полуформа | Нижняя полуформа | Верхняя полуформа |
| 107 | Наполнение опоки формовочной смесью из бункера | Объем смеси в опоке, дм³ | 55 | 50 | 0,104 | 0,099 |
| | | Способ накопления | Из бункера | | | |
| 109 | Уплотнение смеси встряхиванием | Группа машин | 2 | 1 | 0,16 | 0,14 |
| | | Модель машины | 253 | 266 | | |
| | | Число ударов | 20 | 20 | | |
| 111 | Срезание лишней смеси | Площадь опоки, дм² | 25 | 25 | 0,071 | 0,071 |
| | | Способ срезания | Линейкой | | | |
| 112 | Вентилирование формы | Высота полуформы, мм | 250 | 200 | 0,093 | 0,093 |
| | | Число наколов | 10 | 10 | | |
| 116 | Машинно-ручные приемы работы | Модель машины | 253 | 266 | 0,345 | 0,25 |
| 117 | Выем модели из формы | Группа машин | 2 | 1 | 0,14 | 0,10 |
| | | Модель машины | 253 | 266 | | |
| | | Категория сложности | II | II | | |
| 118 | Снятие набитой полуформы с машины (приемы 1 – 3) | Способ снятия и перемещения | Подъемником | | 0,14 | 0,14 |
| | | Расстояние, м, до | 1 | | | |
| | Итого на набивку формы | | | | 1,376 | 1,384 |
| 119 | Обрызгивание полуформы | Отделка формы<br>Площадь опоки, дм² | 25 | 25 | 0,082 | 0,082 |
| | | Категория сложности | II | II | | |

| № карты | Прием | Фактор, влияющий на продолжительность приема | Величина фактора | | Оперативное время, чел.-мин | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Нижняя полуформа | Верхняя полуформа | Нижняя полуформа | Верхняя полуформа |
| 120 | Прошпиливание полуформ шпильками | Число шпилек | 30 | 10 | 0,6 | 0,2 |
| | | Длина шпилек, мм, до | 75 | 75 | | |
| | | Категория сложности | I | I | | |
| 121 | Накалывание газоотводных каналов в знаках | Число наколов | I | I | 0,035 | 0,035 |
| 122 | Обдувка полуформы сжатым воздухом | Площадь опоки, $дм^2$ | 25 | 25 | 0,076 | 0,076 |
| | | Категория сложности | II | II | | |
| 123 | Припыливание полуформы | Площадь опоки, $дм^2$ | 25 | 25 | 0,0715 | 0,0715 |
| | | Категория сложности | II | II | | |
| | Итого на отделку формы | | | | 0,865 | 0,465 |
| 124 | Установка стержня в форму | Сборка формы Способ установки | Вручную | | 0,11 | |
| | | Объем стержня, $дм^3$ | 2,5 | | | |
| | | Категория сложности | 1 | | | |
| 126 | Крепление стержня шпильками | Условия выполнения работы | Удобно | | 0,120 | |
| | | Число шпилек | 4 | | | |
| 127 | Проверка установки стержня шаблоном | Длина шаблона, мм, до | 500 | | 0,20 | |
| | | Число проверяемых точек | 2 | | | |
| 128 | Накрытие формы | Способ работы | Подъемником | | 0,15 | |
| | | Категория сложности | II | | | |
| | | Число рабочих | 1 | | | |
| 129 | Установка и снятие контрольных штырей | Число штырей | 2 | | 0,07 | |
| 130 | Установка литниковых и выпорных чаш | Площадь основания чаш, $дм^2$ | 4 | | 0,145 | |
| | | | 2 | | 0,09 | |

| № карты | Прием | Фактор, влияющий на продолжительность приема | Величина фактора | | Оперативное время, чел.-мин | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Нижняя полуформа | Верхняя полуформа | Нижняя полуформа | Верхняя полуформа |
| 132 | Крепление опок под заливку | Способ крепления | Скобами | | 0,36 | |
| | | Число скоб | 4 | | | |
| 118 | Сталкивание полуформы на литейный конвейер (пример 1) | Способ перемещения | Пневмотолкатель | | 0,04 | |
| | | Число рабочих | 1 | | | |
| | | Расстояние, м | 1 | | | |
| | Итого на сборку формы | | | | 1,285 | |

Оперативное время изготовления формы состоит из времени: на набивку $t_{оп.н} = m_ф \cdot t_{оп_1} = 2 \times 1{,}384 = 2{,}77$ чел.-мин; на отделку $t_{оп.от} = 0{,}865 + 0{,}465 = 1{,}33$ чел.-мин; на сборку $t_{оп.сб} = 1{,}285$ чел.-мин.

Таким образом, оперативное время изготовления формы составит $T_{оп} = t_{оп.н} + t_{оп.от} + t_{оп.сб} = 2{,}77 + 1{,}33 + 1{,}285 = 5{,}39$ чел.-мин.

Время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности составляет 9 % от оперативного времени (коэффициент к оперативному времени равен 1,09, см. карту 136).

Норма штучного времени на формовку равна

$$T_ш = T_{оп}\left(1 + \frac{a_{обс} + a_{отл}}{100}\right) = 5{,}39 \cdot 1{,}09 = 5{,}88 \text{ чел.-мин.}$$

**Пример 2.**

Исходные данные: Наименование и материал отливки – крышка червячного редуктора, серый чугун.

Метод формовки – машинная, всырую.

Размер опок в свету – 1200 х 900 х 400/400 мм.

Модель формовочной машины – 233 (нижнюю полуформу набивает один рабочий, верхнюю – другой).

Количество моделей в форме – 1 шт.

Количество форм в партии – 50 шт.

Тип производства – среднесерийное.

| № карты | Прием | Факторы, влияющие на продолжительность приема | Величина факторов | | Время, чел.-мин | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Нижняя полуформа | Верхняя полуформа | Нижняя полуформа | Верхняя полуформа |
| 137 | Подготовка к набивке и набивка полуформ | **Набивка формы** Площадь опоки, дм² | 108 | 108 | 4,23 | 4,23 |
| | | Категория сложности | II | II | | |
| | | Способ установки и снятие опоки | Подъемником | | | |
| 138 | Установка и удаление моделей, стояков, выпоров или прибылей | Нижняя площадь сечения, дм² | – | 0,1 | – | 0,17 • 2 = = 0,34 |
| | | Высота опоки, мм | – | 400 | | |
| | | Число стояков | – | 2 | | |
| 139 | Наполнение опоки формовочной смесью | Объем смеси, дм³ | 340 | 340 | 0,6 | 0,6 |
| | | Способ заполнения | Из бункера | | | |
| 140 | Машинно-ручные приемы работы | Модель машины | 233 | 233 | 1,87 | 1,87 |
| | | Число ударов | 50 | 50 | | |
| | Итого на набивку формы | | | | 6,70 | 7,04 |
| 141 | Отделка полуформы | **Отделка формы** Площадь опоки, дм² | 108 | 108 | 3,02 | 3,02 |
| | | Высота полуформы, мм | 400 | 400 | | |
| | | Категория сложности | II | II | | |
| | | Способ формовки | Всырую | | | |
| | Итого на отделку формы | | | | 3,02 | 3,02 |

| № карты | Прием | Факторы, влияющие на продолжительность приема | Величина факторов | | Время, чел.-мин | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Нижняя полуформа | Верхняя полуформа | Нижняя полуформа | Верхняя полуформа |
| 143 | Установка стержней в формы | Сборка формы<br>Объем стержня, $дм^3$ | 60 | | 1,39 | |
| | | Категория сложности | I | | | |
| | | Способ формовки | Всырую | | | |
| | | Способ установки | Подъемником | | | |
| 144 | Накрытие формы | Площадь опоки, $дм^2$ | 108 | | 2,69 | |
| | | Категория сложности | II | | | |
| | | Способ формовки | Всырую | | | |
| | | Способ установки | Подъемником | | | |
| 147 | Набивка литниковых чаш | Площадь коробки, $дм^2$ | 2 | | 1,9 | |
| | | Число чаш | 1 | | | |
| 148 | Наращивание прибылей (выпоров) | Площадь основания, $дм^2$ | 1,0 | | 2,00 | |
| | | Высота наращивания выпора, мм | 100 | | | |
| | | Число выпоров | 1 | | | |
| 145 | Крепление опок под заливку | Способ крепления | Скобами | | 1,0 | |
| | | Число креплений | 4 | | | |
| | Итого на сборку формы | | | | 8,98 | |

Норма штучного времени на изготовление формы составит

$$T_{ш} = \Sigma t_{ш} \cdot K = (6{,}70 + 7{,}04 + 3{,}02 + 3{,}02 + 8{,}98) \cdot 1 = 28{,}76 \text{ чел.-мин.}$$

Коэффициент, учитывающий размер партии, определяется по карте 174 и равен $K = 1{,}0$.

**Пример 3.**

Исходные данные: Наименование и материал отливки – крышка цилиндрического редуктора, серый чугун.
Метод формовки – ручная по моделям, в опоках всухую.
Размер опоки в свету – 1,8 х 1,0 х 0,5/0,2 м.
Количество моделей в форме – 1 шт.
Объем модели – 0,5 $м^3$.
Количество форм в партии – 5 шт.
Тип производства – мелкосерийное.

**Расчет нормы времени**

| № карты | Комплекс приемов | Факторы, влияющие на продолжительность комплекса приемов | Величина фактора | | Время, чел.-мин | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Нижняя полуформа | Верхняя полуформа | Нижняя полуформа | Верхняя полуформа |
| 155 | Устройство опок при формовке в двух опоках | Площадь опоки, м$^2$ | 1,8 | 1,8 | 47,5 | |
| | | Высота опок, м | 0,7 | | | |
| | | Категория сложности | II | | | |
| 156 | Набивка форм (вручную) | Объем смеси, м$^3$ | 0,26 | 0,5 | 13,7 | 32,2 |
| | | Способ формовки | Всухую | | | |
| | | Категория сложности | I | III | | |
| 159 | Отделка форм | Поверхность отделки, м$^2$ | Знаковая часть | 1,2 | – | 30,9 |
| | | Глубина формы, м | 0,1 | 0,35 | | |
| | | Категория сложности | – | III | | |
| 167 | Установка стержней в форму | Объем стержня, дм$^3$ | 1,5; 7 | 4; 3; 72 | 7,56 | |
| | | Число стержней | 1; 2 | 2; 2; 1 | | |
| | | Категория сложности | I | | | |
| | | Способ установки | Вручную, краном | | | |
| 168 | Накрытие формы | Площадь опоки, м$^2$ | 1,8 | | 16,6 | |
| | | Категория сложности | II | | | |
| 169 | Набивка литниковых чаш | Площадь чаш, дм$^2$ | 6 | | 4,76 | |
| | | Число чаш, шт. | 1 | | | |

Норма времени на изготовление формы составит

$$H_{вр} = \Sigma t_{нв} \cdot K = (47,5 + 13,7 + 32,2 + 30,9 + 7,56 + 16,6 + 4,76) \cdot 1,1 = 169 \text{ чел.-мин}.$$

Коэффициент, учитывающий размер партии, определяется по карте 174 и равен $K = 1,1$.

## 3.2. Характеристика применяемого оборудования и технология работы

3.2.1. При машинной и ручной формовке литейных форм рабочие места (участки) оснащены следующими формовочными машинами:

| Модель машины | Размеры опоки в свету (длина, ширина, высота), мм | Производительность (при полной механизации) опок, ч |
|---|---|---|
| | **Прессовые пневматические** | |
| ПФ-3 | 720 x 540 x 70 (120) | 100 – 120 |
| ПФ-4 | 756 x 676 x 100 | 120 |
| | *Вибропрессовая* | |
| Ф-61 | 1700 x 1200 x 180 | 15 |
| 226 | 500 x 400 x 150 | 100 |
| 91226 | 500 x 400 x 200 | 150 |
| 91226Б | 500 x 400 x 200 | 120 |
| | **Встряхивающие пневматические без допрессовки, со штифтовым съемом** | |
| 241 | 600 x 600 x 250 | 40 |
| 242М | 800 x 700 x 300 | 30 – 40 |
| 243 | 1400 x 1000 x 400 | 25 |
| 244 | 1600 x 1000 x 500 | 15 |
| 845С | 1400 x 1000 x 500 | 15 – 18 |
| | **Встряхивающие пневматические с допрессовкой, со штифтовым съемом** | |
| 261 | 500 x 400 x 200 | 50 – 60 |
| 271 | 500 x 400 x 200 | 70 – 80 |
| 274 | 1200 x 900 x 400 | 25 |
| 91271 | 500 x 400 x 200 | 120 |
| 91271Б | 500 x 400 x 200 | 100 |

| Модель машины | Размеры опоки в свету (длина, ширина, высота), мм | Производительность (при полной механизации) опок, ч |
|---|---|---|
| | **Встряхивающие пневматические с допрессовкой, с протяжной рамкой** | |
| 265М | 800 x 700 x 300 | 50 |
| 266М | 600 x 500 x 250 | 50 |
| 267М | 1000 x 800 x 350 | 45 |
| 268 | 1250 x 900 x 400 | 30 |
| 794 | 550 x 550 x 515 | 40 – 50 |
| | **Встряхивающие пневматические без допрессовки, с поворотной плитой и выкатной тележкой** | |
| 845 | 1200 x 800 x 450 | 15 |
| 846 | 1800 x 1000 x 600 | 10 |
| | **Встряхивающие пневматические с допрессовкой с поворотной плитой** | |
| 253М | 600 x 500 x 250 | 50 |
| 254М | 800 x 700 x 300 | 45 |
| 255 | 1000 x 800 x 350 | 40 |
| | **Встряхивающие пневматические без допрессовки, с перекидной плитой и вытяжным столом** | |
| 231 | 600 x 500 x 275 | 35 – 40 |
| 232 | 800 x 700 x 450 | 30 – 35 |
| 233 | 1000 x 800 x 400 | 20 – 25 |
| 234 | 1600 x 1200 x 500 | 16 – 20 |
| 235 | 2000 x 1600 x 600 | 10 – 16 |
| 236 | 2500 x 2000 x 800 | 5 |
| 237 | 4000 x 2500 x 1600 | До 3 |

3.2.2. **Технологическая оснастка**: опоки, модельный комплект, сборочные штыри, шаблоны и сборные кондукторы, воздушное сопло, пульверизатор для окраски форм.

3.2.3. **Организационная оснастка и производственная тара**: стол-тумбочка для хранения инструмента и вспомогательных материалов, стол сборочный, этажерка (стеллаж) для хранения облицовочной смеси и крепежных скоб, бункер с затвором для наполнительной смеси, бачок для хранения разделительного состава, провальная решетка для уборки наполнительной смеси.

3.2.4. **Подъемно-транспортные средства**: пневматические или электрические подъемники на монорельсах; мостовые, консольные, поворотные краны, литейный напольный конвейер, ленточные транспортеры, рольганги.

3.2.5. **Инструмент**: гладилки, ланцеты, ручная и пневматическая трамбовки, молоток деревянный, кисти, лопата, металлическая линейка, вентиляционные иглы (душники), скобы для крепления форм, оправки для отделки литниковых воронок и кромок стояков.

3.2.6. Литейные формы изготовляются на машинах и вручную. Процесс изготовления формы при работе на формовочных машинах разделяется на следующие самостоятельно выполняемые операции: набивка нижней полуформы, набивка верхней полуформы, отделка нижней полуформы, отделка верхней полуформы и сборка формы.

Машинная формовка ведется по односторонним и двусторонним модельным плитам. Изготовление формы при работе по двусторонним плитам, как правило, производится на двух формовочных машинах, осуществляющих отдельно набивку верхней и нижней полуформ. В отдельных случаях набивка формы по односторонним плитам может производиться и на одной машине, но при этом необходима перестановка подмодельной плиты. При работе по двусторонним плитам набивка опок выполняется всегда на одной машине.

При ручной формовке литейная форма может быть изготовлена в опоках, в почве по моделям и шаблонам. Процесс изготовления форм вручную, так же как и при машинной формовке, состоит из операций: набивка нижней и верхней полуформ, отделка и сборка формы.

## 3.3. Организация труда

В зависимости от типа производства нормативы времени на формовочные работы составлены с учетом следующих условий организации труда и обслуживания рабочего места.

3.3.1. **Массовое и крупносерийное производство.**

Участки формовки и сборки форм оборудованы соответствующими подъемно-транспортными механизмами (мостовыми кранами, пневматическими и электрическими подъемниками на монорельсе, транспортерами, рольгангами и т.п.), исключающими простой машин и рабочих:

подача формовочной смеси из смесеприготовительного отделения на участки машинной формовки осуществляется ленточными транспортерами в бункеры формовочных машин;

подача опок, стержней, вспомогательных материалов (крючков, солдатиков, жеребеек и пр.) к рабочим местам формовщиков, сборщиков производится транспортными механизмами;

каждый рабочий обеспечен комплектом необходимого инструмента и соответствующими вспомогательными материалами;

отделка и сборка форм производятся на конвейерах или рольгангах;

рабочие места организованы рационально: инструмент, оснастка, приспособления и используемые материалы расположены удобно для рабочего (на расстоянии до 2 м от рабочего места), что исключает непроизводительные движения рабочих;

формовочные машины работают при постоянном и нормальном для них давлении сжатого воздуха в сети в пределах 5 – 6 атм;

ремонт и наладка формовочного оборудования, пневматического инструмента и приспособлений производятся специальными рабочими;

рабочие места оснащены инструментальными столами-тумбами, этажерками для хранения инструмента, вспомогательных материалов и стержней;

труд между бригадами и членами бригады распределен рационально.

3.3.2. **Среднесерийное, мелкосерийное и единичное производство.**

Участки формовки и сборки форм оборудованы соответствующими подъемно-транспортными механизмами (мостовыми кранами, пневматическими и электрическими подъемниками на монорельсе, рольгангами и т.п.), исключающими простои машин и рабочих;

подача формовочной смеси из смесеприготовительного отделения на участки машинной формовки производится ленточными транспортерами в бункеры формовочных машин;

подача формовочных смесей, опок, стержней, вспомогательных материалов к рабочим местам производится транспортными механизмами или вспомогательными рабочими;

получение инструмента и приспособлений из раздаточной кладовой и их сдача производятся непосредственно формовщиками;

отделка и сборка форм производятся на плацу или рольгангах;

рациональная организация рабочего места с удобным расположением (на расстоянии до 2 м от рабочего места) инструмента, приспособлений и используемых материалов;

плиты и опоки находятся от рабочего места на расстоянии до 5 м (при машинной формовке) и до 10 м (при ручной формовке);

транспортировка плит, опок, моделей, собранных форм и полуформ в пределах рабочего места производится самими формовщиками;

формовочные машины работают при постоянном и нормальном для них давлении сжатого воздуха в сети в пределах 5 – 6 атм;

ремонт и наладка формовочного оборудования, пневматического инструмента и приспособлений производятся специальными рабочими;

рабочие места оснащены инструментальными столами-тумбочками и стеллажами для хранения инструмента, вспомогательных материалов, приспособлений и модельной оснастки;

производственное задание, оплатная и технологическая документация выдаются исполнителю работ мастером или бригадиром;

проверка и сдача выполненных работ производятся на рабочем месте;

изготовление форм производится из песчано-глинистых смесей (в том числе с облицовкой форм быстротвердеющей смесью и др.), соответствующих заданному технологическому процессу.

3.3.3. Организация труда на участках машинной и ручной формовки в зависимости от размеров и массы формуемых отливок, вида формы, ее сложности и метода формовки предусматривает выполнение всего объема работ одним рабочим, бригадой или несколькими бригадами.

При машинной набивке форм в опоках на одной машине, как правило, набивается нижняя полуформа, на другой – верхняя полуформа, причем при средней и крупной формовке на каждой машине работают по два и более рабочих. При одновременном выполнении членами бригады приемов работы, различных по продолжительности, возможны кратковременные простои отдельных рабочих, что приводит к неравномерной их загрузке. Во избежание этого необходимо так распределять труд между членами бригады (включая рабочих на отделке и сборке форм), чтобы добиться максимально возможной равномерности в их загрузке за счет совместного выполнения делимых приемов несколькими исполнителями.

Ручная формовка мелких отливок (включая набивку и сборку форм) выполняется одним рабочим. Средняя формовка по-сырому обычно не требует разделения работы по отдельным бригадам.

В производстве средних и крупных отливок, формуемых в опоках по-сухому, широко применяется разделение процесса формовки между двумя бригадами (набивка и отделка формы, сборка формы).

При почвенной формовке весь объем работ по изготовлению формы выполняется одной бригадой.

Число рабочих в каждой бригаде определяется трудоемкостью выполняемой ею работы.

3.3.4. **Типовые схемы планировки рабочих мест** при машинной и ручной формовке.

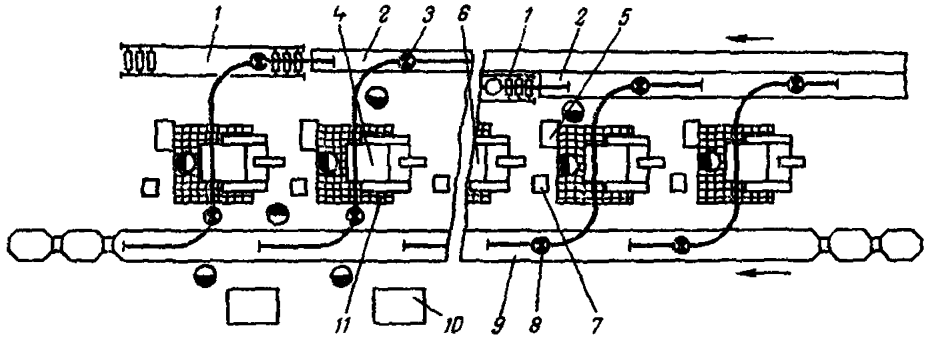



Рис. 9. Схема планировки рабочего места формовщика средних отливок при групповом расположении формовочных машин:
*1* – рольганг – накопитель пустых опок; *2* – транспортер подачи пустых опок; *3* – пневмоподъемник для подачи пустых опок; *4* – формовочная машина "верха" модели 703; *5* – тара для облицовочной смеси; *6* – формовочная машина "низа" модели 703; *7* – стоп-тумбочка; *8* – пневмоподъемник для полуформы; *9* – литейный конвейер; *10* – этажерка для стержней; *11* – провальная решетка

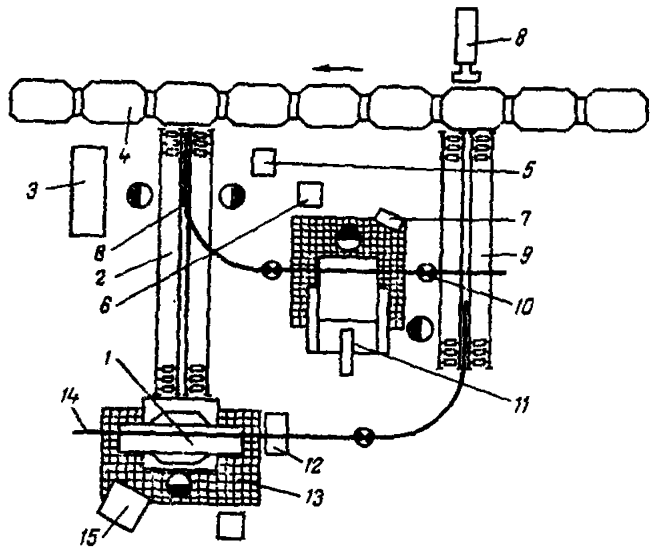



Рис. 10. Схема планировки рабочего места формовщика средних отливок при парном расположении формовочных машин:
*1* – формовочная машина "низа" модели 254М (255); *2* – рольганг для сборки; *3* – стеллаж для стержней; *4* – литейный конвейер; *5* – ящик для скоб (*где нет загрузочного конвейера*); *6* – стоп-тумбочка; *7* – подставка под ящик с облицовочной смесью; *8* – толкатель; *9* – рольганг возврата пустых опок; *10* – подъемник; *11* – формовочная машина "верха" модели 265М (703); *12* – стол подъемный для подопочных щитков; *13* – провальная решетка; *14* – монорельс; *15* – ящик для облицовочной смеси

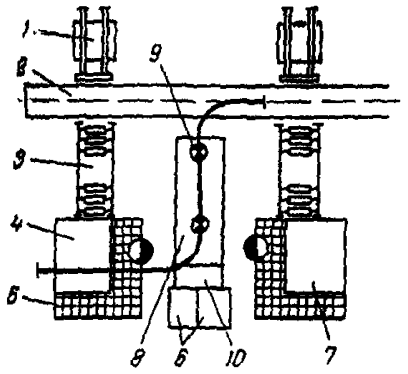



Рис. 11. Схема планировки рабочего места формовщиков мелких отливок при парном расположении формовочных машин:
*1* – толкатель; *2* – напольный конвейер; *3* – рольганг; *4* – формовочная машина "низа" модели 226 (271); *5* – провальная решетка; *6* – стол-тумбочка; *7* – формовочная машина "верха" модели 226 (271); *8* – сборочный стол; *9* – пневмоподъемник; *10* – место для ящика со стержнями

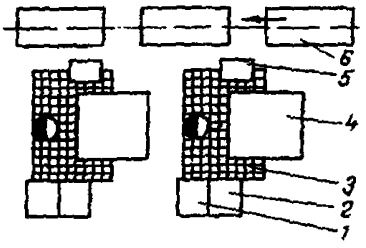



Рис. 12. Схема планировки рабочего места формовщиков при безраздельной безопочной формовке:
*1* – стол-тумбочка; *2* – этажерка для стержней; *3* – провальная решетка; *4* – формовочная машина модели 226 (271); *5* – подставка для подопочных щитков; *6* – напольный конвейер (подвесной или вертикально-замкнутый)

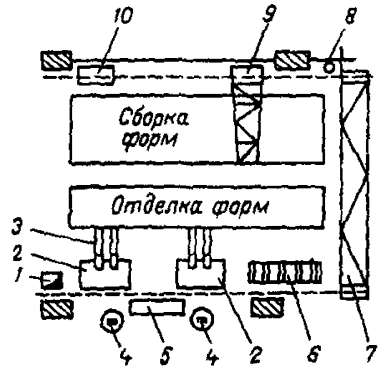



Рис. 13. Схема планировки рабочего участка при машинной формовке с отделкой, сборкой и заливкой форм на плацу:
*1* – бачок для глины; *2* – формовочные машины для нижних и верхних полуформ; *3* – рольганги для заформованных опок; *4* – бункера для формовочной смеси; *5* – стеллаж для технологической оснастки; *6* – стеллаж для подмодельных плит; *7* – мостовой кран; *8* – бачок для краски; *9* – консольный кран для сборки форм; *10* – верстак для инструмента

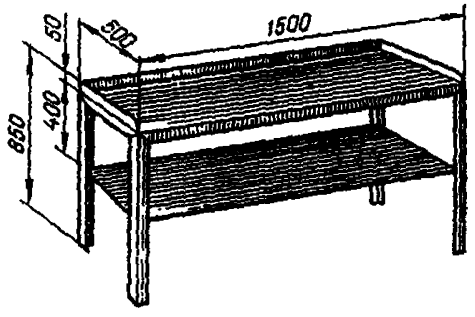



Рис. 14. Стол формовщика-сборщика

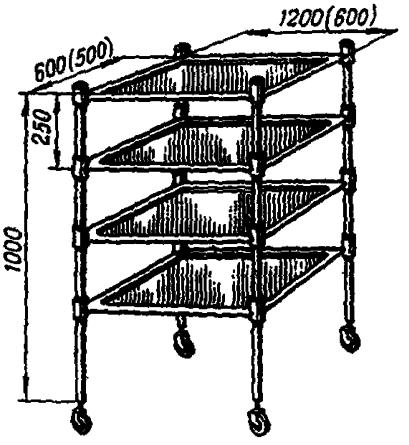



Рис. 15. Этажерка для стержней

3.3.5. **Оргоснастка рабочих мест при машинной и ручной формовке.**

Оснащение рабочих мест формовщиков оргоснасткой (столами, этажерками и т.п.) должно производиться на основе типовых конструкций.

## 3.4. НОРМАТИВНАЯ ЧАСТЬ

### 3.4.1. Нормативы времени на машинную формовку

## МАССОВОЕ И КРУПНОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

### Набивка формы

| ХАРАКТЕРИСТИКА КАТЕГОРИЙ СЛОЖНОСТИ МОДЕЛИ (ПОЛУФОРМЫ) | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 96* |

**I категория сложности.** Модели (полуформы) простой конфигурации с незначительными выступами и углублениями, легко доступными для обдувки, обрызгивания и отделки, без отъемных частей.

**II категория сложности.** Модели (полуформы) с криволинейными поверхностями, со значительным числом углублений и выступов, с единичными ребрами, усложняющими обдувку и отделку различных мест, обрызгивание, возможно наличие несложных отъемных частей.

**III категория сложности.** Модели (полуформы) с пересекающимися криволинейными и прямыми плоскостями, с большим числом углублений, выступов и ребер, трудно доступных для очистки, обрызгивания и отделки, возможно наличие сложных отъемных частей.

| ОБДУВКА МОДЕЛИ И ПОДМОДЕЛЬНОЙ ПЛИТЫ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 97* |

### Содержание работы

1. Взять шланг.
2. Открыть клапан.
3. Обдуть модель и подмодельную плиту.
4. Закрыть клапан и положить шланг на место.

| № позиции | Площадь опоки S, дм², до | Категория сложности | | | № позиции | Площадь опоки S, дм², до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 10 | 0,040 | 0,048 | 0,062 | 15 | 50 | 0,081 | 0,097 | 0,124 |
| 2 | 11 | 0,042 | 0,050 | 0,064 | 16 | 55 | 0,084 | 0,101 | 0,129 |
| 3 | 12 | 0,044 | 0,052 | 0,067 | 17 | 60 | 0,087 | 0,105 | 0,134 |
| 4 | 14 | 0,047 | 0,056 | 0,072 | 18 | 70 | 0,093 | 0,112 | 0,143 |
| 5 | 16 | 0,049 | 0,059 | 0,076 | 19 | 80 | 0,099 | 0,118 | 0,151 |
| 6 | 18 | 0,052 | 0,062 | 0,080 | 20 | 90 | 0,104 | 0,125 | 0,159 |
| 7 | 20 | 0,054 | 0,065 | 0,083 | 21 | 100 | 0,109 | 0,130 | 0,167 |
| 8 | 22 | 0,057 | 0,068 | 0,087 | 22 | 110 | 0,113 | 0,136 | 0,174 |
| 9 | 25 | 0,060 | 0,072 | 0,092 | 23 | 120 | 0,118 | 0,141 | 0,180 |
| 10 | 28 | 0,063 | 0,075 | 0,096 | 24 | 140 | 0,126 | 0,151 | 0,193 |
| 11 | 32 | 0,067 | 0,080 | 0,102 | 25 | 160 | 0,133 | 0,160 | 0,204 |
| 12 | 36 | 0,070 | 0,084 | 0,107 | 26 | 180 | 0,140 | 0,168 | 0,215 |
| 13 | 40 | 0,073 | 0,088 | 0,112 | 27 | 200 | 0,146 | 0,176 | 0,224 |
| 14 | 45 | 0,077 | 0,093 | 0,118 | 28 | 220 | 0,153 | 0,183 | 0,234 |
| На каждые последующие 20 дм² добавлять | | | | | | | 0,006 | 0,008 | 0,010 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$$T_I = 0{,}015 \cdot S^{0{,}43};$$
$$T_{II} = 0{,}018 \cdot S^{0{,}43};$$
$$T_{III} = 0{,}023 \cdot S^{0{,}43}.$$

| ОБРЫЗГИВАНИЕ МОДЕЛИ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 98* |

## Содержание работы

1. Взять пульверизатор.
2. Открыть клапан.
3. Обрызгать модель.
4. Закрыть клапан и положить пульверизатор на место.

| № позиции | Площадь опоки S, дм², до | Категория сложности | | | № позиции | Площадь опоки S, дм², до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 10 | 0,051 | 0,062 | 0,075 | 15 | 50 | 0,102 | 0,124 | 0,150 |
| 2 | 11 | 0,053 | 0,064 | 0,079 | 16 | 55 | 0,106 | 0,129 | 0,157 |
| 3 | 12 | 0,055 | 0,067 | 0,082 | 17 | 60 | 0,110 | 0,134 | 0,163 |
| 4 | 14 | 0,059 | 0,072 | 0,087 | 18 | 70 | 0,118 | 0,143 | 0,174 |
| 5 | 16 | 0,063 | 0,076 | 0,092 | 19 | 80 | 0,125 | 0,151 | 0,184 |
| 6 | 18 | 0,066 | 0,080 | 0,097 | 20 | 90 | 0,132 | 0,159 | 0,194 |
| 7 | 20 | 0,069 | 0,083 | 0,102 | 21 | 100 | 0,138 | 0,167 | 0,203 |
| 8 | 22 | 0,072 | 0,087 | 0,106 | 22 | 110 | 0,143 | 0,174 | 0,211 |
| 9 | 25 | 0,076 | 0,092 | 0,112 | 23 | 120 | 0,149 | 0,180 | 0,219 |
| 10 | 28 | 0,080 | 0,096 | 0,117 | 24 | 140 | 0,159 | 0,193 | 0,234 |
| 11 | 32 | 0,084 | 0,102 | 0,124 | 25 | 160 | 0,168 | 0,204 | 0,248 |
| 12 | 36 | 0,089 | 0,107 | 0,131 | 26 | 180 | 0,177 | 0,215 | 0,261 |
| 13 | 40 | 0,093 | 0,112 | 0,137 | 27 | 200 | 0,185 | 0,224 | 0,273 |
| 14 | 45 | 0,098 | 0,118 | 0,144 | 28 | 220 | 0,193 | 0,234 | 0,285 |
| На каждые последующие 20 дм² добавлять | | | | | | | 0,008 | 0,01 | 0,012 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$$T_I = 0{,}019 \cdot S^{0{,}43};$$

$$T_{II} = 0{,}023 \cdot S^{0{,}43};$$

$$T_{III} = 0{,}028 \cdot S^{0{,}43}.$$

| ПРИПЫЛИВАНИЕ МОДЕЛИ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 99* |

## Содержание работы

1. Взять мешочек с припылом.
2. Припылить модель и модельную плиту.
3. Положить мешочек с припылом на место.

| № позиции | Площадь опоки S, дм², до | Категория сложности | | | № позиции | Площадь опоки S, дм², до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 10 | 0,039 | 0,046 | 0,059 | 15 | 50 | 0,075 | 0,090 | 0,114 |
| 2 | 11 | 0,040 | 0,048 | 0,061 | 16 | 55 | 0,078 | 0,093 | 0,119 |
| 3 | 12 | 0,042 | 0,050 | 0,064 | 17 | 60 | 0,080 | 0,096 | 0,123 |
| 4 | 14 | 0,044 | 0,053 | 0,068 | 18 | 70 | 0,086 | 0,103 | 0,131 |
| 5 | 16 | 0,047 | 0,056 | 0,072 | 19 | 80 | 0,090 | 0,109 | 0,139 |
| 6 | 18 | 0,049 | 0,059 | 0,075 | 20 | 90 | 0,095 | 0,114 | 0,146 |
| 7 | 20 | 0,051 | 0,061 | 0,079 | 21 | 100 | 0,100 | 0,119 | 0,152 |
| 8 | 22 | 0,053 | 0,064 | 0,082 | 22 | 110 | 0,103 | 0,124 | 0,158 |
| 9 | 25 | 0,056 | 0,067 | 0,086 | 23 | 120 | 0,107 | 0,128 | 0,164 |
| 10 | 28 | 0,059 | 0,071 | 0,090 | 24 | 140 | 0,114 | 0,137 | 0,174 |
| 11 | 32 | 0,062 | 0,075 | 0,095 | 25 | 160 | 0,120 | 0,144 | 0,184 |
| 12 | 36 | 0,065 | 0,078 | 0,100 | 26 | 180 | 0,126 | 0,151 | 0,193 |
| 13 | 40 | 0,068 | 0,082 | 0,104 | 27 | 200 | 0,132 | 0,158 | 0,202 |
| 14 | 45 | 0,071 | 0,086 | 0,110 | 28 | 220 | 0,137 | 0,164 | 0,210 |
| На каждые последующие 20 дм² добавлять | | | | | | | 0,005 | 0,007 | 0,009 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$$T_I = 0{,}015 \cdot S^{0{,}41};$$
$$T_{II} = 0{,}018 \cdot S^{0{,}41};$$
$$T_{III} = 0{,}023 \cdot S^{0{,}41}.$$

## УСТАНОВКА ИЛИ СНЯТИЕ ОТЪЕМНЫХ ЧАСТЕЙ МОДЕЛИ

*Машинная формовка в опоках*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 100*

### Содержание работы

1. Установить отъемную часть на модель.
2. Снять с модели и удалить отъемную часть из формы.

| № позиции | Характеристика отъемных частей модели, сложность их установки и удаления из полуформы | Характер установки | Установка на отъемной части | Снятие отъемной части |
|---|---|---|---|---|
| | | | Время на одну отъемную часть Т, чел.-мин | |
| I | Отъемная часть с гладкой поверхностью, легко удаляемая из полуформы | Без обжатия | 0,03 | 0,04 |
| | | С обжатием | 0,05 | |
| II | Отъемная часть с выступами высотой до 20 мм, требующая осторожности при удалении из формы | Без обжатия | 0,04 | 0,06 |
| | | С обжатием | 0,06 | |
| III | Отъемная часть с выступами высотой более 20 мм, требующая обстукивания при удалении из формы | Без обжатия | 0,06 | 0,08 |
| | | С обжатием | 0,08 | |

## УСТАНОВКА ХОЛОДИЛЬНИКОВ

*Машинная формовка в опоках*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 101*

### Содержание работы

1. Взять холодильник.
2. Установить холодильник на модель (с обжатием или без обжатия смесью).

| № позиции | Характеристика установки холодильника | Площадь соприкосновения, дм², до | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 0,5 | 1 | свыше 1 |
| | | Время на один холодильник Т, чел.-мин | | |
| 1 | Установка холодильника без обжатия | 0,03 | 0,04 | 0,05 |
| 2 | Установка холодильника с обжатием | 0,05 | 0,06 | 0,08 |

Примечание. При взятии одновременно нескольких холодильников время на установку каждого последующего холодильника принимать с коэффициентом К = 0,5.

## УСТАНОВКА ОПОКИ НА ПОДМОДЕЛЬНУЮ ПЛИТУ

| № позиции | Способ установки и перемещения | Содержание работы (приемы) | Число рабочих | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | | 2 | |
| | | | Время Т, чел.-мин при транспортировании опоки | | | |
| | | | на один метр | на каждый последующий метр | на один метр | на каждый последующий метр |
| 1 | Вручную и пневмотолкателем | 1. Сдвинуть опоку с конвейера на рольганг: вручную | 0,03 | | 0,05 | |
| | | пневматическим толкателем | 0,04 | | – | – |
| | | 2. Переместить опоку по рольгангу | 0,025 | 0,015 | – | – |
| 2 | Вручную | 1. Подойти, взять опоку и поднести к машине<br>2. Установить опоку на подмодельную плиту по направляющим штырям:<br>Масса опоки до 16 кг | 0,07 | 0,015 | – | – |
| | | Масса опоки более 16 кг | 0,09 | 0,015 | 0,14 | 0,03 |
| 3 | Подъемником | 1. Зацепить опоку за цапфы и подвести к машине | 0,05 | 0,02 | 0,08 | 0,035 |
| | | 2. Установить опоку на подмодельную плиту по направляющим штырям и отцепить подъемник | 0,07 | | 0,12 | |
| | | 3. Переместить подъемник по монорельсу без груза | 0,02 | 0,02 | 0,035 | 0,035 |
| 4 | Краном | 1 Зацепить опоку за цапфы, перекантовать и подвести к машине<br>2 Установить опоку на подмодельную плиту по направляющим штырям<br>3. Отцепить кран | 0,25 | 0,02 | 0,45 | 0,035 |

## Содержание работы

**Из бункера**

1. Открыть затвор бункера, наполнить опоку облицовочной смесью, закрыть затвор бункера.
2. Разровнять смесь руками по модели с обжатием или без обжатия.

**Лопатой**

1. Взять лопату, наполнить опоку облицовочной смесью, положить лопату.
2. Разровнять смесь руками по модели с обжатием или без обжатия.

**Ситом**

1. Взять сито, наполнить его смесью, засеять модель, положить сито.
2. Разровнять смесь руками по модели с обжатием и без обжатия.

| № позиции | Площадь опоки S, дм², до | Способ наполнения | | | | № позиции | Площадь опоки S, дм², до | Способ наполнения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | из бункера | | лопатой | ситом | | | из бункера | | лопатой | ситом |
| | | Площадь зева, дм², до | | | | | | Площадь зева, дм², до | | | |
| | | 10 | более 10 | | | | | 10 | более 10 | | |
| | | Время на одну опоку Т, чел.-мин | | | | | | Время на одну опоку Т, чел.-мин | | | |
| *1* | *10* | 0,021 | – | 0,072 | 0,124 | 15 | 55 | 0,052 | 0,044 | 0,158 | 0,276 |
| 2 | 12 | 0,023 | – | 0,078 | 0,135 | 16 | 60 | 0,055 | 0,046 | 0,164 | 0,288 |
| 3 | 14 | 0,025 | – | 0,084 | 0,145 | 17 | 70 | 0,060 | 0,050 | 0,176 | 0,310 |
| 4 | 16 | 0,027 | – | 0,090 | 0,155 | 18 | 80 | 0,064 | 0,053 | 0,188 | 0,330 |
| 5 | 18 | 0,029 | – | 0,094 | 0,163 | 19 | 90 | 0,068 | 0,057 | 0,198 | 0,348 |
| 6 | 20 | 0,030 | 0,025 | 0,099 | 0,172 | 20 | 100 | 0,072 | 0,060 | 0,208 | 0,366 |
| 7 | 22 | 0,032 | 0,027 | 0,104 | 0,180 | 21 | 110 | – | 0,063 | 0,217 | 0,383 |
| 8 | 25 | 0,034 | 0,028 | 0,110 | 0,191 | 22 | 120 | – | 0,066 | 0,226 | 0,399 |
| 9 | 28 | 0,036 | 0,030 | 0,116 | 0,201 | 23 | 140 | – | 0,072 | 0,243 | 0,428 |
| 10 | 32 | 0,039 | 0,032 | 0,123 | 0,214 | 24 | 160 | – | 0,077 | 0,258 | 0,456 |
| 11 | 36 | 0,042 | 0,035 | 0,130 | 0,226 | 25 | 180 | – | 0,083 | 0,273 | 0,482 |
| 12 | 40 | 0,044 | 0,037 | 0,136 | 0,238 | 26 | 200 | – | 0,087 | 0,286 | 0,507 |
| 13 | 45 | 0,047 | 0,039 | 0,144 | 0,251 | 27 | 220 | – | 0,092 | 0,299 | 0,530 |
| 14 | 50 | 0,050 | 0,041 | 0,151 | 0,264 | | | | | | |
| На каждые последующие 20 дм² прибавлять | | | | | | | | — | 0,004 | 0,01 | 0,02 |
| Индекс | | а | б | в | г | Индекс | | а | б | в | г |

$$T_1 = 0{,}006 \cdot S^{0,54} \text{ – поз. а;}$$
$$T_2 = 0{,}005 \cdot S^{0,54} \text{ – поз. б;}$$
$$T_3 = 0{,}025 \cdot S^{0,46} \text{ – поз. в;}$$
$$T_4 = 0{,}042 \cdot S^{0,47} \text{ – поз. г.}$$

Примечание. Нормативы времени рассчитаны на наполнение опоки облицовочной смесью и разравнивание смеси в опоке руками без обжатия. При разравнивании смеси в опоке руками с обжатием время по карте брать с коэффициентом К = 1,2.

## УСТАНОВКА (СНЯТИЕ) МОДЕЛЕЙ, СТОЯКОВ, ВЫПОРОВ ИЛИ ПРИБЫЛЕЙ

*Машинная формовка в опоках*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 104*

### Содержание работы

**Установка**
1. Взять стояк, выпор или прибыль и поднести к опоке.
2. Установить на штырь модели.
3. Обжать смесью.

**Снятие**
1. Снять стояк, выпор или прибыль после набивки полуформы.
2. Положить стояк, выпор или прибыль на место.

| № позиции | Выполняемая работа | | Высота опоки h, мм, до | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 150 | 250 | 400 | св. 400 |
| | | | Время на одну модель Т, чел.-мин | | | |
| 1 | Установка | с обжатием | 0,04 | 0,054 | 0,07 | 0,085 |
| 2 | | без обжатия | 0,030 | 0,040 | 0,052 | 0,065 |
| 3 | Снятие | | 0,033 | 0,044 | 0,057 | 0,070 |

## УСТАНОВКА (КРЮЧКОВ) СОЛДАТИКОВ

*Машинная формовка в опоках*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 105*

### Содержание работы

1. Взять требуемое число крючков (солдатиков)
2. Обмакнуть крючки (солдатики) в белюгу.
3. Установить их в форму.

| № позиции | Способ установки | На первый крючок (солдатик) | На каждый последующий крючок (солдатик) |
|---|---|---|---|
| | | Время Т, чел.-мин | |
| 1 | Без обжатия смесью | 0,038 | 0,025 |
| 2 | С обжатием смесью | 0,058 | 0,040 |

## УСТАНОВКА (СНЯТИЕ) НАПОЛНИТЕЛЬНОЙ РАМКИ

*Машинная формовка в опоках*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 106*

### Содержание работы

1. Взять рамку и установить ее на опоку.
2. Снять рамку с опоки и положить на место.

| № позиции | Выполняемая работа | Количество рабочих | |
|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 |
| | | Время Т, чел.-мин | |
| 1 | Установка рамки | 0,037 | 0,065 |
| 2 | Снятие рамки | 0,027 | 0,046 |

| НАПОЛНЕНИЕ ОПОКИ ФОРМОВОЧНОЙ СМЕСЬЮ ИЗ БУНКЕРА | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 107* |

## Содержание работы

1. Открыть затвор бункера.
2. Наполнить опоку формовочной смесью.
3. Закрыть затвор бункера.

| № позиции | Объем смеси в опоке V, дм³, до | Время Т, чел.-мин | № позиции | Объем смеси в опоке V, дм³, до | Время Т, чел.-мин | № позиции | Объем смеси в опоке V, дм³, до | Время Т, чел.-мин |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10 | 0,044 | 16 | 55 | 0,104 | 31 | 320 | 0,250 |
| 2 | 11 | 0,046 | 17 | 60 | 0,108 | 32 | 360 | 0,266 |
| 3 | 12 | 0,048 | 18 | 70 | 0,117 | 33 | 400 | 0,280 |
| 4 | 14 | 0,052 | 19 | 80 | 0,125 | 34 | 450 | 0,297 |
| 5 | 16 | 0,056 | 20 | 90 | 0,133 | 35 | 500 | 0,313 |
| 6 | 18 | 0,059 | 21 | 100 | 0,140 | 36 | 550 | 0,328 |
| 7 | 20 | 0,063 | 22 | 110 | 0,147 | 37 | 600 | 0,343 |
| 8 | 22 | 0,066 | 23 | 120 | 0,153 | 38 | 700 | 0,370 |
| 9 | 25 | 0,070 | 24 | 140 | 0,166 | 39 | 800 | 0,396 |
| 10 | 28 | 0,074 | 25 | 160 | 0,177 | 40 | 900 | 0,420 |
| 11 | 32 | 0,079 | 26 | 180 | 0,188 | 41 | 1000 | 0,443 |
| 12 | 36 | 0,084 | 27 | 200 | 0,198 | 42 | 1100 | 0,464 |
| 13 | 40 | 0,089 | 28 | 220 | 0,208 | 43 | 1200 | 0,485 |
| 14 | 45 | 0,094 | 29 | 250 | 0,221 | 44 | 1100 | 0,524 |
| 15 | 50 | 0,099 | 30 | 280 | 0,234 | 45 | 1600 | 0,560 |

$$T = 0{,}014 \cdot V^{0,5}.$$

Примечания: 1. *При нормировании операции наполнения опоки формовочной смесью из* бункера с площадью зева свыше 10 дм² время брать по карте с коэффициентом 0,85.

2. *При нормировании операции наполнения опоки формовочной смесью из бункера с ленточным питателем время по карте* брать с коэффициентом 1,2.

| НАПОЛНЕНИЕ ОПОКИ ФОРМОВОЧНОЙ СМЕСЬЮ ИЗ ПЕСКОМЕТА | *Машинная формовка* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 108* |

## Содержание работы

1. Подвести головку пескомета к опоке.
2. Включить кнопку пескомета.
3. Наполнить опоку формовочной смесью.
4. Выключить кнопку и отвести головку пескомета в сторону.

| № позиции | Объем смеси в опоке V, дм³, до | Производительность пескомета, м³/ч | | | № позиции | Объем смеси в опоке V, дм³, до | Производительность пескомета, м³/ч | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 12 | 25 | 32 | | | 12 | 25 | 32 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 100 | 0,714 | 0,318 | 0,262 | 14 | 450 | 2,980 | 1,330 | 1,090 |
| 2 | 110 | 0,783 | 0,348 | 0,287 | 15 | 500 | 3,300 | 1,470 | 1,210 |
| 3 | 120 | 0,850 | 0,378 | 0,312 | 16 | 550 | 3,610 | 1,600 | 1,320 |
| 4 | 140 | 0,984 | 0,437 | 0,360 | 17 | 600 | 3,920 | 1,740 | 1,440 |
| 5 | 160 | 1,120 | 0,497 | 0,410 | 18 | 700 | 4,540 | 2,020 | 1,660 |
| 6 | 180 | 1,250 | 0,555 | 0,458 | 19 | 800 | 5,150 | 2,300 | 1,890 |
| 7 | 200 | 1,380 | 0,614 | 0,506 | 20 | 900 | 5,760 | 2,560 | 2,110 |
| 8 | 220 | 1,510 | 0,672 | 0,554 | 21 | 1000 | 6,370 | 2,830 | 2,340 |
| 9 | 250 | 1,710 | 0,759 | 0,626 | 22 | 1100 | 6,980 | 3,100 | 2,560 |
| 10 | 280 | 1,900 | 0,845 | 0,697 | 23 | 1200 | 7,580 | 3,370 | 2,780 |
| 11 | 320 | 2,160 | 0,960 | 0,791 | 24 | 1400 | 8,770 | 3,900 | 3,220 |
| 12 | 360 | 2,410 | 1,070 | 0,885 | 25 | 1600 | 9,96 | 4,430 | 3,650 |
| 13 | 400 | 2,670 | 1,190 | 0,978 | | | | | |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

**При производительности пескомета:**

$12\ м^3/ч - T_1 = 0.009 \cdot V^{0,95}$;

$25\ м^3/ч - T_2 = 0,004 \cdot V^{0,95}$;

$32\ м^3/ч - T_3 = 0.0033 \cdot V^{0,95}$.

| УПЛОТНЕНИЕ СМЕСИ ВСТРЯХИВАНИЕМ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 109* |

## Содержание работы

1. Повернуть рукоятку (включить механизм встряхивания).
2. Уплотнить смесь встряхиванием и одновременно разровнять смесь в опоке.
3. Выключить механизм встряхивания.

| Группа машин | Модели машин | | Время Т, чел.-мин | |
|---|---|---|---|---|
| | Новые | Соответствующие им старые и импортные | на первые 10 ударов | на каждый последующий удар добавлять |
| 1 | 221; 226; 241; 242М; 242; 261; 266; 266М; 271; 274; 703; 703М; 91226Б; 91271Б | ВФ-3; 4; 11; 17; Никольс-16; 18; ЦКБ-111; 121; Осборн-275; 558; 559; 702; 703; Адамс-10; 12 | 0,09 | 0,005 |
| 2 | 231; 232; 243; 244; 253; 253М; 254; 254М; 255; 265; 2М235; 267; 267М; 268; 845; 845С | ВФ-7; 9; 10; 13; 18; 20; Герман-750; 1500; Осборн-332; 333; 405; 405С; Никольс-33 | 0,10 | 0,006 |
| 3 | 233; 234; 235: 846 | ВФ-12; Герман-3000; 6000; 10000 | 0,12 | 0,008 |

Примечание. Нормативы времени рассчитаны на один удар, при числе ударов встряхивания, мин, для машин:

1-й группы – 160 – 170;

2-й группы – 140 – 150;

3-й группы – 120 – 130.

| ПОДТРАМБОВКА ВЕРХНЕГО СЛОЯ СМЕСИ В ОПОКЕ ПОСЛЕ ВСТРЯХИВАНИЯ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 110* |

## Содержание работы

1. Взять трамбовку пневматическую или ручную.
2. Уплотнить верхний слой смеси.
3. Положить трамбовку на место.

| № позиции | Площадь опоки S, дм² до | Вид трамбовки | | № позиции | Площадь опоки S, дм² до | Вид трамбовки | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | пневматическая | ручная | | | пневматическая | ручная |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | Время Т, чел.-мин | |
| 1 | 10 | – | 0,071 | 15 | 50 | 0,150 | 0,192 |
| 2 | 11 | – | 0,075 | 16 | 55 | 0,162 | – |
| 3 | 12 | – | 0,079 | 17 | 60 | 0,172 | – |
| 4 | 14 | – | 0,087 | 18 | 70 | 0,194 | – |
| 5 | 16 | – | 0,095 | 19 | 80 | 0,214 | – |
| 6 | 18 | 0,070 | 0,102 | 20 | 90 | 0,234 | – |
| 7 | 20 | 0,076 | 0,109 | 21 | 100 | 0,253 | – |
| 8 | 22 | 0,081 | 0,116 | 22 | 110 | 0,272 | – |
| 9 | 25 | 0,089 | 0,125 | 23 | 120 | 0,290 | – |
| 10 | 28 | 0,097 | 0,134 | 24 | 140 | 0,326 | – |
| 11 | 32 | 0,108 | 0,146 | 25 | 160 | 0,360 | – |
| 12 | 36 | 0,118 | 0,157 | 26 | 180 | 0,393 | – |
| 13 | 40 | 0,127 | 0,167 | 27 | 200 | 0,425 | – |
| 14 | 45 | 0,139 | 0,180 | 28 | 220 | 0,457 | – |
| На каждые последующие 20 дм² добавлять | | | | | | 0,020 | – |
| Индекс | | а | б | Индекс | | а | б |

$$T = 0{,}008 \cdot S^{0{,}75} \text{ – инд. а;}$$

$$T = 0{,}017 \cdot S^{0{,}62} \text{ – инд. б.}$$

| СРЕЗАНИЕ ЛИШНЕЙ СМЕСИ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 111* |

## Содержание работы

1. Взять линейку (лопату) или подвести нож траверсы.
2. Срезать лишнюю смесь с поверхности опоки.
3. Положить линейку (лопату) на место или отвести нож траверсы.

| № позиции | Площадь опоки S, дм², до | Способ срезания | | | № позиции | Площадь опоки S, дм², до | Способ срезания | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | линейкой | лопатой | ножом траверсы | | | линейкой | лопатой | ножом траверсы |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 10 | 0,042 | 0,046 | – | 15 | 50 | 0,106 | 0,116 | 0,087 |
| 2 | 11 | 0,044 | 0,048 | – | 16 | 55 | 0,112 | 0,123 | 0,094 |
| 3 | 12 | 0,046 | 0,051 | – | 17 | 60 | 0,118 | 0,129 | 0,101 |
| 4 | 14 | 0,051 | 0,055 | – | 18 | 70 | 0,129 | 0,141 | – |
| 5 | 16 | 0,055 | 0,060 | – | 19 | 80 | 0,140 | 0,152 | – |
| 6 | 18 | 0,059 | 0,064 | – | 20 | 90 | 0,150 | 0,163 | – |
| 7 | 20 | 0,063 | 0,068 | 0,039 | 21 | 100 | 0,159 | 0,173 | – |
| 8 | 22 | 0,066 | 0,072 | 0,043 | 22 | 110 | 0,168 | 0,183 | – |
| 9 | 25 | 0,071 | 0,078 | 0,048 | 23 | 120 | 0,177 | 0,193 | – |
| 10 | 28 | 0,076 | 0,083 | 0,053 | 24 | 140 | 0,193 | 0,211 | – |
| 11 | 32 | 0,082 | 0,090 | 0,059 | 25 | 160 | 0,209 | 0,228 | – |
| 12 | 36 | 0,088 | 0,096 | 0,065 | 26 | 180 | 0,224 | 0,244 | – |
| 13 | 40 | 0,093 | 0,102 | 0,072 | 27 | 200 | 0,238 | 0,259 | – |
| 14 | 45 | 0,100 | 0,109 | 0,079 | 28 | 220 | 0,251 | 0,274 | – |
| На каждые последующие 20 дм² добавлять | | | | | | | 0,014 | 0,015 | – |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$$T_1 = 0{,}011 \cdot S^{0{,}58}$$ – линейкой;

$$T_2 = 0{,}012 \cdot S^{0{,}58}$$ – лопатой;

$$T_3 = 0{,}003 \cdot S^{0{,}86}$$ – ножом траверсы.

Примечание. При нормировании операции срезания смеси линейкой двумя рабочими время по карте брать с коэффициентом 1,8.

## ВЕНТИЛИРОВАНИЕ ФОРМ

*Машинная формовка в опоках*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 112*

### Содержание работы

1. Взять душник.
2. Накопоть газоотводные каналы.
3. Положить душник на место.

| № позиции | Высота полуформы h, мм, до | Время Т, чел.-мин | |
|---|---|---|---|
| | | на первый накол | на каждый последующий накол |
| 1 | 150 | 0,02 | 0,004 |
| 2 | 300 | 0,03 | 0,007 |
| 3 | Свыше 300 | 0,04 | 0,009 |

## ПРОРЕЗКА СТОЯКА КОНИЧЕСКОЙ ТРУБКОЙ

*Машинная формовка в опоках*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 113*

### Содержание работы

1. Взять коническую трубку и прорезать стояк.
2. Положить коническую трубку на место.

| № позиции | Диаметр отверстия D, мм | Количество отверстий | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | До 25 | 0,077 | 0,144 | 0,202 |
| 2 | Свыше 25 | 0,10 | 0,18 | 0,26 |

## ОПРАВКА ЛИТНИКОВОГО ОТВЕРСТИЯ

*Машинная формовка в опоках*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 114*

### Содержание работы

1. Взять оправку.
2. Оправить и прочистить отверстие оправкой или вручную.
3. Положить оправку на место.

| № позиции | Диаметр отверстия D, мм | Количество отверстий | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | До 25 | 0,040 | 0,070 | 0,100 |
| 2 | Свыше 25 | 0,050 | 0,090 | 0,130 |

| ОБДУВКА ЛИТНИКОВОГО ОТВЕРСТИЯ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 115* |

## Содержание работы

1. Взять шланг.
2. Обдуть литниковое отверстие.
3. Положить шланг на место.

| Количество отверстий | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Время Т, чел.-мин | | |
| 0,03 | 0,05 | 0,07 |

| МАШИННО-РУЧНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ | *Машинная формовка в опоках* | |
|---|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* | |
| | *КАРТА 116* | *Лист 1* |

### 1. ВСТРЯХИВАЮЩИЕ МАШИНЫ С ПОДПРЕССОВКОЙ И ПРОТЯЖНОЙ РАМКОЙ

| № позиции | Содержание приемов работ | Модели машин новые и соответствующие им старые и импортные | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ВФ-3, 11, 14 Осборн-702, 703 | 221, ВФ-4, Никольс-18 | 265, 2М265, Никольс-33 | 266, 266М, ВФ-17, Никольс-16 | 267, 267М | 268, 794 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | |
| 1 | Подвести траверсу с прессующей колодкой или выдвинуть прессовую плиту | 0,04 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,06 |
| 2 | Включить прессование и прессовать | 0,075 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 |
| 3 | Опустить стол с моделью | Время учтено в карте 117 (выем модели) | | | | | |
| 4 | Отвести траверсу в исходное положение | 0,04 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,06 |
| 5 | Опустить рамку после протяжки | 0,045 | 0,05 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,06 |
| 6 | Итого | 0,20 | 0,25 | 0,26 | 0,25 | 0,26 | 0,26 |

Примечание. На машинах 2М265 и 268 при повороте траверсы в исходное положение толкатели, укрепленные на ней, сталкивают полуформу с приемного рольганга машины на стационарный рольганг.

## 2. ВСТРЯХИВАЮЩИЕ МАШИНЫ С ПОДПРЕССОВКОЙ И ШТИФТОВЫМ СЪЕМОМ ОПОКИ

| № позиции | Содержание приемов работ | Модели машин новые и соответствующие им старые и импортные | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 261, ЦКБ-111, Адамс-10, 12 | 271, ЦКБ-121, Осборн-275 | 274 | 703, 703М | 91271Б |
| 1 | Подвести траверсу в рабочее положение | 0,035 | 0,035 | 0,04 | 0,04 | 0,03 |
| 2 | Включить прессование и прессовать | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,06 |
| 3 | Опустить стол после прессования | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| 4 | Отвести траверсу в исходное положение | 0,035 | 0,035 | 0,04 | 0,04 | 0,025 |
| 5 | Поднять штифты | Время учтено в карте 117 (выем модели) | | | | |
| 6 | Опустить штифты | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| 7 | Итого | 0,21 | 0,21 | 0,23 | 0,23 | 0,20 |

Примочание. В полуавтомате 91271Б поворот траверсы производится автоматически.

## 3. ВСТРЯХИВАЮЩИЕ МАШИНЫ БЕЗ ПОДПРЕССОВКИ СО ШТИФТОВЫМ СЪЕМОМ ОПОКИ

| № позиции | Содержание приемов работ | Модели машин новые и соответствующие им старые и импортные | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 241, Осборн-558 | 242, 242М, Осборн-559 | 243, ВФ-7, Осборн-405С | 244 | 845С |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | |
| 1 | Включить и выключить механизм съемных штифтов или брусьев | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| 2 | Поднять штифты или брусья | Время учтено в карте 117 (выем модели) | | | | |
| 3 | Опустить штифты или брусья в исходное положение | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| 4 | Итого | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 |

## 4. ВСТРЯХИВАЮЩИЕ МАШИНЫ С ПОДПРЕССОВКОЙ И ПОВОРОТНЫМ СТОЛОМ

| № позиции | Содержание приемов работ | Модели машин новые и соответствующие им старые и импортные | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 253, 253М (ВФ-9), Осборн-332 | 254, 254М (ВФ-10), Осборн-333 | 255 (ВФ-18), Осборн-405 |
| | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | Наложить на опоку подопочный щит | 0,05 | 0,06 | 0,08 |
| 2 | Закрепить опоку с подопочным щитом пневматическими зажимами | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| 3 | Опустить стол после встряхивания | 0,05 | 0,06 | 0,07 |
| 4 | Включить механизм поворота стола и повернуть стол с опокой на 180° | 0,06 | 0,06 | 0,09 |

| МАШИННО-РУЧНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ | | *Машинная формовка в опоках* | | |
|---|---|---|---|---|
| | | *Массовое и крупносерийное производство* | | |
| | | *КАРТА 116* | | *Лист 4* |
| № позиции | Содержание приемов работ | Модели машин новые и соответствующие им старые и импортные | | |
| | | 253, 253М (ВФ-9), Осборн-332 | 254, 254М (ВФ-10), Осборн-333 | 255 (ВФ-18), Осборн-405 |
| | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | Прессовать | 0,05 | 0,06 | 0,08 |
| 2 | Освободить опоку от зажимов | 0,025 | 0,025 | 0,025 |
| 3 | Опустить стол после прессования | Время учтено в карте 117 | | (выем модели) |
| 4 | Сдвинуть полуформу на рольганг | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| 5 | Включить механизм поворота стола и повернуть стол в исходное положение | 0,05 | 0,05 | 0,07 |
| 6 | Итого | 0,345 | 0,375 | 0,475 |

## 5. ВСТРЯХИВАЮЩИЕ МАШИНЫ С ПОВОРОТНЫМ СТОЛОМ БЕЗ ПОДПРЕССОВКИ

| № позиции | Содержание работы | Модели машин | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 405-0 | 845 | 846 |
| | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | Скрепить опоку с поворотным столом (время на один клин) | 0,07 | 0,07 | – |
| 2 | Включить механизм подъема и поворота стола, поднять и повернуть стол с опокой на 180° | 0,09 | 0,10 | 0,11 |
| 3 | Подкатить тележку под опоку | 0,06 | 0,06 | 0,06 |
| 4 | Включить механизм опускания стола и опустить стол с опокой на тележку | 0,08 | 0,08 | 0,09 |
| 5 | Открепить опоку (время на один клин) | 0,05 | 0,05 | – |
| 6 | Откатить тележку с полуформой | 0,10 | 0,07 | 0,07 |
| 7 | Обдуть стол встряхивания | 0,10 | 0,10 | 0,12 |
| 8 | Включить механизм поворота стола и возвратить стол в исходное положение | 0,09 | 0,10 | 0,11 |
| 9 | Итого | 0,64 | 0,63 | 0,56 |

## 6. ВИБРОПРЕССОВЫЕ МАШИНЫ СО ШТИФТОВЫМ СЪЕМОМ ОПОКИ

| № позиции | Содержание приемов работ | Модели машин | |
|---|---|---|---|
| | | 226 | 91226Б |
| | | Время Т, чел.-мин | |
| 1 | Подвести траверсу в рабочее положение | 0,05 | 0,04 |
| 2 | Включить прессование и прессовать | 0,10 | 0,10 |
| 3 | Отвести траверсу в исходное положение | 0,05 | 0,03 |
| 4 | Опустить стол после прессования | 0,04 | 0,04 |
| 5 | Включить и выключить механизм подъема и опускания штифтов | 0,05 | 0,04 |
| 6 | Поднять штифты | Время учтено в карте 117 (выем модели) | |
| 7 | Опустить штифты | 0,04 | 0,04 |
| 8 | Итого | 0,33 | 0,29 |

Примечание. В формовочном полуавтомате 91226Б механизирован поворот траверсы и сделан кнопочный пульт управления.

## 7. ПРЕССОВЫЕ ФОРМОВОЧНЫЕ МАШИНЫ

| № позиции | Содержание приемов работ | Модели машин | |
|---|---|---|---|
| | | ПФ-3 | ПФ-4 |
| | | Время Т, чел.-мин | |
| 1 | Включить и подвести поворотный стол под прессовую траверсу | 0,04 | – |
| 2 | Опустить рукоятку для включения в действие прессового поршня и произвести прессование | 0,06 | – |
| 3 | Опустить прессовый стол в исходное положение | Время учтено в карте 117 (выем модели) | |
| 4 | Выключить поворотный стол и отвести его в исходное положение | 0,04 | – |
| 5 | Включить пневматический привод тележки и подвести ее с опокой под прессовый механизм | – | 0,05 |
| 6 | Произвести прессование | – | 0,06 |
| 7 | Опустить прессовый стол в исходное положение | Время учтено в карте 117 (выем модели) | |
| 8 | Включить привод и вывести тележку с опокой в исходное положение | – | 0,05 |
| 9 | Итого | 0,14 | 0,16 |

| МАШИННО-РУЧНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ | *Машинная формовка в опоках* | |
|---|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* | |
| | *КАРТА 116* | *Лист 5* |

## 8. ВСТРЯХИВАЮЩИЕ МАШИНЫ С ПЕРЕКИДНЫМ СТОЛОМ И ВЫТЯЖНЫМ МЕХАНИЗМОМ

| № позиции | Содержание приемов работ | Модели машин новые и соответствующие им старые и импортные | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 231 (ВФ-20), Герман-750 | 232 (ВФ-13), Герман-1500 | 233 (ВФ-12), Герман-3000 | 234, Герман-6000 | 235, Герман-10000 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | |
| 1 | Установить подопочную плиту на приемный рольганг | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,14 |
| 2 | Закрепить опоку пневматическими зажимами | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| 3 | Включить механизм подъема и поворота стола. Поднять и повернуть перекидной стол с опокой | 0,12 | 0,14 | 0,17 | 0,27 | 0,32 |
| 4 | Включить механизм подъема и поднять вытяжной стол | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,17 | 0,20 |
| 5 | Открепить опоку от зажимов | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| 6 | Опустить вытяжной стол | Время учтено в карте 117 (выем модели) | | | | |
| 7 | Столкнуть полуформу с приемного рольганга на стационарный | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,10 |
| 8 | Обдуть стол встряхивания | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,14 |
| 9 | Включить поворот стола и возвратить его в исходное положение | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,24 | 0,27 |
| 10 | Итого | 0,55 | 0,66 | 0,78 | 1,08 | 1,25 |

| ВЫЕМ МОДЕЛИ ИЗ ФОРМЫ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 117* |

### Содержание работы

1. Включить вибраторы.
2. Вытянуть модель из формы.
3. Выключить вибраторы.

| № позиции | Группа машин | Модели машин | | Категория сложности модели | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Новые | Соответствующие им старые и импортные | I | II | III |
| | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 1 | 221, 226, 241, 242, 261, 266, 266М, 271, 274, 703, 703М, 91226Б, 91271Б, ПФ-4, ПФ-3 | ВФ-3, 4, 11, 17, Никольс-16, 18, ЦКБ-111, 121, Осборн-275, 558, 559, 702, 703, Адамс-10, 12 | 0,075 | 0,10 | 0,13 |
| 2 | 2 | 231, 232, 243, 244, 253, 253М, 254, 254М, 255, 265, 2М265, 267, 267М, 268, 845, 845С | ВФ-7, 9, 10, 13, 18, 20, Герман-750, 1500, Осборн-332, 333, 405, 405С, Никольс-33 | 0,10 | 0,14 | 0,16 |
| 3 | 3 | 233, 234, 235, 846 | ВФ-12, Герман-3000, 6000, 10000 | 0,12 | 0,18 | 0,27 |

*Машинная формовка в опоках*

## СНЯТИЕ НАБИТОЙ ПОЛУФОРМЫ С МАШИНЫ

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 118*

| № позиции | Способ снятия и перемещения | Содержание работы (приема) | Число рабочих | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | | 2 | |
| | | | Время Т, чел.-мин при транспортировании опоки | | | |
| | | | на один метр | на каждый последующий метр | на один метр | на каждый последующий метр |
| 1 | Вручную | 1. Снять полуформу<br>2. Отнести ее к месту сборки, установить на конвейер или рольганг:<br>масса полуформы до 16 кг | 0,07 | 0,015 | – | – |
| 2 | | масса полуформы свыше 16 кг | 0,09 | 0,015 | 0,14 | 0,03 |
| 3 | Подъемником | 1. Зацепить полуформу, снять с машины и отвести в сторону | 0,07 | | 0,12 | |
| 4 | | 2 Подвести полуформу к месту сборки, установить и отцепить подъемник | 0,05 | 0,02 | 0,08 | 0,035 |
| 5 | | 3. Переместить подъемник по монорельсу без груза | 0,02 | 0,02 | 0,035 | 0,035 |
| 6 | Краном | Зацепить полуформу и снять с машины, подвести полуформу к месту сборки, установить и отцепить кран | 0,25 | 0,02 | 0,45 | 0,035 |
| 7 | Вручную или пневмотолкателем | 1. Сдвинуть полуформу с рольганга на конвейер:<br>вручную | 0,03 | | 0,055 | |
| 8 | | *пневмотолкателем* | 0,04 | | – | |
| 9 | | 2. Переместить полуформу по рольгангу | 0,025 | 0,015 | 0,045 | 0,025 |

## ОБРЫЗГИВАНИЕ ПОЛУФОРМЫ

*Машинная формовка в опоках*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 119*

### Содержание работы

1. Взять пульверизатор.
2. Открыть клапан.
3. Обрызгать форму.
4. Закрыть клапан и положить пульверизатор на место.

| № позиции | Площадь опоки S, дм², до | Категория сложности | | | № позиции | Площадь опоки S, дм², до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 10 | 0,045 | 0,051 | 0,057 | 15 | 50 | 0,105 | 0,117 | 0,133 |
| 2 | 11 | 0,048 | 0,053 | 0,061 | 16 | 55 | 0,11 | 0,123 | 0,14 |
| 3 | 12 | 0,05 | 0,055 | 0,063 | 17 | 60 | 0,115 | 0,129 | 0,146 |
| 4 | 14 | 0,054 | 0,060 | 0,068 | 18 | 70 | 0,125 | 0,14 | 0,158 |
| 5 | 16 | 0,058 | 0,065 | 0,074 | 19 | 80 | 0,134 | 0,15 | 0,17 |
| 6 | 18 | 0,062 | 0,068 | 0,078 | 20 | 90 | 0,142 | 0,159 | 0,181 |
| 7 | 20 | 0,065 | 0,073 | 0,083 | 21 | 100 | 0,150 | 0,168 | 0,191 |
| 8 | 22 | 0,068 | 0,076 | 0,087 | 22 | 110 | 0,158 | 0,176 | 0,2 |
| 9 | 25 | 0,073 | 0,082 | 0,093 | 23 | 120 | 0,165 | 0,184 | 0,21 |
| 10 | 28 | 0,077 | 0,087 | 0,098 | 24 | 140 | 0,179 | 0,2 | 0,227 |
| 11 | 32 | 0,083 | 0,093 | 0,105 | 25 | 160 | 0,192 | 0,214 | 0,24 |
| 12 | 36 | 0,088 | 0,098 | 0,112 | 26 | 180 | 0,204 | 0,228 | 0,26 |
| 13 | 40 | 0,093 | 0,104 | 0,118 | 27 | 200 | 0,215 | 0,24 | 0,27 |
| 14 | 45 | 0,10 | 0,11 | 0,126 | 28 | 220 | 0,226 | 0,25 | 0,29 |
| На каждые последующие 20 дм² прибавлять | | | | | | | 0,010 | 0,012 | 0,016 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$T_I = 0{,}0137 \cdot S^{0,52}$ – инд. а;
$T_{II} = 0{,}0153 \cdot S^{0,52}$ – инд. б;
$T_{III} = 0{,}0174 \cdot S^{0,52}$ – инд. в.

| ПРОШПИЛИВАНИЕ ПОЛУФОРМЫ ШПИЛЬКАМИ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 120* |

## Содержание работы

1. Взять шпильки.
2. Прошпилить полуформу в местах, предусмотренных технологическим процессом.

| № позиции | Длина шпильки D, мм, до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III |
| | | Время на 10 шпилек Т, чел.-мин | | |
| 1 | 75 | 0,20 | 0,25 | 0,30 |
| 2 | 100 | 0,23 | 0,28 | 0,35 |
| 3 | Свыше 100 | 0,25 | 0,31 | 0,40 |

| НАКАЛЫВАНИЕ ГАЗООТВОДНЫХ КАНАЛОВ В ЗНАКАХ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 121* |

## Содержание работы

1. Взять душник.
2. Наколоть в знаках полуформы вентиляционные каналы.
3. Положить душник на место.

| № позиции | *Высота полуформы h, мм* | Время Т, чел.-мин | |
|---|---|---|---|
| | | на первый накол | на каждый последующий |
| 1 | До 250 | 0,035 | 0,020 |
| 2 | Свыше 250 | 0,045 | 0,025 |

| ОБДУВКА ПОЛУФОРМЫ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 122* |

## Содержание работы

1. Взять шланг.
2. Открыть клапан.
3. Обдуть полуформу.
4. Закрыть клапан и положить шланг на место

| № позиции | Площадь опоки S, $дм^2$, до | Категория сложности | | | № позиции | Площадь опоки S, $дм^2$, до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 10 | 0,042 | 0,048 | 0,055 | 15 | 50 | 0,095 | 0,108 | 0,124 |
| 2 | 11 | 0,044 | 0,050 | 0,057 | 16 | 55 | 0,10 | 0,113 | 0,130 |
| 3 | 12 | 0,046 | 0,052 | 0,060 | 17 | 60 | 0,105 | 0,119 | 0,136 |
| 4 | 14 | 0,050 | 0,056 | 0,065 | 18 | 70 | 0,113 | 0,128 | 0,147 |
| 5 | 16 | 0,053 | 0,060 | 0,070 | 19 | 80 | 0,121 | 0,137 | 0,158 |
| 6 | 18 | 0,056 | 0,064 | 0,074 | 20 | 90 | 0,129 | 0,146 | 0,168 |
| 7 | 20 | 0,060 | 0,068 | 0,078 | 21 | 100 | 0,136 | 0,154 | 0,177 |
| 8 | 22 | 0,061 | 0,071 | 0,082 | 22 | 110 | 0,143 | 0,162 | 0,186 |
| 9 | 25 | 0,067 | 0,076 | 0,087 | 23 | 120 | 0,150 | 0,169 | 0,194 |
| 10 | 28 | 0,071 | 0,080 | 0,092 | 24 | 140 | 0,162 | 0,183 | 0,210 |
| 11 | 32 | 0,076 | 0,086 | 0,099 | 25 | 160 | 0,173 | 0,195 | 0,225 |
| 12 | 36 | 0,081 | 0,091 | 0,105 | 26 | 180 | 0,184 | 0,210 | 0,239 |
| 13 | 40 | 0,085 | 0,096 | 0,111 | 27 | 200 | 0,194 | 0,220 | 0,252 |
| 14 | 45 | 0,091 | 0,102 | 0,118 | 28 | 220 | 0,204 | 0,230 | 0,265 |
| На каждые последующие 20 $дм^2$ добавлять | | | | | | | 0,009 | 0,011 | 0,013 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$$T_I = 0{,}013 \cdot S^{0{,}51} \text{ – инд. а;}$$
$$T_{II} = 0{,}0147 \cdot S^{0{,}51} \text{ – инд. б;}$$
$$T_{III} = 0{,}0169 \cdot S^{0{,}51} \text{ – инд. в.}$$

| ПРИПЫЛИВАНИЕ ПОЛУФОРМЫ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 123* |

## Содержание работы

1. Взять мешочек с припылом.
2. Припылить полуформу.
3. Положить мешочек с припылом на место.

| № позиции | Площадь опоки S, дм$^2$, до | Категория сложности | | | № позиции | Площадь опоки S, дм$^2$, до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 10 | 0,040 | 0,045 | 0,052 | 15 | 50 | 0,088 | 0,101 | 0,115 |
| 2 | 11 | 0,041 | 0,047 | 0,054 | 16 | 55 | 0,093 | 0,106 | 0,121 |
| 3 | 12 | 0,043 | 0,05 | 0,056 | 17 | 60 | 0,097 | 0,111 | 0,126 |
| 4 | 14 | 0,048 | 0,054 | 0,061 | 18 | 70 | 0,105 | 0,120 | 0,136 |
| 5 | 16 | 0,050 | 0,057 | 0,065 | 19 | 80 | 0,112 | 0,128 | 0,146 |
| 6 | 18 | 0,053 | 0,060 | 0,070 | 20 | 90 | 0,118 | 0,136 | 0,155 |
| 7 | 20 | 0,056 | 0,064 | 0,073 | 21 | 100 | 0,125 | 0,143 | 0,163 |
| 8 | 22 | 0,059 | 0,067 | 0,076 | 22 | 110 | 0,130 | 0,150 | 0,171 |
| 9 | 25 | 0,063 | 0,072 | 0,082 | 23 | 120 | 0,137 | 0,157 | 0,178 |
| 10 | 28 | 0,066 | 0,076 | 0,086 | 24 | 140 | 0,148 | 0,170 | 0,193 |
| 11 | 32 | 0,071 | 0,081 | 0,087 | 25 | 160 | 0,158 | 0,180 | 0,206 |
| 12 | 36 | 0,075 | 0,086 | 0,098 | 26 | 180 | 0,168 | 0,192 | 0,218 |
| 13 | 40 | 0,08 | 0,090 | 0,103 | 27 | 200 | 0,177 | 0,202 | 0,231 |
| 14 | 45 | 0,084 | 0,096 | 0,109 | 28 | 220 | 0,185 | 0,212 | 0,242 |
| На каждые последующие 20 дм$^2$ добавлять | | | | | | | 0,007 | 0,009 | 0,011 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$$T_I = 0{,}0125 \cdot S^{0,5} \text{ – инд. а;}$$
$$T_{II} = 0{,}0143 \cdot S^{0,5} \text{ – инд. б;}$$
$$T_{III} = 0{,}0163 \cdot S^{0,5} \text{ – инд. в.}$$

| УСТАНОВКА СТЕРЖНЕЙ В ФОРМУ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 124* |

## Характеристика категорий сложности

I категория сложности. Стержни, удобно устанавливаемые на один-два знака.
II категория сложности. Стержни, устанавливаемые на один – три знака с прокладкой под знаки глины.
III категория сложности. Стержни, устанавливаемые на два и более сложных знаков с прокладкой под знаки глины и имеющие сложную газоотводную систему, устанавливаемые на фасонные жеребейки, с распоркой жеребейками вертикальных поверхностей стержня и формы.

### Установка стержней вручную

| № позиции | Объем стержня V, дм³, до | Категория сложности | | | № позиции | Объем стержня V, дм³, до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 0.10 | 0.024 | 0,028 | 0.038 | 12 | 1,2 | 0,079 | 0,094 | 0,125 |
| 2 | 0.12 | 0.026 | 0,031 | 0.042 | 13 | 1,6 | 0.09 | 0,108 | 0,144 |
| 3 | 0.16 | 0.03 | 0,035 | 0.048 | 14 | 2,0 | 0,1 | 0,120 | 0,16 |
| 4 | 0,20 | 0.033 | 0,040 | 0,053 | 15 | 2,5 | 0,11 | 0.134 | 0,180 |
| 5 | 0.25 | 0.037 | 0.044 | 0,059 | 16 | 3,2 | 0.126 | 0,15 | 0,20 |
| 6 | 0,32 | 0,042 | 0,05 | 0,066 | 17 | 4,0 | 0,14 | 0,167 | 0,22 |
| 7 | 0,40 | 0,046 | 0,055 | 0.074 | 18 | 5,0 | 0,156 | 0,186 | 0,25 |
| 8 | 0.50 | 0.052 | 0,062 | 0,082 | 19 | 6,0 | 0.17 | 0,203 | 0,27 |
| 9 | 0.60 | 0.056 | 0,067 | 0.09 | 20 | 8,0 | 0,195 | 0,233 | 0,31 |
| 10 | 0.80 | 0.065 | 0,077 | 0.103 | 21 | 10.0 | 0,217 | 0,26 | 0,35 |
| 11 | 1.00 | 0.072 | 0,086 | 0,115 | – | – | – | – | – |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$T_I = 0.072 \cdot V^{0,48}$ – инд. а; $T_{II} = 0,086 \cdot V^{0,48}$ – инд. б; $T_{III} = 0,115 \cdot V^{0,48}$ – инд. в.

**Примечание.** При нормировании операции взятия одновременно нескольких стержней время на установку каждого последующего стержня принимать с коэффициентом 0,7.

### Установка стержней подъемником

| № позиции | Объем стержня V, дм³, до | Категория сложности | | | № позиции | Объем стержня V, дм³, до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 6 | 0.217 | 0,280 | 0,350 | 10 | 50 | 0.400 | 0,510 | 0,650 |
| 2 | 8 | 0.235 | 0,300 | 0,380 | 11 | 60 | 0,420 | 0,540 | 0,680 |
| 3 | 10 | 0,252 | 0,320 | 0,407 | 12 | 80 | 0,460 | 0,580 | 0,740 |
| 4 | 12 | 0,265 | 0,340 | 0,430 | 13 | 100 | 0,490 | 0,620 | 0,800 |
| 5 | 16 | 0,288 | 0,370 | 0,470 | 14 | 120 | 0,520 | 0,660 | 0,840 |
| 6 | 20 | 0.308 | 0,390 | 0,500 | 15 | 140 | 0,540 | 0,680 | 0,880 |
| 7 | 25 | 0,328 | 0,420 | 0,530 | 16 | 160 | 0,560 | 0,715 | 0,910 |
| 8 | 32 | 0,352 | 0,450 | 0,570 | 17 | 180 | 0,580 | 0,740 | 0,940 |
| 9 | 40 | 0,375 | 0,480 | 0,610 | 18 | 200 | 0,600 | 0,760 | 0,970 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$T_I = 0,129 \cdot V^{0,29}$ – инд. а; $T_{II} = 0,164 \cdot V^{0,29}$ – инд. б; $T_{III} = 0,209 \cdot V^{0,29}$ – инд. в.

| УСТАНОВКА ЖЕРЕБЕЕК | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 125* |

Содержание работы

1. Взять жеребейку.
2. Установить жеребейку в форму.

| № позиции | Вид жеребеек | Способ установки | Время на одну жеребейку Т, чел.-мин |
|---|---|---|---|
| 1 | Простые | "Удобно" | 0,025 |
| | | "Неудобно" | 0,035 |
| 2 | Фасонные | "Удобно" | 0,03 |
| | | "Неудобно" | 0,04 |

Примечание. При установке металлической прокладки под жеребейку на каждую прокладку ко времени по карте добавлять 0,02 мин.

| КРЕПЛЕНИЕ СТЕРЖНЕЙ ШПИЛЬКАМИ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 126* |

Содержание работы

1. Взять шпильку.
2. Закрепить шпилькой стержень.

| № позиции | Условия выполнения работы | Время на одну шпильку Т, чел.-мин |
|---|---|---|
| 1 | "Удобно" | 0,030 |
| 2 | "Неудобно" | 0,040 |

| ПРОВЕРКА УСТАНОВКИ СТЕРЖНЯ ШАБЛОНОМ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 127* |

Содержание работы

1. Взять шаблон.
2. Проверить в требуемых местах положение стержня в полуформе.
3. Положить шаблон на место.

| № позиции | Длина шаблона $L$, мм | Количество проверяемых мест или точек | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 1 | До 500 | 0,104 | 0,20 | 0,28 | 0,36 | 0,44 | 0,52 | 0,60 | 0,68 |
| 2 | Свыше 500 | 0,24 | 0,45 | 0,65 | 0,84 | 1,02 | – | – | – |

| НАКРЫТИЕ ФОРМ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 128* |

## Характеристика категорий сложности

I категория сложности. Формы простой конфигурации со стержнями, не выступающими из нижней полуформы.

II категория сложности. Формы конфигурации средней сложности со стержнями, выступающими из нижней полуформы.

III категория сложности. Формы сложной конфигурации со стержнями, выступающими над плоскостью разъема, или со стержнями, подвешенными к верхней полуформе, требующие особенной осторожности при накрытии.

## Содержание работы

I. Вручную. Взять верхнюю полуформу и накрыть ею нижнюю по контрольным штырям.

II. Подъемником (краном). 1. Проложить глиняный поясок по разъему формы (при сухой формовке).

2. Зацепить верхнюю полуформу за цапфы, накрыть ею нижнюю и отцепить подъемник (кран).

| № позиции | Количество рабочих | Способ работы | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | вручную | | | подъемником | | | краном | | |
| | | Категория сложности | | | | | | | | |
| | | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0,07 | 0,09 | – | 0,11 | 0,15 | – | 0,20 | 0,26 | – |
| 2 | 2 | 0,13 | 0,16 | 0,21 | 0,19 | 0,28 | 0,41 | 0,36 | 0,47 | 0,6 |

Примечание. Нормативы времени рассчитаны на накрытие формы с помощью подъемника а движущуюся нижнюю полуформу на конвейере. При установке верхней полуформы на неподвижную нижнюю полуформу время по карте брать с коэффициентом К = 0,9.

| УСТАНОВКА И СНЯТИЕ КОНТРОЛЬНЫХ ШТЫРЕЙ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 129* |

## Содержание работы

1. Взять со стола два штыря и установить в ушки формы.
2. Вынуть два штыря из ушек формы и положить на стол.

| № позиции | Выполняемая работа | Время Т, чел.-мин |
|---|---|---|
| 1 | Установить | 0.04 |
| 2 | Снять | 0.03 |

| УСТАНОВКА ЛИТНИКОВЫХ И ВЫПОРНЫХ ЧАШ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 130* |

## Содержание работы

1. Взять чашу и поднести к форме.
2. Установить чашу на форму.

| № позиции | Виды чаш | Площадь основания чаш S, $дм^2$, до | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 4 | 6 | 8 |
| | | Время на одну чашу Т, чел.-мин | | | |
| 1 | Литниковая | 0,12 | 0,145 | 0,165 | 0,18 |
| 2 | Выпорная | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,15 |

Примечания: 1. При наращивании литниковых или выпорных чаш нормативное время по карте брать с коэффициентом К = 2,5.

2. При прокладке глины под чашу нормативное время по карте брать с коэффициентом К = 1,25.

| УСТАНОВКА ФИЛЬТРОВАЛЬНОЙ СЕТКИ, ПЛАСТИНЫ, ЖЕТОНА И ПРОСТАНОВКА МЕТКИ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 131* |

| № позиции | Прием | Время на одну сетку, пластину, жетон, метку Т, чел.-мин |
|---|---|---|
| 1 | Установить фильтровальную сетку | 0,04 |
| 2 | Установить металлическую пластину на литниковое отверстие | 0,04 |
| 3 | Проставить метки по форме | 0,04 |
| 4 | Установить жетон на форму | 0,03 |

| КРЕПЛЕНИЕ ОПОК ПОД ЗАЛИВКУ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Массовое и крупносерийное производство* |
| | *КАРТА 132* |

## Содержание работы

1. Взять струбцины или съемные скобы и скрепить ими опоки.

| № позиции | Способ крепления | Количество струбцин или скоб | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 |
| | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | Струбцинами | 0,21 | 0,315 | 0,42 |
| 2 | Скобами | 0,18 | 0,27 | 0,36 |

**ПРИЕМЫ РАБОТЫ. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ КОТОРЫХ НЕ ЗАВИСИТ ОТ РАЗМЕРОВ ФОРМЫ**

*Безопочная машинная формовка*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 133*

| № позиции | Приемы работы | Время Т, чел.-мин |
|---|---|---|
| 1 | Обдуть стол машины сжатым воздухом | 0,040 |
| 2 | Установить на стол нижнюю опоку | 0.035 |
| 3 | Установить на опоку модельную плиту | 0.035 |
| 4 | Установить на модельную плиту верхнюю опоку | 0.040 |
| 5 | Уплотнить смесь встряхиванием и разровнять ее | 0.060 |
| 6 | Установить подопочный щиток | 0.030 |
| 7 | Установить на форму прессующую плиту или подвести прессовую головку | 0,030 |
| 8 | Уплотнить смесь прессованием | 0.060 |
| 9 | Снять прессующую плиту или отвести прессовую головку | 0.020 |
| 10 | Прорезать литниковое отверстие | 0,040 |
| 11 | Оправить и прочистить литниковое отверстие | 0,030 |
| 12 | Собрать форму (покрыть нижнюю опоку верхней) | 0,055 |
| 13 | Снять опоку с набитой формы | 0,030 |
| 14 | Обстучать опоку деревянным молотком | 0.030 |
| 15 | Надеть жакет на форму | 0,100 |
| 16 | Перевернуть собранные опоки без смеси на 180° | 0,040 |
| 17 | Установить модель стояка (выпора) | 0,025 |
| 18 | Снять модель стояка | 0,020 |
| 19 | Установить фильтровальную сетку | 0.040 |
| 20 | Установить жетон на форму | 0.030 |
| 21 | Снять подопочный щиток с конвейера и уложить в штабель | 0,040 |
| 22 | Уплотнить верх смеси в опоке трамбовкой. площадь опоки: | |
| | до 10 дм$^2$ | 0,080 |
| | свыше 10 дм$^2$ | 0,120 |
| 23 | Срезать лишнюю смесь с поверхности опоки линейкой, площадь опоки: | |
| | до 10 дм$^2$ | 0,05 |
| | свыше 10 дм$^2$ | 0.07 |
| 24 | Транспортирование формы на расстояние более 1 м | 0.02 |

## ПРИЕМЫ РАБОТЫ, ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ КОТОРЫХ ЗАВИСИТ ОТ РАЗМЕРОВ ФОРМЫ

*Безопочная машинная формовка*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 134*

| № позиции | Приемы работы | Объем формы V, $дм^3$, до | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 8 | 12 | 18 | 25 | 32 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | |
| 1 | Насыпать смесь из бункеров | 0,03 | 0,033 | 0,037 | 0,040 | 0,044 |
| 2 | Перевернуть форму на 180° | 0,06 | 0,070 | 0,080 | 0,090 | 0,096 |
| 3 | Установить собранную форму на плац, конвейер (расстояние до 1 м) | 0,05 | 0,060 | 0,072 | 0,084 | 0,094 |

## ПРИЕМЫ РАБОТЫ, ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ КОТОРЫХ ЗАВИСИТ ОТ СЛОЖНОСТИ МОДЕЛИ

*Безопочная машинная формовка*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 135*

### Характеристика категорий сложности

I категория сложности. Модели с простыми прямолинейными поверхностями, имеющие незначительное число выступов (углублений) высотой до 30 мм.

II категория сложности. Модели с несложными криволинейными поверхностями, имеющие до шести выступов высотой до 30 мм.

III категория сложности. Модели со сложными криволинейными поверхностями, с выступами, углублениями и ребрами высотой более 30 мм.

| № позиции | Приемы работы | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III |
| | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | Обдуть модель сжатым воздухом | 0,05 | 0,06 | 0,08 |
| 2 | Обрызгать модель керосином | 0,05 | 0,065 | 0,085 |
| | Засеять и обжать облицовочную смесь | 0,09 | 0,110 | 0,130 |
| 3 | Уплотнить смесь по краю опоки трамбовкой | 0,080 | 0,095 | 0,110 |
| 4 | Снять с плиты верхнюю полуформу | 0,050 | 0,60 | 0,080 |
| 5 | Снять модельную плиту с нижней полуформы | 0,050 | 0,070 | 0,085 |
| 6 | Обдуть полуформу сжатым воздухом | 0,040 | 0,050 | 0,070 |

Примечание. Время на установку жеребеек, холодильников и стержней брать по нормативам времени на опочную формовку.

## ВРЕМЯ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА, ОТДЫХ И ЛИЧНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ

*Машинная формовка безопочная и в опоках*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 136*

| № позиции | Вид работы | Обслуживание рабочего места | Отдых и личные потребности | Коэффициент оперативного времени |
|---|---|---|---|---|
| | | % от оперативного времени | | |
| 1 | Набивка формы в опоках площадью в свету, $дм^2$: | | | |
| | до 60 | 2 | 7 | 1,09 |
| | свыше 60 | 3 | 7 | 1,10 |
| 2 | Отделка и сборка формы | 2 | 7 | 1,09 |
| 3 | Безопочная формовка | 2 | 7 | 1,09 |

Примечание. Нормативы времени рассчитаны на следующие факторы: физические усилия — средние; темп работы — высокий; загрязненность воздуха — незначительная. При измененных условиях работы время на отдых и личные потребности следует устанавливать согласно методической рекомендации "Определение нормативов времени на отдых и личные надобности", изданной НИИ труда в 1982 г.

## 3.4.2. Нормативы времени на машинную формовку.
## СРЕДНЕСЕРИЙНОЕ И МЕЛКОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

| ПОДГОТОВКА К НАБИВКЕ И НАБИВКА ПОЛУФОРМ | *Машинная формовка в опоках* | |
|---|---|---|
| | *Среднесерийное и мелкосерийное производство* | |
| | *КАРТА 137* | *Лист 1* |

### Характеристика категорий сложности модели (полуформы) при набивке и отделке.

**I категория сложности.** Полуформы, изготовляемые по моделям простой конфигурации с прямолинейными поверхностями, с незначительными выступами и углублениями высотой до 50 мм, без отъемных частей, легко доступные для обдувки, опрыскивания, припыливания и отделки, не требующие крепления формовочной смеси и прошпиливания.

**II категория сложности.** Полуформы, изготовляемые по моделям с прямолинейными и криволинейными поверхностями, плавно переходящими одна в другую, а в отдельных местах в выступы и углубления высотой до 100 мм, с числом отъемных частей до 3 шт., простой конфигурации, частично затрудняющие обдувку, опрыскивание, припыливание и отделку отдельных мест.

Выполняется крепление формовочной смеси до 5 шт. на 10 $дм^2$. Требуется прошпиливание плоскостей, выступов, углублений и прорезка литейных ребер в легкодоступных местах.

**III категория сложности.** Полуформы, изготовляемые по моделям с прямолинейными и криволинейными поверхностями, переходящими одна в другую под различными углами, а в отдельных местах в резкие выступы и углубления высотой до 200 мм, с числом отъемных частей до 6 шт., затрудняющие обдувку, опрыскивание, припыливание и отделку. Выполняется повсеместное крепление формовочной смеси крючками в количестве не более 7 шт. на 10 $дм^2$. Требуется нормальное групповое прошпиливание плоскостей, выступов и углублений и прорезка литейных ребер в затрудненных местах.

**IV категория сложности.** Полуформы, изготовляемые по моделям с криволинейными поверхностями, пересекающимися под различными углами, а в отдельных местах переходящими в резкие выступы, ребра и углубления высотой более 200 мм, с числом отъемных частей более 6 шт., значительно затрудняющие обдувку, опрыскивание, припыливание и отделку. Выполняется повсеместное крепление формовочной смеси крючками в количестве более 7 шт. на 10 $дм^2$. Требуется усиленное прошпиливание плоскостей, выступов, углублений и прорезка литейных ребер в труднодоступных местах.

### Содержание работы

1. Обдуть модель и подмодельную плиту сжатым воздухом.
2. Опрыскать или припылить модель.
3. Установить отъемные части модели с последующим удалением их.
4. Установить опоку на подмодельную плиту.
5. Засыпать облицовочную смесь и обжать ее.
6. Установить крючки, или солдатики, в верхней опоке.
7. Уплотнить верхний слой пневматической или ручной трамбовкой.
8. Срезать лишнюю смесь с поверхности полуформы линейкой или лопатой.
9. Наколоть душником вентиляционные каналы.
10. Оправить литниковое отверстие.
11. Снять набитую полуформу со стола, переместить и установить на место для отделки.

## ПОДГОТОВКА К НАБИВКЕ И НАБИВКА ПОЛУФОРМ

| № позиции | Площадь опоки S, дм², до | Способ установки и снятия опоки | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | вручную, подъемником | | | | краном | | | |
| | | Категория сложности | | | | | | | |
| | | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 1 | 10 | 0,70 | 0,78 | 0,84 | 0,93 | – | – | – | – |
| 2 | 12 | 0,78 | 0,86 | 0,95 | 1,04 | – | – | – | – |
| 3 | 14 | 0,86 | 0,95 | 1,04 | 1,15 | – | – | – | – |
| 4 | 16 | 0,94 | 1,03 | 1,14 | 1,25 | – | – | – | – |
| 5 | 18 | 1,00 | 1,11 | 1,22 | 1,35 | – | – | – | – |
| 6 | 20 | 1,08 | 1,19 | 1,31 | 1,44 | – | – | – | – |
| 7 | 22 | 1,39 | 1,53 | 1,68 | 1,85 | – | – | – | – |
| 8 | 25 | 1,50 | 1,65 | 1,81 | 1,99 | 1,79 | 1,97 | 2,17 | 2,39 |
| 9 | 28 | 1,60 | 1,76 | 1,94 | 2,13 | 1,92 | 2,11 | 2,33 | 2,56 |
| 10 | 32 | 1,74 | 1,91 | 2,10 | 2,31 | 2,08 | 2,29 | 2,52 | 2,77 |
| 11 | 36 | 1,86 | 2,05 | 2,26 | 2,48 | 2,23 | 2,46 | 2,70 | 2,98 |
| 12 | 40 | 1,98 | 2,19 | 2,41 | 2,64 | 2,38 | 2,62 | 2,88 | 3,17 |
| 13 | 45 | 2,13 | 2,35 | 2,58 | 2,84 | 2,55 | 2,81 | 3,09 | 3,40 |
| 14 | 50 | 2,27 | 2,5 | 2,75 | 3,02 | 2,72 | 3,00 | 3,29 | 3,62 |
| 15 | 55 | 2,40 | 2,65 | 2,91 | 3,20 | 2,88 | 3,17 | 3,49 | 3,84 |
| 16 | 60 | 2,53 | 2,79 | 3,07 | 3,37 | 3,03 | 3,34 | 3,67 | 4,04 |
| 17 | 70 | 2,78 | 3,06 | 3,37 | 3,70 | 3,33 | 3,66 | 4,03 | 4,43 |
| 18 | 80 | 3,00 | 3,31 | 3,65 | 4,0 | 3,60 | 3,96 | 4,37 | 4,80 |
| 19 | 90 | 3,23 | 3,56 | 3,91 | 4,30 | 3,87 | 4,26 | 4,69 | 5,16 |
| 20 | 100 | 3,44 | 3,79 | 4,17 | 4,58 | 4,12 | 4,53 | 5,00 | 5,49 |
| 21 | 120 | 3,84 | 4,23 | 4,65 | 5,10 | 4,60 | 5,06 | 5,57 | 6,13 |
| 22 | 140 | 4,20 | 4,64 | 5,10 | 5,60 | 5,04 | 5,55 | 6,11 | 6,72 |
| 23 | 160 | 4,56 | 5,02 | 5,53 | 6,07 | 5,46 | 6,00 | 6,62 | 7,28 |
| 24 | 180 | 4,89 | 5,39 | 5,93 | 6,52 | 5,86 | 6,45 | 7,10 | 7,81 |
| 25 | 200 | 5,21 | 5,74 | 6,32 | 6,94 | 6,25 | 6,87 | 7,57 | 8,32 |
| 26 | 220 | 5,52 | 6,08 | 6,69 | 7,35 | 6,61 | 7,27 | 8,00 | 8,81 |
| 27 | 250 | 5,96 | 6,56 | 7,22 | 7,94 | 7,14 | 7,85 | 8,65 | 9,52 |
| 28 | 280 | 6,38 | 7,03 | 7,73 | 8,50 | 7,64 | 8,41 | 9,26 | 10,2 |
| 29 | 320 | 6,91 | 7,61 | 8,38 | 9,20 | 8,28 | 9,1 | 10,0 | 11,0 |
| 30 | 360 | – | – | – | – | 8,89 | 9,78 | 10,8 | 11,8 |
| 31 | 400 | – | – | – | – | 9,47 | 10,4 | 11,5 | 12,6 |
| 32 | 450 | – | – | – | – | 10,2 | 11,2 | 12,3 | 13,5 |
| 33 | 500 | – | – | – | – | 10,8 | 11,9 | 13,1 | 14,4 |
| 34 | 550 | – | – | – | – | 11,5 | 12,6 | 13,9 | 15,3 |
| 35 | 600 | – | – | – | – | 12,1 | 13,3 | 14,6 | 16,1 |
| 36 | 700 | – | – | – | – | 13,2 | 14,6 | 16,0 | 17,7 |
| При площади опоки свыше 700 дм² на каждые 100 дм² добавлять | | | | | | 1,2 | 1,35 | 1,5 | 1,7 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

**вручную**

$T_I = 0{,}164 \cdot S^{0,63}$ – инд. а поз. 1 – 6
$T_{II} = 0{,}180 \cdot S^{0,63}$ – инд. б поз. 1 – 6
$T_{III} = 0{,}198 \cdot S^{0,63}$ – инд. в поз. 1 – 6
$T_{IV} = 0{,}218 \cdot S^{0,63}$ – инд. г поз. 1 – 6

**подъемником**

$T_I = 0{,}217 \cdot S^{0,60}$ – инд. а поз. 7 – 29
$T_{II} = 0{,}239 \cdot S^{0,60}$ – инд. б поз. 7 – 29
$T_{III} = 0{,}263 \cdot S^{0,60}$ – инд. в поз. 7 – 29
$T_{IV} = 0{,}289 \cdot S^{0,60}$ – инд. г поз. 7 – 29

**краном**

$T_I = 0{,}260 \cdot S^{0,60}$ – инд. д поз. 8 – 36
$T_{II} = 0{,}286 \cdot S^{0,60}$ – инд. е поз. 8 – 36
$T_{III} = 0{,}315 \cdot S^{0,60}$ – инд. ж поз. 8 – 36
$T_{IV} = 0{,}3465 \cdot S^{0,60}$ – инд. з поз. 8 – 36

Примечания: 1. При нормировании операции установки крючков в опоку время по карте брать с коэффициентом К = 1,2.

2. При нормировании операции облицовки моделей быстротвердеющей смесью на жидком стекле, на хромистом железняке и хромомагнезите время по карте брать с коэффициентом К = 1,15; при облицовке хромистой пастой К = 1,1.

3. Время на установку и снятие опоки площадью до 20 дм² предусмотрено при работе вручную.

| УСТАНОВКА И УДАЛЕНИЕ МОДЕЛЕЙ, СТОЯКОВ, ВЫПОРОВ ИЛИ ПРИБЫЛЕЙ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Среднесерийное и мелкосерийное производство* |
| | *КАРТА 138* |

## Содержание работы

1. Взять модель стояка, выпора или прибыли и поднести к опоке.
2. Установить на штырь модели.
3. Обжать формовочную смесь.
4. Растолкать и вынуть модель стояка, выпора или прибыли из полуформы и положить на место.

| № позиции | Площадь нижнего основания стояка S, $дм^2$, до | Высота опоки h, мм, до | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 150 | 250 | 400 | 600 | 800 | 1000 |
| | | Время на один стояк, выпор или прибыль T, чел.-мин | | | | | |
| 1 | 0,1 | 0,12 | 0,144 | 0,17 | 0,195 | 0,21 | 0,23 |
| 2 | 0,2 | 0,13 | 0,16 | 0,19 | 0,22 | 0,24 | 0,26 |
| 3 | 0,3 | 0,14 | 0,17 | 0,20 | 0,23 | 0,26 | 0,28 |
| 4 | 0,4 | 0,15 | 0,18 | 0,21 | 0,24 | 0,27 | 0,29 |
| 5 | 0,6 | 0,16 | 0,19 | 0,23 | 0,26 | 0,29 | 0,31 |
| 6 | 1,0 | 0,18 | 0,21 | 0,25 | 0,28 | 0,31 | 0,34 |
| 7 | 2,0 | 0,20 | 0,23 | 0,27 | 0,31 | 0,35 | 0,37 |
| 8 | 3,0 | – | 0,25 | 0,29 | 0,34 | 0,37 | 0,40 |
| 9 | 4,0 | – | – | 0,31 | 0,35 | 0,39 | 0,42 |
| 10 | 6,0 | – | – | 0,33 | 0,38 | 0,41 | 0,45 |
| 11 | 10 | – | – | – | 0,41 | 0,45 | 0,48 |
| 12 | 20 | – | – | – | – | 0,50 | 0,54 |
| 13 | 30 | – | – | – | – | 0,54 | 0,58 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е |

$$T = 0{,}032 \cdot h^{0{,}34} \cdot S^{0{,}16}.$$

| НАПОЛНЕНИЕ ОПОКИ ФОРМОВОЧНОЙ СМЕСЬЮ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Среднесерийное и мелкосерийное производство* |
| | *КАРТА 139* |

## Содержание работы

**При заполнении из бункера**

1. Открыть затвор бункера.
2. Наполнить опоку формовочной смесью.
3. Закрыть затвор бункера.

**При заполнении вручную**

1. Взять лопату.
2. Наполнить опоку формовочной смесью.
3. Положить лопату на место.

| № позиции | Объем смеси V, дм$^3$, до | Способ заполнения | | № позиции | Объем смеси V, дм$^3$, до | Способ заполнения | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | из бункера | лопатой | | | из бункера | лопатой |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | Время Т, чел.-мин | |
| 1 | 10 | 0,075 | 0,31 | 14 | 200 | 0,300 | 2,44 |
| 2 | 12 | 0,080 | 0,35 | 15 | 250 | 0,330 | 2,84 |
| 3 | 16 | 0,090 | 0,43 | 16 | 320 | 0.370 | 3,40 |
| 4 | 20 | 0,100 | 0,49 | 17 | 400 | 0.410 | 4,00 |
| 5 | 25 | 0,110 | 0,58 | 18 | 500 | 0.450 | 4,60 |
| 6 | 32 | 0,130 | 0,69 | 19 | 600 | 0.490 | – |
| 7 | 40 | 0,140 | 0,80 | 20 | 800 | 0.560 | – |
| 8 | 50 | 0,160 | 0,94 | 21 | 1000 | 0.620 | – |
| 9 | 60 | 0.170 | 1,10 | 22 | 1200 | 0.680 | – |
| 10 | 80 | 0.195 | 1,30 | 23 | 1600 | 0.770 | – |
| 11 | 100 | 0,220 | 1,50 | 24 | 2000 | 0,860 | – |
| 12 | 120 | 0,235 | 1,71 | 25 | 2500 | 0,950 | – |
| 13 | 160 | 0,270 | 2,10 | 26 | 3000 | 1,030 | – |
| Индекс | | а | б | Индекс | | а | б |

$$T = 0{,}026 \cdot V^{0{,}46} \text{ – инд. а;}$$

$$T = 0{,}063 \cdot V^{0{,}69} \text{ – инд. б.}$$

## Содержание работы

1. Уплотнить смесь встряхиванием.
2. Управлять механизмами машины.
3. Закрепить и раскрепить опоку.
4. Подпрессовать (на машинах с подпрессовкой) смесь.
5. Вибрация и протяжка модели.
6. Возвратить стол с моделью в исходное положение.

| № позиции | Группа машин | Модели машин | Число ударов встряхивания | | | | | | | На каждые последующие 10 ударов добавлять |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 70 | 100 | |
| | | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 1 | Встряхивающие с подпрессовкой и протяжной рамкой | 221, 226, 226М | 0,40 | 0,47 | 0,54 | 0,62 | 0,70 | 0,84 | 1,05 | 0,07 |
| | | 265, 266, 2М265, 267, 267М, 268 | 0,60 | 0,67 | 0,74 | 0,82 | 0,90 | 1,04 | 1,25 | |
| 2 | Встряхивающие с подпрессовкой и штифтовым съемом опоки | 261, 271, 274, 703, 703М, 91271М | 0,45 | 0,51 | 0,57 | 0,64 | 0,70 | 0,81 | 1,00 | 0,06 |
| 3 | Встряхивающие без подпрессовки со штифтовым съемом опоки | 241, 242, 242М | 0,30 | 0,37 | 0,44 | 0,51 | 0,58 | 0,72 | 0,93 | 0,07 |
| | | 243, 244, 845С | 0,40 | 0,47 | 0,54 | 0,61 | 0,68 | 0,82 | 1,03 | |
| 4 | Встряхивающие с подпрессовкой и поворотным столом | 253, 253М | 0,75 | 0,82 | 0,9 | 0,97 | 1,04 | 1,18 | 1,40 | 0,07 |
| | | 254, 254М | 0,80 | 0,87 | 0,94 | 1,02 | 1,08 | 1,22 | 1,43 | |
| | | 255 | 0,90 | 0,97 | 1,04 | 1,12 | 1,18 | 1,32 | 1,53 | |
| 5 | Встряхивающие с поворотным столом без подпрессовки | 0-405, 845, 846 | 1,00 | 1,08 | 1,16 | 1,25 | 1,32 | 1,48 | 1,72 | 0,08 |
| 6 | Вибропрессовые со штифтовым съемом опоки | 926, 91226Б | 0,6 | 0,66 | 0,73 | 0,8 | 0,85 | 0,97 | 1,15 | 0,06 |
| 7 | Встряхивающие с перекидным столом и вытяжным механизмом | 231 | – | 1,2 | 1,28 | 1,37 | 1,44 | 1,6 | 1,84 | 0,08 |
| | | 232 | – | 1,3 | 1,38 | 1,49 | 1,54 | 1,7 | 1,94 | |
| | | 233 | – | 1,6 | 1,69 | 1,8 | 1,87 | 2,05 | 2,3 | 0,09 |
| | | 234 | – | 2,0 | 2,1 | 2,2 | 2,3 | 2,5 | 2,8 | |
| | | 235 (5Т) | – | 2,7 | 2,8 | 2,9 | 3,0 | 3,2 | 3,5 | |
| | | 236 (10Т) | – | 3,7 | 3,8 | 3,9 | 4,0 | 4,2 | 4,5 | |
| | | 237 (17Т) | – | 4,7 | 4,8 | 4,9 | 5,0 | 5,2 | 5,5 | |

Примечание. Перечень приемов работы для каждого типа машин см. карту 116, часть III.

## ОТДЕЛКА ФОРМЫ ДЛЯ ЛИТЬЯ ЧУГУНА И АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

### Содержание работы

1. Опрыснуть поверхность полуформы водой.
2. Осмотреть, исправить поврежденные места и отделать.
3. Наколоть газоотводные каналы в знаках.
4. Прошлифовать полуформу.
5. Обдуть полуформу сжатым воздухом.
6. Окрасить полуформу пульверизатором, в труднодоступных местах кистью.
8. Припылить полуформу.

| № позиции | Площадь S, дм$^2$, до | I категория сложности | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Высота опоки h, мм, до | | | | | |
| | | 200 | 300 | 400 | 600 | 800 | 1000 |
| | | Время на полуформу T, чел.-мин | | | | | |
| 1 | 10 | 0,170 | – | – | – | – | – |
| 2 | 12 | 0,195 | – | – | – | – | – |
| 3 | 14 | 0,224 | 0,26 | – | – | – | – |
| 4 | 16 | 0,250 | 0,30 | – | – | – | – |
| 5 | 18 | 0,280 | 0,33 | – | – | – | – |
| 6 | 20 | 0,310 | 0,36 | – | – | – | – |
| 7 | 22 | 0,340 | 0,40 | 0,44 | – | – | – |
| 8 | 25 | 0,380 | 0,44 | 0,50 | – | – | – |
| 9 | 28 | 0,420 | 0,49 | 0,55 | – | – | – |
| 10 | 32 | 0,470 | 0,55 | 0,62 | – | – | – |
| 11 | 36 | 0,520 | 0,62 | 0,69 | – | – | – |
| 12 | 40 | 0,580 | 0,68 | 0,76 | – | – | – |
| 13 | 45 | 0,640 | 0,75 | 0,84 | – | – | – |
| 14 | 50 | 0,700 | 0,83 | 0,93 | 1,10 | – | – |
| 15 | 55 | 0,770 | 0,90 | 1,01 | 1,20 | – | – |
| 16 | 60 | 0,830 | 0,98 | 1,10 | 1,29 | – | – |
| 17 | 70 | 0,950 | 1,12 | 1,26 | 1,48 | – | – |
| 18 | 80 | 1,070 | 1,26 | 1,42 | 1,67 | – | – |
| 19 | 90 | 1,200 | 1,40 | 1,58 | 1,85 | – | – |
| 20 | 100 | 1,310 | 1,54 | 1,73 | 2,04 | – | – |
| 21 | 120 | 1,55 | 1,82 | 2,04 | 2,40 | 2,70 | – |
| 22 | 140 | 1,78 | 2,10 | 2,35 | 2,76 | 3,10 | – |
| 23 | 160 | 2,00 | 2,36 | 2,65 | 3,11 | 3,49 | – |
| 24 | 180 | 2,23 | 2,62 | 2,94 | 3,46 | 3,88 | – |
| 25 | 200 | 2,45 | 2,88 | 3,23 | 3,80 | 4,27 | 4,67 |
| 26 | 220 | 2,67 | 3,14 | 3,52 | 4,14 | 4,65 | 4,76 |
| 27 | 250 | 3,00 | 3,52 | 3,95 | 4,65 | 5,26 | 5,70 |
| 28 | 280 | 3,32 | 3,90 | 4,38 | 5,15 | 5,78 | 6,32 |
| 29 | 320 | 3,74 | 4,40 | 4,94 | 5,81 | 6,51 | 7,12 |
| 30 | 360 | 4,16 | 4,89 | 5,49 | 6,45 | 7,24 | 7,92 |
| 31 | 400 | 4,57 | 5,38 | 6,03 | 7,10 | 7,96 | 8,71 |
| 32 | 450 | 5,08 | 5,98 | 6,71 | 7,89 | 8,85 | 9,68 |
| 33 | 500 | 5,60 | 6,57 | 7,38 | 8,68 | 9,73 | 10,60 |
| 34 | 550 | 6,10 | 7,16 | 8,04 | 9,45 | 10,60 | 11,60 |
| 35 | 600 | 6,59 | 7,75 | 8,70 | 10,20 | 11,50 | 12,50 |
| 36 | 700 | 7,57 | 8,90 | 9,98 | 11,70 | 13,20 | 14,40 |
| При площади опоки свыше 700 дм$^2$ на каждые 100 дм$^2$ добавлять | | 1,0 | 1,2 | 1,3 | 1,6 | 2,0 | 2,4 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е |

$$T_1 = 0{,}0025 \cdot S^{0,9} \cdot h^{0,4}.$$

| № позиции | Площадь опоки S, дм$^2$, до | II категория сложности | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Высота опоки h, мм, до | | | | | |
| | | 200 | 300 | 400 | 600 | 800 | 1000 |
| | | Время на полуформу T, чел.-мин | | | | | |
| 1 | 10 | 0,24 | – | – | – | – | – |
| 2 | 12 | 0,29 | – | – | – | – | – |
| 3 | 14 | 0,33 | 0,39 | – | – | – | – |
| 4 | 16 | 0,37 | 0,44 | – | – | – | – |
| 5 | 18 | 0,42 | 0,49 | – | – | – | – |
| 6 | 20 | 0,46 | 0,54 | – | – | – | – |
| 7 | 22 | 0,50 | 0,59 | 0,66 | – | – | – |
| 8 | 25 | 0,56 | 0,66 | 0,74 | – | – | – |
| 9 | 28 | 0,62 | 0,73 | 0,82 | – | – | – |
| 10 | 32 | 0,70 | 0,82 | 0,92 | – | – | – |
| 11 | 36 | 0,77 | 0,91 | 1,02 | – | – | – |
| 12 | 40 | 0,85 | 1,00 | 1,12 | – | – | – |
| 13 | 45 | 0,95 | 1,11 | 1,25 | – | – | – |
| 14 | 50 | 1,04 | 1,22 | 1,37 | 1,62 | – | – |
| 15 | 55 | 1,13 | 1,33 | 1,50 | 1,76 | – | – |
| 16 | 60 | 1,23 | 1,44 | 1,62 | 1,90 | – | – |
| 17 | 70 | 1,41 | 1,66 | 1,86 | 2,18 | – | – |
| 18 | 80 | 1,59 | 1,87 | 2,10 | 2,47 | – | – |
| 19 | 90 | 1,77 | 2,08 | 2,33 | 2,74 | – | – |
| 20 | 100 | 1,94 | 2,28 | 2,56 | 3,02 | – | – |
| 21 | 120 | 2,30 | 2,70 | 3,02 | 3,55 | 3,98 | – |
| 22 | 140 | 2,63 | 3,10 | 3,47 | 4,08 | 4,58 | – |
| 23 | 160 | 2,97 | 3,49 | 3,92 | 4,6 | 5,17 | – |
| 24 | 180 | 3,30 | 3,88 | 4,35 | 5,12 | 5,74 | – |
| 25 | 200 | 3,63 | 4,27 | 4,78 | 5,63 | 6,31 | 6,90 |
| 26 | 220 | 3,95 | 4,65 | 5,21 | 6,13 | 6,88 | 7,52 |
| 27 | 250 | 4,43 | 5,21 | 5,85 | 6,88 | 7,72 | 8,44 |
| 28 | 280 | 4,91 | 5,77 | 6,47 | 7,62 | 8,55 | 9,35 |
| 29 | 320 | 5,54 | 6,51 | 7,31 | 8,60 | 9,64 | 10,6 |
| 30 | 360 | 6,16 | 7,24 | 8,12 | 9,55 | 10,70 | 11,70 |
| 31 | 400 | 6,77 | 7,96 | 8,93 | 10,50 | 11,80 | 12,90 |
| 32 | 450 | 7,52 | 8,85 | 9,93 | 11,70 | 13,10 | 14,30 |
| 33 | 500 | 8,27 | 9,73 | 10,90 | 12,80 | 14,40 | 15,80 |
| 34 | 550 | 9,00 | 10,60 | 11,90 | 14,00 | 15,70 | 17,20 |
| 35 | 600 | 9,75 | 11,47 | 12,86 | 15,10 | 17,00 | 18,60 |
| 36 | 700 | 11,20 | 13,20 | 14,80 | 17,40 | 19,50 | 21,30 |
| При площади опоки свыше 700 дм$^2$ на каждые 100 дм$^2$ добавлять | | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2.3 | 2,9 | 3,4 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е |

$$T_{II} = 0{,}0037 \cdot S^{0,9} \cdot h^{0,4}.$$

| № позиции | Площадь опоки S, $дм^2$, до | III категория сложности | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Высота опоки h, мм, до | | | | | |
| | | 200 | 300 | 400 | 600 | 800 | 1000 |
| | | Время на полуформу Т, чел.-мин | | | | | |
| 1 | 10 | 0,30 | – | – | – | – | – |
| 2 | 12 | 0,35 | – | – | – | – | – |
| 3 | 14 | 0,41 | 0,48 | – | – | – | – |
| 4 | 16 | 0,46 | 0,55 | – | – | – | – |
| 5 | 18 | 0,52 | 0,61 | – | – | – | – |
| 6 | 20 | 0,57 | 0,67 | – | – | – | – |
| 7 | 22 | 0,62 | 0,73 | 0,82 | – | – | – |
| 8 | 25 | 0,70 | 0,82 | 0,92 | – | – | – |
| 9 | 28 | 0,77 | 0,90 | 1,01 | – | – | – |
| 10 | 32 | 0,87 | 1,02 | 1,14 | – | – | – |
| 11 | 36 | 0,96 | 1,13 | 1,27 | – | – | – |
| 12 | 40 | 1,06 | 1,25 | 1,40 | – | – | – |
| 13 | 45 | 1,18 | 1,39 | 1,55 | – | – | – |
| 14 | 50 | 1,30 | 1,52 | 1,71 | 2,01 | – | – |
| 15 | 55 | 1,41 | 1,66 | 1,86 | 2,20 | – | – |
| 16 | 60 | 1,53 | 1,80 | 2,01 | 2,37 | – | – |
| 17 | 70 | 1,75 | 2,06 | 2,31 | 2,72 | – | – |
| 18 | 80 | 1,98 | 2,32 | 2,61 | 3,07 | – | – |
| 19 | 90 | 2,20 | 2,58 | 2,90 | 3,41 | – | – |
| 20 | 100 | 2,42 | 2,84 | 3,20 | 3,75 | – | – |
| 21 | 120 | 2,85 | 3,35 | 3,76 | 4,42 | 4,96 | – |
| 22 | 140 | 3,27 | 3,85 | 4,32 | 5,08 | 4,96 | – |
| 23 | 160 | 3,69 | 4,34 | 4,87 | 5,72 | 6,42 | – |
| 24 | 180 | 4,10 | 4,82 | 5,41 | 6,36 | 7,14 | – |
| 25 | 200 | 4,51 | 5,30 | 5,95 | 7,00 | 7,85 | 8,58 |
| 26 | 220 | 4,91 | 5,78 | 6,48 | 7,62 | 8,55 | 9,35 |
| 27 | 250 | 5,51 | 6,48 | 7,27 | 8,55 | 9,60 | 10,50 |
| 28 | 280 | 6,10 | 7,18 | 8,05 | 9,47 | 10,63 | 11,60 |
| 29 | 320 | 6,88 | 8,10 | 9,08 | 10,70 | 12,00 | 13,10 |
| 30 | 360 | 7,65 | 9,00 | 10,10 | 11,90 | 13,30 | 15,60 |
| 31 | 400 | 8,41 | 9,90 | 11,70 | 13,00 | 14,65 | 16,00 |
| 32 | 450 | 9,36 | 11,00 | 12,30 | 14,50 | 16,30 | 17,80 |
| 33 | 500 | 10,30 | 12,10 | 13,60 | 16,00 | 17,90 | 19,60 |
| 34 | 550 | 11,21 | 13,20 | 14,80 | 17,40 | 19,50 | 21,30 |
| 35 | 600 | 12,10 | 14,25 | 16,00 | 18,80 | 21,10 | 23,00 |
| 36 | 700 | 13,90 | 16,40 | 18,40 | 21,60 | 24,20 | 26,50 |
| При площади опоки свыше 700 $дм^2$ на каждые 100 $дм^2$ добавлять | | 1,7 | 2,0 | 2,3 | 2,8 | 3,6 | 4,1 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е |

$$T_{III} = 0{,}0046 \cdot S^{0,9} \cdot h^{0,4}.$$

## ОТДЕЛКА ФОРМЫ ДЛЯ ЛИТЬЯ ЧУГУНА И АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

| № позиции | Площадь опоки $S_0$ $дм^2$, до | IV категория сложности | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Высота опоки h, мм, до | | | | | |
| | | 200 | 300 | 400 | 600 | 800 | 1000 |
| | | Время на полуформу Т, чел.-мин | | | | | |
| 1 | 10 | 0,41 | – | – | – | – | – |
| 2 | 12 | 0,48 | – | – | – | – | – |
| 3 | 14 | 0,56 | 0,65 | – | – | – | – |
| 4 | 16 | 0,63 | 0,74 | – | – | – | – |
| 5 | 18 | 0,70 | 0,82 | – | – | – | – |
| 6 | 20 | 0,77 | 0,9 | – | – | – | – |
| 7 | 22 | 0,83 | 0,98 | 1,10 | – | – | – |
| 8 | 25 | 0,94 | 1,1 | 1,23 | – | – | – |
| 9 | 28 | 1,04 | 1,22 | 1,37 | – | – | – |
| 10 | 32 | 1,17 | 1,37 | 1,54 | – | – | – |
| 11 | 36 | 1,30 | 1,53 | 1,71 | – | – | – |
| 12 | 40 | 1,43 | 1,68 | 1,88 | – | – | – |
| 13 | 45 | 1,58 | 1,87 | 2,10 | – | – | – |
| 14 | 50 | 1,74 | 2,05 | 2,30 | 2,71 | – | – |
| 15 | 55 | 1,90 | 2,24 | 2,51 | 2,95 | – | – |
| 16 | 60 | 2,06 | 2,42 | 2,71 | 3,19 | – | – |
| 17 | 70 | 2,36 | 2,78 | 3,12 | 3,67 | – | – |
| 18 | 80 | 2,66 | 3,13 | 3,52 | 4,13 | – | – |
| 19 | 90 | 2,96 | 3,48 | 3,91 | 4,60 | – | – |
| 20 | 100 | 3,26 | 3,83 | 4,30 | 5,05 | – | – |
| 21 | 120 | 3,83 | 4,51 | 5,06 | 5,96 | 6,68 | – |
| 22 | 140 | 4,40 | 5,18 | 5,82 | 6,84 | 7,67 | – |
| 23 | 160 | 4,97 | 5,85 | 6,56 | 7,72 | 8,66 | – |
| 24 | 180 | 5,53 | 6,50 | 7,30 | 8,58 | 9,62 | – |
| 25 | 200 | 6,08 | 7,15 | 8,02 | 9,43 | 10,60 | 11,60 |
| 26 | 220 | 6,62 | 7,78 | 8,74 | 10,30 | 11,50 | 12,60 |
| 27 | 250 | 7,43 | 8,74 | 9,80 | 11,50 | 12,90 | 14,10 |
| 28 | 280 | 8,23 | 9,68 | 10,90 | 12,80 | 14,30 | 15,70 |
| 29 | 320 | 9,28 | 10,90 | 12,20 | 14,40 | 16,15 | 17,70 |
| 30 | 360 | 10,30 | 12,10 | 13,60 | 16,00 | 18,00 | 19,60 |
| 31 | 400 | 11,30 | 13,30 | 14,96 | 17,60 | 19,80 | 21,60 |
| 32 | 450 | 12,60 | 14,80 | 16,60 | 19,60 | 22,00 | 24,00 |
| 33 | 500 | 13,90 | 16,30 | 18,30 | 21,50 | 24,10 | 26,40 |
| 34 | 550 | 15,10 | 17,80 | 19,90 | 23,40 | 26,30 | 28,80 |
| 35 | 600 | 16,30 | 19,20 | 21,60 | 25,35 | 28,40 | 31,40 |
| 36 | 700 | 18,80 | 22,00 | 24,80 | 29,10 | 32,70 | 35,70 |
| При площади опоки свыше 700 $дм^2$ на каждые 100 $дм^2$ добавлять | | 2,3 | 2,6 | 3,1 | 3,8 | 4,4 | 5,0 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е |

$$T_{IV} = 0{,}0062 \cdot S^{0,9} \cdot h^{0,4}.$$

Примечания: 1. Нормативное время рассчитано на изготовление полуформ всырую. При нормировании операции изготовления полуформ всухую время по карте брать с коэффициентом 1,2.

2. При нормировании операции изготовления полуформ (с применением облицовочных смесей на жидком стекле), не требующих опрыскивания, припыливания и группового прошпиливания, время по карте брать с коэффициентом 0,7.

# ОТДЕЛКА ФОРМЫ ДЛЯ ЛИТЬЯ СТАЛИ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ

## Содержание работы

(См. карту 141, лист 1)

| № позиции | Площадь опоки S, дм², до | I категория сложности | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Высота опоки h, мм, до | | | | | |
| | | 200 | 300 | 400 | 600 | 800 | 1000 |
| | | Время на полуформу T, чел.-мин | | | | | |
| 1 | 10 | 0,22 | – | – | – | – | – |
| 2 | 12 | 0,26 | – | – | – | – | – |
| 3 | 14 | 0,30 | 0,35 | – | – | – | – |
| 4 | 16 | 0,33 | 0,39 | – | – | – | – |
| 5 | 18 | 0,37 | 0,44 | – | – | – | – |
| 6 | 20 | 0,41 | 0,48 | – | – | – | – |
| 7 | 22 | 0,44 | 0,52 | 0,59 | – | – | – |
| 8 | 25 | 0,50 | 0,59 | 0,66 | – | – | – |
| 9 | 28 | 0,56 | 0,65 | 0,74 | – | – | – |
| 10 | 32 | 0,62 | 0,73 | 0,82 | – | – | – |
| 11 | 36 | 0,69 | 0,81 | 0,91 | – | – | – |
| 12 | 40 | 0,76 | 0,89 | 1,00 | – | – | – |
| 13 | 45 | 0,84 | 0,99 | 1,11 | – | – | – |
| 14 | 50 | 0,93 | 1,10 | 1,24 | 1,44 | – | – |
| 15 | 55 | 1,01 | 1,19 | 1,34 | 1,57 | – | – |
| 16 | 60 | 1,10 | 1,29 | 1,44 | 1,70 | – | – |
| 17 | 70 | 1,26 | 1,48 | 1,66 | 1,95 | – | – |
| 18 | 80 | 1,42 | 1,67 | 1,87 | 2,20 | – | – |
| 19 | 90 | 1,58 | 1,85 | 2,16 | 2,45 | – | – |
| 20 | 100 | 1,73 | 2,04 | 2,28 | 2,70 | – | – |
| 21 | 120 | 2,04 | 2,40 | 2,70 | 3,17 | 3,56 | – |
| 22 | 140 | 2,35 | 2,76 | 3,10 | 3,64 | 4,10 | – |
| 23 | 160 | 2,65 | 3,11 | 3,50 | 4,11 | 4,61 | – |
| 24 | 180 | 2,94 | 3,46 | 3,88 | 4,57 | 5,12 | – |
| 25 | 200 | 3,23 | 3,80 | 4,27 | 5,02 | 5,63 | 6,16 |
| 26 | 220 | 3,52 | 4,15 | 4,65 | 5,47 | 6,14 | 6,71 |
| 27 | 250 | 4,04 | 4,75 | 5,33 | 6,26 | 7,03 | 7,68 |
| 28 | 280 | 4,38 | 5,15 | 5,78 | 6,80 | 7,62 | 8,34 |
| 29 | 320 | 4,94 | 5,81 | 6,52 | 7,66 | 8,60 | 9,40 |
| 30 | 360 | 5,49 | 6,46 | 7,24 | 8,52 | 9,56 | 10,45 |
| 31 | 400 | 6,04 | 7,11 | 7,97 | 9,37 | 10,50 | 11,50 |
| 32 | 450 | 6,71 | 7,89 | 8,86 | 10,40 | 11,70 | 12,80 |
| 33 | 500 | 7,38 | 8,68 | 9,74 | 11,50 | 12,90 | 14,00 |
| 34 | 550 | 8,04 | 9,46 | 10,60 | 12,50 | 14,00 | 15,30 |
| 35 | 600 | 8,70 | 10,20 | 11,50 | 13,50 | 15,10 | 16,60 |
| 36 | 700 | 10,00 | 11,80 | 13,20 | 15,50 | 17,40 | 19,00 |
| При площади опоки свыше 700 дм² на каждые 100 дм² добавлять | | 1,3 | 1,5 | 1,7 | 2,1 | 2,5 | 2,8 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е |

$$T_I = 0{,}0033 \cdot S^{0,9} \cdot h^{0,4}.$$

## ОТДЕЛКА ФОРМЫ ДЛЯ ЛИТЬЯ СТАЛИ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ

| № позиции | Площадь опоки S, дм², до | II категория сложности | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Высота опоки h, мм, до | | | | | |
| | | 200 | 300 | 400 | 600 | 800 | 1000 |
| | | Время на полуформу T, чел.-мин | | | | | |
| 1 | 10 | 0,29 | – | – | – | – | – |
| 2 | 12 | 0,34 | – | – | – | – | – |
| 3 | 14 | 0,39 | 0,46 | – | – | – | – |
| 4 | 16 | 0,44 | 0,52 | – | – | – | – |
| 5 | 18 | 0,49 | 0,58 | – | – | – | – |
| 6 | 20 | 0,54 | 0,64 | – | – | – | – |
| 7 | 22 | 0,59 | 0,70 | 0,78 | – | – | – |
| 8 | 25 | 0,66 | 0,78 | 0,88 | – | – | – |
| 9 | 28 | 0,74 | 0,86 | 0,97 | – | – | – |
| 10 | 32 | 0,83 | 0,97 | 1,09 | – | – | – |
| 11 | 36 | 0,92 | 1,08 | 1,22 | – | – | – |
| 12 | 40 | 1,01 | 1,20 | 1,34 | – | – | – |
| 13 | 45 | 1,13 | 1,32 | 1,48 | – | – | – |
| 14 | 50 | 1,24 | 1,46 | 1,63 | 1,92 | – | – |
| 15 | 55 | 1,35 | 1,59 | 1,78 | 2,10 | – | – |
| 16 | 60 | 1,46 | 1,72 | 1,93 | 2,26 | – | – |
| 17 | 70 | 1,68 | 1,97 | 2,21 | 2,60 | – | – |
| 18 | 80 | 1,90 | 2,22 | 2,50 | 2,93 | – | – |
| 19 | 90 | 2,10 | 2,47 | 2,77 | 3,26 | – | – |
| 20 | 100 | 2,31 | 2,72 | 3,05 | 3,59 | – | – |
| 21 | 120 | 2,72 | 3,20 | 3,60 | 4,23 | 4,74 | – |
| 22 | 140 | 3,13 | 3,68 | 4,13 | 4,86 | 5,46 | – |
| 23 | 160 | 3,53 | 4,15 | 4,66 | 5,48 | 6,14 | – |
| 24 | 180 | 3,92 | 4,61 | 5,17 | 6,10 | 6,83 | – |
| 25 | 200 | 4,13 | 5,07 | 5,70 | 6,70 | 7,51 | 8,21 |
| 26 | 220 | 4,70 | 5,53 | 6,20 | 7,30 | 8,18 | 8,95 |
| 27 | 250 | 5,27 | 6,20 | 6,96 | 8,18 | 9,18 | 10,0 |
| 28 | 280 | 5,84 | 6,87 | 7,70 | 9,06 | 10,2 | 11,1 |
| 29 | 320 | 6,58 | 7,74 | 8,68 | 10,2 | 11,5 | 12,5 |
| 30 | 360 | 7,32 | 8,61 | 9,66 | 11,4 | 12,8 | 13,9 |
| 31 | 400 | 8,05 | 9,46 | 10,6 | 12,49 | 14,0 | 15,3 |
| 32 | 450 | 8,95 | 10,5 | 11,8 | 13,9 | 15,6 | 17,0 |
| 33 | 500 | 9,84 | 11,67 | 13,0 | 15,3 | 17,1 | 18,7 |
| 34 | 550 | 10,7 | 12,6 | 14,1 | 16,6 | 18,7 | 20,4 |
| 35 | 600 | 11,6 | 13,6 | 15,3 | 18,0 | 20,2 | 22,1 |
| 36 | 700 | 13,3 | 15,7 | 17,6 | 20,7 | 23,2 | 25,4 |
| При площади опоки свыше 700 дм² на каждые 100 дм² добавлять | | 1,6 | 1,9 | 2,2 | 2,6 | 3,2 | 3,7 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е |

$$T_{II} = 0{,}0044 \cdot S^{0{,}9} \cdot h^{0{,}4}.$$

## ОТДЕЛКА ФОРМЫ ДЛЯ ЛИТЬЯ СТАЛИ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ

| № позиции | Площадь опоки S, $дм^2$, до | III категория сложности | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Высота опоки h, мм, до | | | | | |
| | | 200 | 300 | 400 | 600 | 800 | 1000 |
| | | Время на полуформу T, чел.-мин | | | | | |
| 1 | 10 | 0,38 | – | – | – | – | – |
| 2 | 12 | 0,45 | – | – | – | – | – |
| 3 | 14 | 0,52 | 0,61 | – | – | – | – |
| 4 | 16 | 0,58 | 0,68 | – | – | – | – |
| 5 | 18 | 0,65 | 0,76 | – | – | – | – |
| 6 | 20 | 0,72 | 0,84 | – | – | – | – |
| 7 | 22 | 0,78 | 0,92 | 1,03 | – | – | – |
| 8 | 25 | 0,87 | 1,03 | 1,15 | – | – | – |
| 9 | 28 | 0,97 | 1,14 | 1,28 | – | – | – |
| 10 | 32 | 1,10 | 1,28 | 1,44 | – | – | – |
| 11 | 36 | 1,21 | 1,43 | 1,60 | – | – | – |
| 12 | 40 | 1,34 | 1,57 | 1,76 | – | – | – |
| 13 | 45 | 1,48 | 1,75 | 1,96 | – | – | – |
| 14 | 50 | 1,63 | 1,92 | 2,15 | 2,53 | – | – |
| 15 | 55 | 1,77 | 2,09 | 2,35 | 2,76 | – | – |
| 16 | 60 | 1,92 | 2,26 | 2,54 | 2,98 | – | – |
| 17 | 70 | 2,21 | 2,60 | 2,92 | 3,43 | – | – |
| 18 | 80 | 2,49 | 2,93 | 3,29 | 3,87 | – | – |
| 19 | 90 | 2,77 | 3,26 | 3,66 | 4,30 | – | – |
| 20 | 100 | 3,05 | 3,58 | 4,02 | 4,73 | – | – |
| 21 | 120 | 3,59 | 4,22 | 4,74 | 5,57 | 6,25 | – |
| 22 | 140 | 4,12 | 4,85 | 5,44 | 6,40 | 7,18 | – |
| 23 | 160 | 4,65 | 5,47 | 6,14 | 7,22 | 8,10 | – |
| 24 | 180 | 5,17 | 6,08 | 6,82 | 8,02 | 9,00 | – |
| 25 | 200 | 5,68 | 6,68 | 7,50 | 8,82 | 9,90 | 10,80 |
| 26 | 220 | 6,19 | 7,28 | 8,17 | 9,61 | 10,80 | 11,80 |
| 27 | 250 | 6,95 | 8,17 | 9,17 | 10,80 | 12,10 | 13,20 |
| 28 | 280 | 7,70 | 9,05 | 10,15 | 11,90 | 13,40 | 14,65 |
| 29 | 320 | 8,67 | 10,20 | 11,50 | 13,50 | 15,10 | 16,50 |
| 30 | 360 | 9,65 | 11,35 | 12,70 | 14,97 | 16,80 | 18,40 |
| 31 | 400 | 10,60 | 12,50 | 13,90 | 16,46 | 18,50 | 20,20 |
| 32 | 450 | 11,80 | 13,90 | 15,60 | 18,30 | 20,50 | 22,50 |
| 33 | 500 | 13,00 | 15,25 | 17,10 | 20,10 | 22,60 | 24,70 |
| 34 | 550 | 14,10 | 16,60 | 18,65 | 21,90 | 24,60 | 26,90 |
| 35 | 600 | 15,30 | 18,00 | 20,20 | 23,70 | 26,60 | 29,10 |
| 36 | 700 | 17,60 | 20,60 | 23,20 | 27,20 | 30,60 | 33,40 |
| При площади опоки свыше 700 $дм^2$ на каждые 100 $дм^2$ добавлять | | 2,0 | 2,5 | 2,8 | 3,4 | 4,2 | 5,0 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е |

$$T_{III} = 0{,}0058 \cdot S^{0,9} \cdot h^{0,4}.$$

## ОТДЕЛКА ФОРМЫ ДЛЯ ЛИТЬЯ СТАЛИ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ

| № позиции | Площадь опоки S, $дм^2$, до | IV категория сложности | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Высота опоки h, мм, до | | | | | |
| | | 200 | 300 | 400 | 600 | 800 | 1000 |
| | | Время на полуформу Т, чел.-мин | | | | | |
| 1 | 10 | 0,50 | – | – | – | – | – |
| 2 | 12 | 0,60 | – | – | – | – | – |
| 3 | 14 | 0,69 | 0,82 | – | – | – | – |
| 4 | 16 | 0,78 | 0,93 | – | – | – | – |
| 5 | 18 | 0,87 | 1,03 | – | – | – | – |
| 6 | 20 | 0,96 | 1,13 | – | – | – | – |
| 7 | 22 | 1,05 | 1,23 | 1,38 | – | – | – |
| 8 | 25 | 1,17 | 1,38 | 1,55 | – | – | – |
| 9 | 28 | 1,30 | 1,53 | 1,72 | – | – | – |
| 10 | 32 | 1,47 | 1,73 | 1,94 | – | – | – |
| 11 | 36 | 1,63 | 1,92 | 2,16 | – | – | – |
| 12 | 40 | 1,80 | 2,11 | 2,37 | – | – | – |
| 13 | 45 | 2,00 | 2,35 | 2,64 | – | – | – |
| 14 | 50 | 2,20 | 2,58 | 2,90 | 3,41 | – | – |
| 15 | 55 | 2,40 | 2,81 | 3,16 | 3,71 | – | – |
| 16 | 60 | 2,59 | 3,04 | 3,41 | 4,02 | – | – |
| 17 | 70 | 2,97 | 3,50 | 3,92 | 4,61 | – | – |
| 18 | 80 | 3,35 | 3,94 | 4,42 | 5,20 | – | – |
| 19 | 90 | 3,73 | 4,38 | 4,92 | 5,78 | – | – |
| 20 | 100 | 4,10 | 4,81 | 4,82 | 6,36 | – | – |
| 21 | 120 | 4,83 | 5,68 | 6,37 | 7,49 | 8,41 | – |
| 22 | 140 | 5,55 | 6,52 | 7,32 | 8,61 | 9,66 | – |
| 23 | 160 | 6,20 | 7,36 | 8,23 | 9,71 | 10,9 | – |
| 24 | 180 | 6,95 | 8,18 | 9,18 | 10,8 | 12,1 | – |
| 25 | 200 | 7,65 | 9,00 | 10,0 | 11,9 | 13,3 | 14,6 |
| 26 | 220 | 8,33 | 9,80 | 11,0 | 12,9 | 14,5 | 15,85 |
| 27 | 250 | 9,35 | 11,0 | 12,3 | 14,5 | 16,3 | 17,8 |
| 28 | 280 | 10,35 | 12,2 | 13,7 | 16,1 | 18,0 | 19,7 |
| 29 | 320 | 11,7 | 13,7 | 15,4 | 18,1 | 20,3 | 22,2 |
| 30 | 360 | 13,0 | 15,3 | 17,1 | 20,2 | 22,6 | 24,7 |
| 31 | 400 | 14,3 | 16,8 | 18,8 | 22,1 | 24,8 | 27,2 |
| 32 | 450 | 15,9 | 18,65 | 20,9 | 24,6 | 27,6 | 30,2 |
| 33 | 500 | 17,4 | 20,5 | 23,0 | 27,1 | 30,4 | 33,2 |
| 34 | 550 | 19,0 | 22,4 | 25,1 | 29,5 | 33,1 | 36,2 |
| 35 | 600 | 20,6 | 24,2 | 27,1 | 31,9 | 35,8 | 39,1 |
| 36 | 700 | 23,6 | 27,7 | 31,2 | 36,6 | 41,1 | 45,0 |
| При площади опоки свыше 700 $дм^2$ на каждые 100 $дм^2$ добавлять | | 2,8 | 3,2 | 3,7 | 4,6 | 5,5 | 6,6 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е |

$$T_{IV} = 0{,}0078 \cdot S^{0,9} \cdot h^{0,4}.$$

Примечания: 1. Нормативное время рассчитано на изготовление полуформ всырую. При нормировании операции изготовления полуформ всухую время по карте брать с коэффициентом 1,2.

2. При нормировании операции полуформ (с применением облицовочных быстротвердеющих смесей на жидком стекле), не требующих опрыскивания, припыливания и группового прошпиливания, время по карте брать с коэффициентом 0,7.

| УСТАНОВКА ВНУТРЕННИХ ХОЛОДИЛЬНИКОВ В ФОРМУ | *Машинная формовка в опоках* |
|---|---|
| | *Среднесерийное и мелкосерийное производство* |
| | *КАРТА 143* |

## Характеристика категорий сложности

I категория сложности. Внутренние холодильники в виде прутков и вязаных решеток, устанавливаемые в один или несколько рядов на специальные опорные жеребейки в массивные части отливки.

II категория сложности. Внутренние холодильники, выполненные сваркой или вязкой прутков с кольцами, спиралями, стружкой, устанавливаемые в доступных местах в один или несколько рядов с креплением крючками и скобами непосредственно в тело формы или стержней.

III категория сложности. Внутренние холодильники, выполненные сваркой или связкой в виде специальных каркасов по конфигурации теплового узла, устанавливаемые в труднодоступных местах формы и требующие тщательного и сложного крепления.

## Содержание работы

1. Осмотреть и очистить холодильники.
2. Установить и закрепить холодильники в форме.
3. Заделать, окрасить и подсушить газовым пламенем поврежденные места формы и стержней в процессе крепления холодильников.

| № позиции | Категория сложности | Толщина (диаметр) холодильника h, мм, до | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 и более |
| | | Время Т на 1 кг, чел.-мин | | | | |
| 1 | I | 0,62 | 0 39 | 0,29 | 0,24 | 0,15 |
| 2 | II | 1,15 | 0,72 | 0,55 | 0,45 | 0,29 |
| 3 | III | 2.20 | 1,40 | 1,05 | 0,87 | 0,55 |
| Индекс | | а | б | в | г | д |

$$T_I = 1{,}8226 \cdot h^{-0{,}67};$$

$$T_{II} = 3{,}3807 \cdot h^{-0{,}67};$$

$$T_{III} = 6{,}4673 \cdot h^{-0{,}67}.$$

Примечание: Для простых массивных отливок время на установку холодильников принимать по I категории сложности с коэффициентом К = 0,6.

| УСТАНОВКА СТЕРЖНЕЙ В ФОРМУ | *Машинная формовка в опоках* | |
|---|---|---|
| | *Среднесерийное и мелкосерийное производство* | |
| | *КАРТА 144* | *Лист 1* |

## Характеристика категорий сложности

I категория сложности. Стержни простой конфигурации с прямолинейными и криволинейными поверхностями с незначительными выступами и углублениями, удобно устанавливаемые в форму на один-два горизонтальных знака, без примерки и подгонки, не требующие проверки точности установки шаблонами, крепления жеребейками, заделки знаков и швов соединения.

II категория сложности. Стержни усложненной конфигурации с прямолинейными и криволинейными поверхностями, плавно переходящими одна в другую, с незначительными выступами и углублениями, удобно устанавливаемые в форму на один-два вертикальных знака после одной примерки, без подгонки и крепления жеребейками. Требуется проверка точности установки одним простым шаблоном, заделка знаков, швов соединения и вывод газа через простую прямолинейную газоотводную систему.

**III категория сложности.** Стержни средней сложности с прямолинейными и криволинейными поверхностями, переходящими одна в другую под различными углами, со значительным числом выступов и углублений, устанавливаемые в форму на два-три горизонтальных и вертикальных знака после одной-двух примерок с незначительной подгонкой к месту и соблюдением заданных размеров тела отливки. Требуется проверка точности установки несколькими простыми шаблонами, установка простых опорных жеребеек, заделка знаков, швов соединения и вывода газа через газоотводную систему с пересекающимися каналами.

**IV категория сложности.** Стержни сложной конфигурации с криволинейными и ребристыми поверхностями, со значительным числом резко выраженных выступов и углублений, устанавливаемые в форму на горизонтальные и вертикальные знаки (3 и более) после двух-трех примерок со значительной подгонкой к месту с соблюдением заданных размеров тела отливки. Требуется неоднократная проверка точности установки сложными и простыми шаблонами, сложное крепление, установка специальных жеребеек, заделка знаков, швов соединения, вывод газа через газоотводную систему с пересекающимися каналами.

**V категория сложности.** Стержни особо сложной конфигурации с резкими переменными сечениями тела, близко расположенными друг к другу, образующие сложные внутренние полости отливки, устанавливаемые в форму на горизонтальные и вертикальные знаки (более 3), связанные со знаками сопрягаемых стержней после нескольких примерок и тщательной подгонки к месту с соблюдением точных размеров тела отливки. Требуется тщательная и многократная проверка точности установки специальными шаблонами в разных направлениях, сложное крепление и подвязка к верхней полуформе, установка жеребеек различной высоты и формы, тщательная заделка знаков, швов соединения и вывод газа через специально выполняемые газоотводы.

## Содержание работы

1. Очистить стержень, открыть и прочистить газоотводы.
2. Установить и закрепить к форме опорные жеребейки.
3. Примерить стержень по месту установки в форму.
4. Подогнать знаковую часть стержня по месту установки в форму.
5. Проложить глину и асбестовый шнур по знаку стержня в форме.
6. Установить стержень в форму.
7. Проверить шаблонами правильность установки и точность соблюдения заданных размеров тела отливки.
8. Закрепить стержень жеребейками, при необходимости проволокой или болтами.
9. Прорезать газоотводы из стержня через форму.
10. Заделать знаки, швы соединения и подъемы стержня формовочной смесью.
11. Прошпилить, окрасить и подсушить газовым пламенем места заделки знаков, подъемов и швов соединения стержней.

| № позиции | Объем стержня V, дм³, до | В сырую форму | | | | | В сухую форму | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Категория сложности | | | | | | | | | |
| | | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V |
| | | Время на стержень Т, чел.-мин | | | | | | | | | |
| | | **Установка стержня вручную** | | | | | | | | | |
| 1 | 0,25 | 0,104 | 0,145 | 0,208 | 0,287 | 0,416 | 0,090 | 0,125 | 0,177 | 0,277 | 0,363 |
| 2 | 0,32 | 0,117 | 0,165 | 0,235 | 0,326 | 0,471 | 0,102 | 0,142 | 0,200 | 0,280 | 0,412 |
| 3 | 0,40 | 0,132 | 0,185 | 0,264 | 0,365 | 0,528 | 0,115 | 0,159 | 0,224 | 0,313 | 0,462 |
| 4 | 0,50 | 0,147 | 0,207 | 0,296 | 0,409 | 0,592 | 0,129 | 0,178 | 0,251 | 0,350 | 0,518 |
| 5 | 0,60 | 0,162 | 0,227 | 0,324 | 0,450 | 0,650 | 0,141 | 0,195 | 0,276 | 0,385 | 0,568 |
| 6 | 0,80 | 0,187 | 0,263 | 0,376 | 0,520 | 0,752 | 0,163 | 0,226 | 0,320 | 0,446 | 0,658 |
| 7 | 1,00 | 0,210 | 0,295 | 0,421 | 0,583 | 0,843 | 0,183 | 0,253 | 0,358 | 0,500 | 0,737 |
| 8 | 1.20 | 0,230 | 0,324 | 0,462 | 0,640 | 0,925 | 0,201 | 0,278 | 0,393 | 0,549 | 0,809 |
| 9 | 1,60 | 0,267 | 0,375 | 0,535 | 0,770 | 1,07 | 0,233 | 0,322 | 0,455 | 0,635 | 0,937 |
| 10 | 2,00 | 0,300 | 0,420 | 0,600 | 0,830 | 1,20 | 0,261 | 0,360 | 0,510 | 0,712 | 1,050 |
| 11 | 2,50 | 0,335 | 0,470 | 0,672 | 0,930 | 1,35 | 0,292 | 0,404 | 0,571 | 0,798 | 1,18 |
| 12 | 3,20 | 0,380 | 0,534 | 0,762 | 1,06 | 1,53 | 0,330 | 0,458 | 0,648 | 0,905 | 1,33 |
| 13 | 4,00 | 0,426 | 0,598 | 0,854 | 1,18 | 1,71 | 0,370 | 0,513 | 0,726 | 1,01 | 1,50 |
| 14 | 5,00 | 0,477 | 0,670 | 0,957 | 1,32 | 1,92 | 0,416 | 0,575 | 0,813 | 1,14 | 1,67 |
| 15 | 6,00 | 0,524 | 0,736 | 1,05 | 1,45 | 2,10 | 0,456 | 0,630 | 0,893 | 1,25 | 1,84 |
| 16 | 8,00 | 0,606 | 0,852 | 1,22 | 1,68 | 2,43 | 0,528 | 0,730 | 1,03 | 1,44 | 2,13 |
| 17 | 10,00 | 0,680 | 0,955 | 1,36 | 1,89 | 2,73 | 0,592 | 0,819 | 1,15 | 1,62 | 2,38 |
| 18 | 12,00 | 0,746 | 1,05 | 1,50 | 2,07 | 3,00 | 0,650 | 0,898 | 1,27 | 1,78 | 2,62 |
| 19 | 16,00 | 0,864 | 1,21 | 1,73 | 2,40 | 3,47 | 0,753 | 1,04 | 1,47 | 2,06 | 3,03 |
| | | **Установка стержня подъемником** | | | | | | | | | |
| 20 | 10,00 | 0,812 | 1,14 | 1,58 | 2,27 | 3,25 | 0,706 | 1,00 | 1,40 | 2,00 | 2,75 |
| 21 | 12,00 | 0,858 | 1,20 | 1,67 | 2,40 | 3,44 | 0,746 | 1,05 | 1,48 | 2,10 | 2,91 |
| 22 | 16,00 | 0,935 | 1,30 | 1,82 | 2,62 | 3,74 | 0,813 | 1,15 | 1,61 | 2,30 | 3,17 |
| 23 | 20,00 | 1,000 | 1,40 | 1,95 | 2,80 | 4,00 | 0,870 | 1,23 | 1,72 | 2,46 | 3,40 |
| 24 | 25,00 | 1,070 | 1,50 | 2,09 | 3,00 | 4,28 | 0,930 | 1,31 | 1,84 | 2,63 | 3,62 |
| 25 | 32,00 | 1.150 | 1,61 | 2,25 | 3,22 | 4,60 | 1,00 | 1,41 | 1,98 | 2,83 | 3,90 |
| 26 | 40,00 | 1,230 | 1,72 | 2,40 | 3,45 | 4,93 | 1,07 | 1,51 | 2,12 | 3,02 | 4,17 |
| 27 | 50,00 | 1,320 | 1,84 | 2,57 | 3,69 | 5,27 | 1,14 | 1,62 | 2,26 | 3,23 | 4,46 |
| 28 | 60,00 | 1,390 | 1,95 | 2,71 | 3,90 | 5,57 | 1,20 | 1,71 | 2,40 | 3,42 | 4,71 |
| 29 | 80,00 | 1,520 | 2,12 | 2,96 | 4,24 | 6,07 | 1,32 | 1,86 | 2,61 | 3,72 | 5,14 |
| 30 | 100,00 | 1,620 | 2,27 | 3,16 | 4,54 | 6,49 | 1,41 | 2,00 | 2,79 | 3,98 | 5,50 |
| 31 | 120 | 1,71 | 2,40 | 3,34 | 4,80 | 6,85 | 1,49 | 2,10 | 2,94 | 4,20 | 5,80 |
| 32 | 160 | 1,87 | 2,61 | 3,64 | 5,23 | 7,47 | 1,62 | 2,30 | 3,21 | 4,58 | 6,33 |
| 33 | 200 | 2,00 | 2,80 | 3,90 | 5,59 | 8,00 | 1,74 | 2,45 | 3,43 | 4,90 | 6,76 |
| | | **Установка стержня краном** | | | | | | | | | |
| 34 | 20 | 1,70 | 2,41 | 3,45 | 4,85 | 6,80 | 1,48 | 2,10 | 2,94 | 4,20 | 5,94 |
| 35 | 25 | 1,84 | 2,61 | 3,73 | 5,24 | 7,34 | 1,60 | 2,27 | 3,18 | 4,54 | 6,42 |
| 36 | 32 | 2,00 | 2,84 | 4,07 | 5,72 | 8,00 | 1,74 | 2,48 | 3,46 | 4,94 | 7,00 |
| 37 | 40 | 2,16 | 3,07 | 4,40 | 6,18 | 8,66 | 1,88 | 2,68 | 3,75 | 5,35 | 7,56 |
| 38 | 50 | 2,34 | 3,32 | 4,76 | 6,68 | 9,36 | 2,03 | 2,90 | 4,05 | 5,78 | 8,18 |
| 39 | 60 | 2,50 | 3,54 | 5,07 | 7,13 | 9,98 | 2,17 | 3,08 | 4,32 | 6,16 | 8,72 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з | и | к |

## УСТАНОВКА СТЕРЖНЕЙ В ФОРМУ

| № позиции | Объем стержня V, дм³, до | В сырую форму | | | | | В сухую форму | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Категория сложности | | | | | | | | | |
| | | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V |
| | | Время на стержень Т, чел.-мин | | | | | | | | | |
| 40 | 80 | 2,76 | 3,92 | 5,61 | 7,88 | 11,00 | 2,40 | 3,40 | 4,77 | 6,81 | 9,64 |
| 41 | 100 | 2,98 | 4,24 | 6,06 | 8,52 | 12,00 | 2,60 | 3,69 | 5,16 | 7,37 | 10,40 |
| 42 | 120 | 3,18 | 4,51 | 6,46 | 9,08 | 12,70 | 2,76 | 3,93 | 5,50 | 7,85 | 11,10 |
| 43 | 160 | 3,52 | 5,00 | 7,15 | 10,00 | 14,10 | 3,05 | 4,35 | 6,09 | 8,68 | 12,30 |
| 44 | 200 | 3,80 | 5,40 | 7,73 | 10,90 | 15,20 | 3,30 | 4,70 | 6,58 | 9,40 | 13,30 |
| 45 | 250 | 4,11 | 5,84 | 8,36 | 11,70 | 16,40 | 3,57 | 5,08 | 7,11 | 10,20 | 14,40 |
| 46 | 320 | 4,48 | 6,36 | 9,11 | 12,80 | 18,00 | 3,90 | 5,54 | 7,76 | 11,10 | 15,70 |
| 47 | 400 | 4,84 | 6,88 | 9,85 | 13,80 | 19,40 | 4,21 | 6,00 | 8,39 | 12,00 | 17,00 |
| 48 | 500 | 5,24 | 7,44 | 10,7 | 15,00 | 21,00 | 4,55 | 6,48 | 9,07 | 13,00 | 18,30 |
| 49 | 600 | 5,58 | 7,93 | 11,4 | 16,00 | 22,30 | 4,85 | 6,91 | 9,66 | 14,00 | 19,50 |
| 50 | 800 | 6,17 | 8,77 | 12,6 | 17,60 | 25,00 | 5,37 | 7,64 | 10,70 | 15,30 | 21,50 |
| 51 | 1000 | 6,68 | 9,48 | 13,6 | 19,10 | 27,00 | 5,80 | 8,26 | 11,60 | 16,50 | 23,30 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з | и | к |

**Для установки стержня в форму вручную:**

$T_I = 0{,}21 \cdot V^{0,51}$ – поз. 1–19, инд. а;
$T_{II} = 0{,}295 \cdot V^{0,51}$ – поз. 1–19, инд. б;
$T_{III} = 0{,}421 \cdot V^{0,51}$ – поз. 1–19, инд. в;
$T_{IV} = 0{,}583 \cdot V^{0,51}$ – поз. 1–19, инд. г;
$T_V = 0{,}843 \cdot V^{0,51}$ – поз. 1–19, инд. д;

$T_I = 0{,}183 \cdot V^{0,51}$ – поз.1–19, инд. е;
$T_{II} = 0{,}253 \cdot V^{0,51}$ – поз. 1–19, инд. ж;
$T_{III} = 0{,}358 \cdot V^{0,51}$ – поз. 1–19, инд. з;
$T_{IV} = 0{,}50 \cdot V^{0,51}$ – поз. 1–19, инд. и;
$T_V = 0{,}737 \cdot V^{0,51}$ – поз. 1–19, инд. к.

**Для установки стержня в форму подъемником:**

$T_I = 0{,}407 \cdot V^{0,30}$ – поз. 20–33, инд. а;
$T_{II} = 0{,}570 \cdot V^{0,30}$ – поз. 20–33, инд. б;
$T_{III} = 0{,}794 \cdot V^{0,30}$ – поз. 20–33, инд. в;
$T_{IV} = 1{,}14 \cdot V^{0,30}$ – поз. 20–33, инд. г;
$T_V = 1{,}63 \cdot V^{0,30}$ – поз. 20–33, инд. д;

$T_I = 0{,}354 \cdot V^{0,30}$ – поз. 20–33, инд. е;
$T_{II} = 0{,}50 \cdot V^{0,30}$ – поз 20–33, инд. ж;
$T_{III} = 0{,}70 \cdot V^{0,30}$ – поз. 20–33, инд. з;
$T_{IV} = 1{,}00 \cdot V^{0,30}$ – поз. 20–33, инд. и;
$T_V = 1{,}38 \cdot V^{0,30}$ – поз. 20–33, инд. к.

**Для установки стержня в форму-краном:**

$T_I = 0{,}595 \cdot V^{0,35}$ – поз. 34–51, инд. а;
$T_{II} = 0{,}845 \cdot V^{0,35}$ – поз. 34–51, инд. б;
$T_{III} = 1{,}21 \cdot V^{0,35}$ – поз. 34–51, инд. в;
$T_{IV} = 1{,}70 \cdot V^{0,35}$ – поз. 34–51, инд. г;
$T_V = 2{,}38 \cdot V^{0,35}$ – поз. 34–51, инд. д;

$T_I = 0{,}517 \cdot V^{0,35}$ – поз. 34–51, инд. е;
$T_{II} = 0{,}736 \cdot V^{0,35}$ – поз. 34–51, инд. ж;
$T_{III} = 1{,}03 \cdot V^{0,35}$ – поз. 34–51, инд. з;
$T_{IV} = 1{,}47 \cdot V^{0,35}$ – поз. 34–51, инд. и;
$T_V = 2{,}08 \cdot V^{0,35}$ – поз. 34–51, инд. к.

## Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Нижняя часть формы без стержней или со стержнями, не выступающими над плоскостью разъема. Форма накрывается (верхней опокой) с одного раза без проверки тела формы.

**II категория сложности.** Нижняя часть формы со стержнями, выступающими над плоскостью разъема, с небольшими выступами и углублениями. Форма накрывается после предварительного перекрытия и проверки тела отливки мушками.

**III категория сложности.** Нижняя часть формы со стержнями, выступающими над плоскостью разъема, со значительными выступами и углублениями. Форма накрывается на знаки стержней после одного-двух предварительных перекрытий и проверки тела отливки мушками и поясками.

**IV категория сложности.** Нижняя часть формы со стержнями, значительно выступающими над плоскостью разъема, с большими сложными выступами и углублениями. Форма накрывается с особой осторожностью после двукратного предварительного перекрытия, тщательной проверки тела отливки мушками и поясками. В процессе накрытия формы могут иметься стержни и съемы, закрепленные в верхней полуформе.

## Содержание работы

1. Обдуть верхнюю и нижнюю полуформы сжатым воздухом до и после установки стержней, а также после удаления пакли и перекрытия формы.
2. Проверить тело отливки (мушками, поясками).
3. Прорезать риски по разъему формы.
4. Удалить паклю, проложенную в процессе установки стержней, перед накрытием.
5. Проложить по разъему формы и знаковым частям стержней глиняный валик и асбестовый шнур или валик из формовочной смеси.
6. Осмотреть форму.
7. *Скантовать верхнюю опоку.*
8. Накрыть нижнюю часть формы верхней опокой.
9. Установить, вынуть контрольные штыри и положить на место.
10. Установить фильтровальную сетку.
11. Проложить глину под литниковую воронку или чашу.
12. Установить литниковую воронку или чашу на собранную форму.
13. Закрыть прибыли, выпоры, литниковую воронку, чашу листовым материалом.

| № позиции | Накрытие формы | Площадь опоки S, дм$^2$, до | Способ формовки | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Всырую | | | | Всухую | | | |
| | | | Категория сложности | | | | | | | |
| | | | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | | | Время на форму Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 1 | Вручную | 10 | 0,36 | 0,42 | 0,50 | 0,59 | 0,45 | 0,53 | 0,63 | 0,74 |
| 2 | | 12 | 0,40 | 0,47 | 0,56 | 0,66 | 0,50 | 0,59 | 0,70 | 0,83 |
| 3 | | 14 | 0,44 | 0,52 | 0,62 | 0,73 | 0,55 | 0,65 | 0,77 | 0,91 |
| 4 | | 16 | 0,48 | 0,57 | 0,57 | 0,79 | 0,60 | 0,71 | 0,84 | 0,99 |
| 5 | | 18 | 0,52 | 0,61 | 0,72 | 0,85 | 0,65 | 0,76 | 0,90 | 1,06 |
| 6 | | 20 | 0,55 | 0,65 | 0,77 | 0,91 | 0,69 | 0,82 | 0,96 | 1,13 |
| 7 | | 22 | 0,59 | 0,69 | 0,82 | 0,96 | 0,73 | 0,87 | 1,02 | 1,20 |
| 8 | | 25 | 0,63 | 0,75 | 0,88 | 1,04 | 0,79 | 0,94 | 1,10 | 1,30 |

| № позиции | Накрытие формы | Площадь опоки S, дм², до | Способ формовки | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Всырую | | | | Всухую | | | |
| | | | Категория сложности | | | | | | | |
| | | | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | | | Время на форму Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 9 | | 20 | 0,65 | 0,77 | 0,91 | 1,07 | 0,81 | 0,96 | 1,13 | 1,34 |
| 10 | | 22 | 0,69 | 0,82 | 0,97 | 1,14 | 0,87 | 1,03 | 1,20 | 1,43 |
| 11 | | 25 | 0,73 | 0,90 | 1,06 | 1,25 | 0,95 | 1,12 | 1,32 | 1,56 |
| 12 | | 28 | 0,82 | 0,97 | 1,15 | 1,35 | 1,03 | 1,21 | 1,43 | 1,69 |
| 13 | | 32 | 0,90 | 1,07 | 1,26 | 1,48 | 1,13 | 1,33 | 1,57 | 1,86 |
| 14 | | 36 | 0,98 | 1,16 | 1,37 | 1,61 | 1,23 | 1,45 | 1,71 | 2,00 |
| 15 | | 40 | 1,06 | 1,25 | 1,47 | 1,74 | 1,32 | 1,56 | 1,84 | 2,17 |
| 16 | | 45 | 1,15 | 1,35 | 1,60 | 1,88 | 1,43 | 1,69 | 2,00 | 2,36 |
| 17 | | 50 | 1,23 | 1,46 | 1,72 | 2,03 | 1,54 | 1,82 | 2,15 | 2,54 |
| 18 | С помощью | 55 | 1,32 | 1,56 | 1,84 | 2,17 | 1,65 | 1,95 | 2,30 | 2,71 |
| 19 | подъемника | 60 | 1,40 | 1,65 | 1,95 | 2,30 | 1,75 | 2,07 | 2,44 | 2,88 |
| 20 | | 70 | 1,56 | 1,84 | 2,18 | 2,57 | 1,95 | 2,30 | 2,72 | 3,21 |
| 21 | | 80 | 1,71 | 2,02 | 2,39 | 2,82 | 2,14 | 2,53 | 2,99 | 3,52 |
| 22 | | 90 | 1,86 | 2,20 | 2,59 | 3,06 | 2,33 | 2,75 | 3,24 | 3,83 |
| 23 | | 100 | 2,00 | 2,37 | 2,79 | 3,30 | 2,51 | 2,96 | 3,49 | 4,12 |
| 24 | | 120 | 2,28 | 2,69 | 3,17 | 3,74 | 2,85 | 3,36 | 3,97 | 4,68 |
| 25 | | 140 | 2,54 | 3,00 | 3,54 | 4,17 | 3,17 | 3,74 | 4,42 | 5,21 |
| 26 | | 160 | 2,79 | 3,29 | 3,88 | 4,58 | 3,48 | 4,11 | 4,85 | 5,72 |
| 27 | | 180 | 3,02 | 3,57 | 4,22 | 4,97 | 3,78 | 4,47 | 5,27 | 6,22 |
| 28 | | 200 | 3,26 | 3,84 | 4,54 | 5,35 | 4,07 | 4,81 | 5,67 | 6,69 |
| 29 | | 40 | 1,40 | 1,65 | 1,95 | 2,30 | 1,75 | 2,06 | 2,44 | 2,88 |
| 30 | | 45 | 1,52 | 1,79 | 2,12 | 2,50 | 1,90 | 2,24 | 2,65 | 3,12 |
| 31 | | 50 | 1,64 | 1,93 | 2,28 | 2,69 | 2,05 | 2,41 | 2,85 | 3,36 |
| 32 | | 55 | 1,75 | 2,06 | 2,43 | 2,87 | 2,19 | 2,58 | 3,04 | 3,59 |
| 33 | | 60 | 1,86 | 2,19 | 2,59 | 3,05 | 2,32 | 2,74 | 3,24 | 3,82 |
| 34 | | 70 | 2,07 | 2,44 | 2,88 | 3,40 | 2,59 | 3,05 | 3,60 | 4,25 |
| 35 | | 80 | 2,27 | 2,68 | 3,16 | 3,73 | 2,84 | 3,35 | 3,96 | 4,67 |
| 36 | | 90 | 2,61 | 2,91 | 3,44 | 4,06 | 3,09 | 3,64 | 4,30 | 5,07 |
| 37 | | 100 | 2,66 | 3,13 | 3,70 | 4,37 | 3,32 | 3,92 | 4,63 | 5,46 |
| 38 | | 120 | 3,02 | 3,56 | 4,20 | 4,96 | 3,78 | 4,45 | 5,26 | 6,20 |
| 39 | | 140 | 3,36 | 3,97 | 4,68 | 5,53 | 4,20 | 4,96 | 5,86 | 6,91 |
| 40 | С помощью | 160 | 3,69 | 4,36 | 5,14 | 6,07 | 4,62 | 5,45 | 6,43 | 7,59 |
| 41 | крана | 180 | 4,00 | 4,73 | 5,58 | 6,59 | 5,00 | 5,92 | 6,98 | 8,24 |
| 42 | | 200 | 4,32 | 5,09 | 6,00 | 7,09 | 5,40 | 6,37 | 7,52 | 8,87 |
| 43 | | 220 | 4,62 | 5,44 | 6,43 | 7,58 | 5,77 | 6,81 | 8,03 | 9,48 |
| 44 | | 250 | 5,05 | 5,95 | 7,03 | 8,29 | 6,31 | 7,45 | 8,79 | 10,40 |
| 45 | | 280 | 5,46 | 6,45 | 7,61 | 8,98 | 6,83 | 8,06 | 9,51 | 11,20 |
| 46 | | 320 | 6,00 | 7,08 | 8,35 | 9,86 | 7,50 | 8,85 | 10,40 | 12,30 |
| 47 | | 360 | 6,51 | 7,68 | 9,07 | 10,70 | 8,15 | 9,61 | 11,30 | 13,40 |
| 48 | | 400 | 7,00 | 8,27 | 9,76 | 11,50 | 8,77 | 10,30 | 12,20 | 14,40 |
| 49 | | 450 | 7,62 | 8,98 | 10,60 | 12,50 | 9,52 | 11,20 | 13,30 | 15,60 |
| 50 | | 500 | 8,20 | 9,67 | 11,40 | 13,50 | 10,30 | 12,10 | 14,30 | 16,80 |
| 51 | | 550 | 8,76 | 10,30 | 12,20 | 14,40 | 11,00 | 12,90 | 15,30 | 18,00 |
| 52 | | 600 | 9,32 | 11,00 | 13,00 | 15,30 | 11,60 | 13,70 | 16,20 | 19,10 |
| 53 | | 700 | 10,40 | 12,20 | 14,40 | 17,00 | 13,00 | 15,30 | 18,00 | 21,30 |
| При площади опоки свыше 700 дм² на каждые 100 дм² добавлять | | | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,35 | 1,6 | 1,9 | 2,2 |
| Индекс | | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

**Накрытие формы вручную:**

$T_I = 0{,}0863 \cdot S^{0{,}62}$ – поз. 1–8, инд. а
$T_{II} = 0{,}1018 \cdot S^{0{,}62}$ – поз. 1–8, инд. б
$T_{III} = 0{,}1201 \cdot S^{0{,}62}$ – поз. 1–8, инд. в
$T_{IV} = 0{,}1417 \cdot S^{0{,}62}$ – поз. 1–8, инд. г

} Всырую

$T_I = 0{,}1079 \cdot S^{0{,}62}$ – поз. 1–8, инд. д
$T_{II} = 0{,}1273 \cdot S^{0{,}62}$ – поз. 1–8, инд. е
$T_{III} = 0{,}1503 \cdot S^{0{,}62}$ – поз. 1–8, инд. ж
$T_{IV} = 0{,}1772 \cdot S^{0{,}62}$ – поз. 1–8, инд. з

} Всухую

**Накрытие формы с помощью подъемника:**

$T_I = 0{,}0798 \cdot S^{0{,}70}$ – поз. 9–28, инд. а
$T_{II} = 0{,}0942 \cdot S^{0{,}70}$ – поз. 9–28, инд. б
$T_{III} = 0{,}1112 \cdot S^{0{,}70}$ – поз. 9–28, инд. в
$T_{IV} = 0{,}1312 \cdot S^{0{,}70}$ – поз. 9–28, инд. г

} Всырую

$T_I = 0{,}0998 \cdot S^{0{,}70}$ – поз. 9–28, инд. д
$T_{II} = 0{,}1178 \cdot S^{0{,}70}$ – поз. 9–28, инд. е
$T_{III} = 0{,}1390 \cdot S^{0{,}70}$ – поз. 9–28, инд. ж
$T_{IV} = 0{,}1640 \cdot S^{0{,}70}$ – поз. 9–28, инд. з

} Всухую

**Накрытие формы с помощью крана:**

$T_I = 0{,}1058 \cdot S^{0{,}70}$ – поз. 29–53, инд. а
$T_{II} = 0{,}1248 \cdot S^{0{,}70}$ – поз. 29–53, инд. б
$T_{III} = 0{,}1473 \cdot S^{0{,}70}$ – поз. 29–53, инд. в
$T_{IV} = 0{,}1738 \cdot S^{0{,}70}$ – поз. 29–53, инд. г

} Всырую

$T_I = 0{,}1323 \cdot S^{0{,}70}$ – поз. 29–53, инд. д
$T_{II} = 0{,}1561 \cdot S^{0{,}70}$ – поз. 29–53, инд. е
$T_{III} = 0{,}1842 \cdot S^{0{,}70}$ – поз. 29–53, инд. ж
$T_{IV} = 0{,}2174 \cdot S^{0{,}70}$ – поз. 29–53, инд. з

} Всухую

**Примечание.** Нормативы времени рассчитаны на накрытие форм при горизонтальной заливке. При измененных условиях работы время по карте применять с коэффициентами:

| Накрытие форм | | |
|---|---|---|
| при горизонтальной заливке | при вертикальной заливке | при заливке форм под уклоном |
| Коэффициент К | | |
| 1,0 | 1,2 | 1,1 |

## КРЕПЛЕНИЕ ОПОК ПОД ЗАЛИВКУ

*Машинная формовка в опоках*

*Среднесерийное и мелкосерийное производство*

*КАРТА 146*

### Содержание работы

1. Взять болты или съемные скобы, струбцины, поднести к опоке.
2. Скрепить опоки болтами, скобами, струбцинами.

| № позиции | Способ крепления | Количество болтов, скоб, струбцин | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | |
| 1 | Болтами | 0,70 | 1,05 | 1,4 | 1,75 | 2,1 |
| 2 | Скобами | 0,50 | 0,75 | 1,0 | 1,25 | 1,5 |
| 3 | Струбцинами | 0,25 | 0,38 | 0,5 | 0,63 | 0,76 |

## УСТАНОВКА МОДЕЛИ НА КООРДИНАТНУЮ ПЛИТУ (БЕЗ КРЕПЛЕНИЯ) И УДАЛЕНИЕ ЕЕ ИЗ ФОРМЫ

*Машинная формовка в опоках*

*Среднесерийное и единичное производство*

*КАРТА 147*

### Содержание работы

1. Подать модель к машине.
2. Установить модель по схеме на плиту.
3. Растолкать и удалить модель из формы краном или вручную и положить на место.

| № позиции | Модель машины | Категория сложности | | | | № позиции | Модель машины | Категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | | | I | II | III | IV |
| | | Время на модель (опоку) Т, чел.-мин | | | | | | Время на модель (опоку) Т, чел.-мин | | | |
| 1 | 231 | 3,8 | 4,8 | 6,0 | 7,5 | 7 | 237 | 11,0 | 13,8 | 17,2 | 21,5 |
| 2 | 232 | 5,3 | 6,6 | 8,3 | 10,5 | 8 | 253М | 3,8 | 4,8 | 6,0 | 7,5 |
| 3 | 233 | 6,8 | 8,5 | 10,6 | 13,5 | 9 | 254М | 4,2 | 5,3 | 6,6 | 8,2 |
| 4 | 234 | 8,3 | 10,3 | 12,8 | 15,8 | 10 | 255 | 4,7 | 5,8 | 7,3 | 9,0 |
| 5 | 235 | 9,0 | 11,2 | 14,0 | 17,5 | 11 | 845; | | | | |
| 6 | 236 | 10,0 | 12,5 | 15,6 | 19,5 | | 846 | 5,1 | 6,3 | 7,8 | 9,7 |

## НАБИВКА ЛИТНИКОВЫХ ЧАШ

*Машинная формовка в опоках*

*Среднесерийное и мелкосерийное производство*

*КАРТА 148*

### Содержание работы

1. Установить коробку на плиту или на верхнюю опоку.
2. Смочить внутренние стенки коробки белилой.
3. Установить модель литниковой чаши.
4. Наполнить коробку формовочной смесью и уплотнить.
5. Установить стержень-перегородку.
6. Растолкать, вынуть модель и положить на место.
7. Отделать и окрасить литниковую чашу.

| Площадь коробки S, дм², до | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 15 | 20 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Время на чашу Т, чел.-мин | 1,9 | 2,5 | 3,0 | 3,6 | 4,2 | 5,3 | 6,3 | 8,3 | 10,5 | 12,3 |

## Содержание работы

1. Установить модель прибыли или выпора.
2. Установить коробку для наращивания.
3. Смочить внутренние стенки коробки белилой.
4. Наполнить коробку формовочной смесью и уплотнить.
5. Вынуть модель прибыли (выпора) и положить на место.
6. Смочить, отделать и окрасить наращенную часть прибыли.

| № позиции | Площадь нижнего основания прибыли S, дм$^2$, до | Высота наращиваемой прибыли H, мм, до | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 50 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 |
| | | Время на прибыль (выпор) T, чел.-мин | | | | | |
| 1 | 1,0 | 1,29 | 2,00 | 2,87 | – | – | – |
| 2 | 1,2 | 1,40 | 2,10 | 3,14 | – | – | – |
| 3 | 1,6 | 1,61 | 2,40 | 3,60 | – | – | – |
| 4 | 2,0 | 1,80 | 2,68 | 4,00 | – | – | – |
| 5 | 2,5 | 2,00 | 3,00 | 4,46 | 5,64 | – | – |
| 6 | 3,2 | 2,25 | 3,36 | 5,02 | 6,35 | – | – |
| 7 | 4,0 | 2,50 | 3,74 | 5,60 | 7,07 | 8,36 | – |
| 8 | 5,0 | 2,80 | 4,16 | 6,22 | 7,87 | 9,30 | 10,6 |
| 9 | 6,0 | 3,04 | 4,54 | 6,80 | 8,60 | 10,20 | 11,6 |
| 10 | 8,0 | 3,50 | 5,22 | 7,80 | 9,86 | 11,70 | 13,3 |
| 11 | 10 | 3,90 | 5,80 | 8,70 | 11,00 | 13,00 | 14,8 |
| 12 | 12 | 4,24 | 6,34 | 9,47 | 12,00 | 14,20 | 16,1 |
| 13 | 16 | 4,87 | 7,27 | 10,90 | 13,80 | 16,30 | 18,5 |
| 14 | 20 | 5,42 | 8,10 | 12,10 | 15,30 | 18,10 | 20,6 |
| 15 | 25 | 6,03 | 9,01 | 13,50 | 17,00 | 20,10 | 23,0 |
| 16 | 32 | – | 10,10 | 15,20 | 19,20 | 22,70 | 25,8 |
| 17 | 40 | – | 11,30 | 17,00 | 21,40 | 25,20 | 28,7 |
| 18 | 50 | – | 12,60 | 18,80 | 23,80 | 28,10 | 32,0 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е |

$$T = 0{,}133 \cdot S^{0{,}48} \cdot H^{0{,}58}.$$

## ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ

### Содержание работы

1. Получение производственного задания.
2. Ознакомление с работой.
3. Получение инструктажа от мастера.
4. Получение на рабочем месте инструментов и материалов, необходимых для выполнения заданной работы.

| № позиции | Площадь опоки S, дм$^2$ | Категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV |
| | | Время Т, чел.-мин | | | |
| 1 | До 60 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| 2 | Свыше 60 | 9 | 11 | 13 | 15 |

Примечание. При смене подмодельных плит рабочими, обслуживающими формовочные машины, к подготовительно-заключительному времени на каждую смену плиты следует добавлять:

| Модели машин | Время на смену одной плиты Т, чел.-мин |
|---|---|
| 221, 226, 261, 271, 91226Б, 9127Б, | 4 |
| 266, 265, 267, 241, 242. 243, 244, 274, 703 | 8 |
| 253, 254, 255, Осборн-450-0, 231, 232 | 14 |
| 845, 846 | 12 |
| 233 | 17 |
| 234 | 19 |
| 235 | 25 |
| 236 | 30 |
| 237 | 35 |

## 3.4.3. Нормативы времени на ручную формовку

### МЕЛКОСЕРИЙНОЕ И ЕДИНИЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Ручная формовка в опоках и в почве мелких отливок

| НАБИВКА, ОТДЕЛКА И НАКРЫТИЕ ФОРМ ДЛЯ ЛИТЬЯ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ | *Ручная формовка в опоках мелких отливок* | |
|---|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* | |
| | *КАРТА 151* | *Лист 1* |

### Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Формы, изготовляемые по моделям с прямолинейными поверхностями, с незначительными выступами и углублениями высотой до 20 мм, без отъемных частей, не требующие крепления формовочной смеси и прошпиливания формы.

**II категория сложности.** Формы, изготовляемые по моделям с прямолинейными и криволинейными поверхностями, плавно переходящими одна в другую, а в отдельных местах в выступы и углубления высотой до 30 мм, с числом отъемных частей до 2 шт., простой конфигурации, не затрудняющие набивку и отделку формы. Выполняются частично крепление формовочной смеси крючками в количестве не более 5 шт. и прошпиливание отдельными шпильками.

**III категория сложности.** Формы, изготовляемые по моделям с прямолинейными и криволинейными поверхностями, переходящими одна в другую под различными углами, а в отдельных местах в резкие выступы и углубления высотой до 40 мм, с числом отъемных частей до 3 шт., различных по конфигурации, затрудняющие набивку и отделку формы. Выполняются крепления формовочной смеси крючками до 15 шт. на форму и незначительное прошпиливание формы.

**IV категория сложности.** Формы, изготовляемые по моделям с криволинейными поверхностями, пересекающимися под различными углами, а в отдельных местах переходящими в резкие выступы, ребра и углубления высотой более 40 мм, с числом отъемных частей более 3 шт., значительно затрудняющие набивку и отделку формы. Выполняются крепление формовочной смеси крючками более 15 шт. на форму и усиленное прошпиливание формы.

### Содержание работы

1. Протереть и установить модель на подмодельную плиту.
2. Припылить или опрыснуть модель.
3. Установить опоку на плиту.
4. Установить отъемные части и холодильники.
5. Засеять модель облицовочной смесью, обжать ее у модели.
6. Наполнить опоку формовочной смесью, разровнять и уплотнить ее трамбовкой.
7. Удалить с опоки лишнюю смесь.
8. Провентилировать форму.
9. Перевернуть опоку на $180^{\circ}$.
10. Установить верхнюю половину модели на нижнюю.
11. Установить верхнюю опоку на нижнюю.
12. Присыпать разъем формы песком.
13. Установить солдатики, модели выпоров (прибыли) и стояков.
14. Наполнить верхнюю опоку формовочной смесью, разровнять и уплотнить смесь трамбовкой.
15. Разнять опоки.
16. Установить полуформу под отделку.
17. Растолкать и вынуть из полуформы модель, отъемные части, выпоры (прибыли).
18. Отделать форму.
19. Прорезать элементы литниковой системы.
20. Прошпилить форму.
21. Обдуть форму до установки и после установки стержней.
22. Накрыть и перекрыть форму по контрольным штырям.
23. Установить или нарастить литниковую и выпорные чаши.
24. Закрепить форму или нагрузить грузом.
25. Закрыть литниковое и выпорное отверстия.

**Литье чугуна и алюминиевых сплавов**

| № позиции | Площадь опоки $S_2$, м², до | Общая высота формы H, м, до | Категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | I | II | III | IV |
| | | | Время на форму T, чел.-мин | | | |
| 1 | 0,08 | 0,16 | 4,4 | 5,2 | 6,2 | 7,3 |
| 2 | | 0,20 | 5,1 | 6,0 | 7,1 | 8,4 |
| 3 | | 0,25 | 5,9 | 7,0 | 8,2 | 9,7 |
| 4 | 0,10 | 0,16 | 5,0 | 5,9 | 7,0 | 8,2 |
| 5 | | 0,20 | 5,7 | 6,8 | 8,0 | 9,5 |
| 6 | | 0,25 | 6,6 | 7,8 | 9,3 | 10,9 |
| 7 | | 0,32 | 7,8 | 9,2 | 10,8 | 12,8 |
| 8 | | 0,40 | 9,0 | 10,6 | 12,5 | 14,8 |
| 9 | 0,12 | 0,20 | 6,3 | 7,5 | 8,8 | 10,4 |
| 10 | | 0,25 | 7,3 | 8,6 | 10,2 | 12,0 |
| 11 | | 0,32 | 8,6 | 10,1 | 11,9 | 14,1 |
| 12 | | 0,40 | 9,9 | 11,7 | 13,8 | 16,3 |
| 13 | 0,14 | 0,20 | 6,9 | 8,1 | 9,6 | 11,3 |
| 14 | | 0,25 | 7,9 | 9,4 | 11,1 | 13,1 |
| 15 | | 0,32 | 9,3 | 11,0 | 13,0 | 15,3 |
| 16 | | 0,40 | 10,7 | 12,7 | 15,0 | 17,6 |
| 17 | 0,16 | 0,20 | 7,4 | 8,7 | 10,3 | 12,2 |
| 18 | | 0,25 | 8,5 | 10,0 | 11,9 | 14,0 |
| 19 | | 0,32 | 10,0 | 11,8 | 13,9 | 16,4 |
| 20 | | 0,40 | 11,5 | 13,6 | 16,0 | 18,9 |
| 21 | 0,18 | 0,20 | 7,9 | 9,3 | 11,0 | 12,9 |
| 22 | | 0,25 | 9,1 | 10,7 | 12,6 | 14,9 |
| 23 | | 0,32 | 10,6 | 12,5 | 14,8 | 17,5 |
| 24 | | 0,40 | 12,3 | 14,5 | 17,1 | 20,2 |
| 25 | 0,20 | 0,25 | 9,6 | 11,3 | 13,4 | 15,8 |
| 26 | | 0,32 | 11,2 | 13,3 | 15,7 | 18,5 |
| Индекс | | | а | б | в | г |

| № позиции | Площадь опоки $S_2$, м², до | Общая высота формы H, м, до | Категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | I | II | III | IV |
| | | | Время на форму T, чел.-мин | | | |
| 27 | 0,20 | 0,40 | 13,0 | 15,3 | 18,1 | 21,3 |
| 28 | | 0,50 | 15,0 | 17,7 | 20,8 | 24,6 |
| 29 | 0,22 | 0,25 | 10,1 | 11,9 | 14,1 | 16,6 |
| 30 | | 0,32 | 11,8 | 14,0 | 16,5 | 19,4 |
| 31 | | 0,40 | 13,6 | 16,1 | 19,0 | 22,4 |
| 32 | | 0,50 | 15,7 | 18,6 | 21,9 | 25,9 |
| 33 | 0,25 | 0,25 | 10,8 | 12,8 | 15,0 | 17,8 |
| 34 | | 0,32 | 12,7 | 14,9 | 17,6 | 20,8 |
| 35 | | 0,40 | 14,6 | 17,2 | 20,3 | 24,0 |
| 36 | | 0,50 | 16,8 | 19,9 | 23,5 | 27,7 |
| 37 | 0,28 | 0,25 | 11,5 | 13,5 | 16,0 | 18,9 |
| 38 | | 0,32 | 13,4 | 15,9 | 18,7 | 22,1 |
| 39 | | 0,40 | 15,5 | 18,3 | 21,6 | 25,5 |
| 40 | | 0,50 | 17,9 | 21,1 | 24,9 | 29,4 |
| 41 | | 0,60 | 20,1 | 23,7 | 28,0 | 33,0 |
| 42 | 0,32 | 0,25 | 12,3 | 14,5 | 17,2 | 20,2 |
| 43 | | 0,32 | 14,4 | 17,0 | 20,1 | 23,7 |
| 44 | | 0,40 | 16,6 | 19,6 | 23,2 | 27,3 |
| 45 | | 0,50 | 19,2 | 22,6 | 26,7 | 31,5 |
| 46 | | 0,60 | 21,6 | 25,5 | 30,0 | 35,4 |
| 47 | 0,36 | 0,25 | 13,1 | 15,5 | 18,3 | 21,5 |
| 48 | | 0,32 | 15,4 | 18,1 | 21,4 | 25,2 |
| 49 | | 0,40 | 17,7 | 20,9 | 24,7 | 29,1 |
| 50 | | 0,50 | 20,4 | 24,1 | 28,5 | 33,6 |
| 51 | | 0,60 | 23,0 | 27,1 | 32,0 | 37,7 |
| Индекс | | | а | б | в | г |

$T_I = 54{,}71 \cdot S^{0{,}53} \cdot H^{0{,}64}$ – инд. а; $T_{II} = 64{,}56 \cdot S^{0{,}53} \cdot H^{0{,}64}$ – инд. б;

$T_{III} = 76{,}2 \cdot S^{0{,}53} \cdot H^{0{,}64}$ – инд. в; $T_{IV} = 89{,}9 \cdot S^{0{,}54} \cdot H^{0{,}64}$ – инд. г.

Примечания: 1. Нормативы времени рассчитаны на операцию формовки по модели, всырую. При изменонных условиях работы время по карте принимать с коэффициентами:

| Формовка | | | | |
|---|---|---|---|---|
| по модели | по двум моделям | при трех-четырех моделях | при пяти-шести моделях | всухую |
| Коэффициент К | | | | |
| 1,0 | 1,1 | 1,18 | 1,25 | 1,1 |

2. Время на установку стержней в форму брать по карте 167.

**Литье стали и медных сплавов**

| № позиции | Площадь опоки $S$, м$^2$ | Общая высота формы H, м, до | Категория сложности I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Время на форму T, чел.-мин | | | |
| 1 | 0,08 | 0,16 | 5,2 | 6,1 | 7,2 | 8,5 |
| 2 | | 0,20 | 6,0 | 7,05 | 8,3 | 9,8 |
| 3 | | 0,25 | 6,9 | 8,1 | 9,6 | 11,3 |
| 4 | 0,10 | 0,16 | 5,8 | 6,9 | 8,1 | 9,6 |
| 5 | | 0,20 | 6,7 | 7,9 | 9,4 | 11,0 |
| 6 | | 0,25 | 7,8 | 9,15 | 10,8 | 12,7 |
| 7 | | 0,32 | 9,1 | 10,7 | 12,6 | 14,9 |
| 8 | | 0,40 | 10,5 | 12,4 | 14,6 | 17,2 |
| 9 | 0,12 | 0,20 | 7,4 | 8,7 | 10,3 | 12,2 |
| 10 | | 0,25 | 8,5 | 10,1 | 11,9 | 14,0 |
| 11 | | 0,32 | 10,0 | 11,8 | 13,9 | 16,4 |
| 12 | | 0,40 | 11,5 | 13,6 | 16,1 | 19,0 |
| 13 | 0,14 | 0,20 | 8,0 | 9,5 | 11,2 | 13,2 |
| 14 | | 0,25 | 9,3 | 10,9 | 12,9 | 15,2 |
| 15 | | 0,32 | 10,9 | 12,8 | 15,1 | 17,8 |
| 16 | | 0,40 | 12,5 | 14,8 | 17,4 | 20,6 |
| 17 | 0,16 | 0,20 | 8,6 | 10,2 | 12,0 | 14,2 |
| 18 | | 0,25 | 9,9 | 11,7 | 13,9 | 16,3 |
| 19 | | 0,32 | 11,7 | 13,8 | 16,2 | 19,1 |
| 20 | | 0,40 | 13,4 | 15,9 | 18,7 | 22,0 |
| 21 | 0,18 | 0,20 | 9,2 | 10,8 | 12,8 | 15,0 |
| 22 | | 0,25 | 10,6 | 12,5 | 14,7 | 17,4 |
| 23 | | 0,32 | 12,4 | 14,6 | 17,3 | 20,4 |
| 24 | | 0,40 | 14,3 | 16,9 | 19,9 | 23,5 |
| 25 | 0,20 | 0,25 | 11,2 | 13,2 | 15,6 | 18,4 |
| Индекс | | | а | б | в | г |

| № позиции | Площадь опоки $S$, м$^2$ | Общая высота формы H, м, до | Категория сложности I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Время на форму T, чел.-мин | | | |
| 26 | 0,20 | 0,32 | 13,1 | 15,5 | 18,3 | 21,5 |
| 27 | | 0,40 | 15,1 | 17,9 | 21,0 | 24,9 |
| 28 | | 0,50 | 17,5 | 20,6 | 24,3 | 28,7 |
| 29 | 0,22 | 0,25 | 11,8 | 13,9 | 16,4 | 19,4 |
| 30 | | 0,32 | 13,8 | 16,3 | 19,2 | 22,7 |
| 31 | | 0,40 | 15,9 | 18,8 | 22,1 | 26,1 |
| 32 | | 0,50 | 18,4 | 21,7 | 25,6 | 30,2 |
| 33 | 0,25 | 0,25 | 12,6 | 14,9 | 17,5 | 20,7 |
| 34 | | 0,32 | 14,8 | 17,4 | 20,6 | 24,3 |
| 35 | | 0,40 | 17,0 | 20,1 | 23,7 | 28,0 |
| 36 | | 0,50 | 19,6 | 23,2 | 27,3 | 32,3 |
| 37 | 0,28 | 0,25 | 13,4 | 15,8 | 18,6 | 22,0 |
| 38 | | 0,32 | 15,7 | 18,5 | 21,8 | 25,8 |
| 39 | | 0,40 | 18,1 | 21,3 | 25,2 | 29,7 |
| 40 | | 0,50 | 20,8 | 24,6 | 29,0 | 34,3 |
| 41 | | 0,60 | 23,4 | 27,6 | 32,6 | 38,5 |
| 42 | 0,32 | 0,25 | 14,4 | 17,0 | 20,0 | 23,6 |
| 43 | | 0,32 | 16,8 | 19,8 | 23,4 | 27,6 |
| 44 | | 0,40 | 19,4 | 22,9 | 27,0 | 31,9 |
| 45 | | 0,50 | 22,4 | 26,4 | 31,2 | 36,8 |
| 46 | | 0,60 | 25,2 | 29,7 | 35,0 | 41,3 |
| 47 | 0,36 | 0,25 | 15,3 | 18,0 | 21,3 | 25,1 |
| 48 | | 0,32 | 17,9 | 21,1 | 24,9 | 29,4 |
| 49 | | 0,40 | 20,7 | 24,4 | 28,8 | 33,9 |
| 50 | | 0,50 | 23,8 | 28,1 | 33,2 | 39,2 |
| 51 | | 0,60 | 26,8 | 31,6 | 37,3 | 44,0 |
| Индекс | | | а | б | в | г |

$T_I = 63{,}82 \cdot S^{0{,}53} \cdot H^{0{,}64}$ – инд. а; $T_{II} = 75{,}31 \cdot S^{0{,}53} \cdot H^{0{,}64}$ – инд. б;

$T_{III} = 88{,}86 \cdot S^{0{,}53} \cdot H^{0{,}64}$ – инд. в; $T_{IV} = 104{,}86 \cdot S^{0{,}54} \cdot H^{0{,}64}$ – инд. г.

Примечания: 1. Нормативы времени рассчитаны на операцию формовки по модели всырую При измененных условиях работы время по карте принимать с коэффициентами:

| Формовка | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| по модели | по двум моделям | при трех-четырех моделях | при пяти-шести моделях | всухую | всырую |
| Коэффициент К | | | | | |
| 1,0 | 1,1 | 1,18 | 1,25 | 1,1 | 1,0 |

2. Время на установку стержней в форму брать по карте 167.

**Литье чугуна и алюминиевых сплавов**

## Содержание работы

1. Выкопать яму и подготовить мягкую постель.
2. Очистить модель и отъемные части.
3. Посадить модель с осаживанием по линейке.
4. Припылить или опрыснуть модель.
5. Подбить и утрамбовать смесь в форме.
6. Установить верхнюю опоку.
7. Установить солдатики и модели стояков.
8. Насыпать облицовочную смесь и обжать ее.
9. Насыпать наполнительную смесь в опоку и утрамбовать.
10. Удалить с поверхности опоки лишнюю формовочную смесь.
11. Провентилировать форму.
12. Раскрыть форму, вынуть модели стояков и положить на место.
13. Растолкать, вынуть модель, отъемные части и положить на место.
14. Отделать форму.
15. Прорезать элементы литниковой системы.
16. Прошпилить форму.
17. Обдуть форму сжатым воздухом до установки и после установки стержней.
18. Накрыть и перекрыть форму.
19. Нарастить литниковые и выпорные чаши.
20. Нагрузить форму грузами и закрыть литниковые и выпорные отверстия.

| № позиции | Площадь опоки (ямы) S, м² до | Общая высота формы H, м, до | Категория сложности I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Время на форму T, чел.-мин | | | |
| 1 | 0.08 | 0,20 | 5,4 | 6,4 | 7,7 | 9,3 |
| 2 | | 0,25 | 6,1 | 7,4 | 8,8 | 10,6 |
| 3 | 0,10 | 0,20 | 6,4 | 7,7 | 9,3 | 11,1 |
| 4 | | 0,25 | 7,4 | 8,8 | 10,6 | 12,7 |
| 5 | | 0,32 | 8,5 | 10,3 | 12,3 | 14,8 |
| 6 | | 0,40 | 9,8 | 11,7 | 14,1 | 16,9 |
| 7 | 0,12 | 0,20 | 7,5 | 9,0 | 10,8 | 12,9 |
| 8 | | 0,25 | 8,6 | 10,3 | 12,3 | 14,8 |
| 9 | | 0,32 | 9,9 | 11,9 | 14,3 | 17,1 |
| 10 | | 0,40 | 11,3 | 13,6 | 16,3 | 19,6 |
| 11 | 0,14 | 0,20 | 8,5 | 10,2 | 12,2 | 14,7 |
| 12 | | 0,25 | 9,7 | 11,6 | 14,0 | 16,8 |
| 13 | | 0,32 | 11,3 | 13,5 | 16,2 | 19,4 |
| 14 | | 0,40 | 12,8 | 15,4 | 18,5 | 22,2 |
| 15 | 0,16 | 0,20 | 9,5 | 11,4 | 13,6 | 16,4 |
| 16 | | 0,25 | 10,8 | 13,0 | 15,6 | 18,7 |
| 17 | | 0,32 | 12,6 | 15,0 | 18,0 | 21,7 |
| 18 | | 0,40 | 14,3 | 17,2 | 20,7 | 24,8 |
| Индекс | | | а | б | в | г |

| № позиции | Площадь опоки (ямы) S, м² до | Общая высота формы H, м, до | Категория сложности I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Время на форму T, чел.-мин | | | |
| 19 | 0,18 | 0,20 | 10,4 | 12,5 | 15,0 | 18,0 |
| 20 | | 0,25 | 11,9 | 14,3 | 17,2 | 20,6 |
| 21 | | 0,32 | 13,8 | 16,6 | 19,9 | 23,9 |
| 22 | | 0,40 | 15,8 | 19,0 | 22,8 | 27,3 |
| 23 | 0,20 | 0,25 | 13,0 | 15,6 | 18,7 | 22,5 |
| 24 | | 0,32 | 15,1 | 18,0 | 21,7 | 26,0 |
| 25 | | 0,40 | 17,2 | 20,7 | 24,8 | 29,8 |
| 26 | | 0,50 | 20,9 | 25,0 | 30,0 | 36,1 |
| 27 | 0,22 | 0,25 | 14,0 | 16,9 | 20,2 | 24,3 |
| 28 | | 0,32 | 16,3 | 19,6 | 23,5 | 28,2 |
| 29 | | 0,40 | 18,6 | 22,4 | 26,8 | 32,2 |
| 30 | | 0,50 | 22,6 | 27,1 | 32,5 | 39,0 |
| 31 | 0,25 | 0,25 | 15,6 | 18,7 | 22,5 | 27,0 |
| 32 | | 0,32 | 18,1 | 21,7 | 26,1 | 31,3 |
| 33 | | 0,40 | 20,7 | 24,8 | 29,8 | 35,8 |
| 34 | | 0,50 | 25,1 | 30,0 | 36,1 | 43,4 |
| 35 | 0,28 | 0,25 | 17,1 | 20,6 | 24,7 | 29,6 |
| 36 | | 0,32 | 19,8 | 23,8 | 28,6 | 34,3 |
| Индекс | | | а | б | в | г |

## НАБИВКА, ОТДЕЛКА И НАКРЫТИЕ ФОРМ ДЛЯ ЛИТЬЯ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ

*Ручная формовка в опоках мелких отливок*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 151* | *Лист 5*

| № позиции | Площадь опоки (ямы) S, м², до | Общая высота формы H, м, до | Категория сложности | | | | № позиции | Площадь опоки (ямы) S, м², до | Общая высота формы H, м, до | Категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | I | II | III | IV | | | | I | II | III | IV |
| | | | Время на форму T, чел.-мин | | | | | | | Время на форму T, чел.-мин | | | |
| 37 | 0,28 | 0,40 | 22,7 | 27,2 | 32,7 | 39,2 | 43 | 0,32 | 0,50 | 30,7 | 36,9 | 44,2 | 53,0 |
| 38 | | 0,50 | 27,5 | 33,0 | 39,7 | 47,6 | 44 | | 0,60 | 32,3 | 38,8 | 46,5 | 55,8 |
| 39 | | 0,60 | 28,9 | 34,7 | 41,7 | 50,0 | 45 | 0,36 | 0,25 | 21,0 | 25,3 | 30,3 | 36,4 |
| 40 | 0,32 | 0,25 | 19,1 | 22,9 | 27,5 | 33,0 | 46 | | 0,32 | 24,4 | 29,2 | 35,1 | 42,2 |
| 41 | | 0,32 | 22,2 | 26,6 | 31,9 | 38,3 | 47 | | 0,40 | 27,9 | 33,5 | 40,2 | 48,2 |
| 42 | | 0,40 | 25,3 | 30,4 | 36,5 | 43,8 | 48 | | 0,50 | 33,8 | 40,6 | 48,7 | 58,4 |
| | | | | | | | 49 | | 0,60 | 35,6 | 42,7 | 51,3 | 61,5 |
| Индекс | | | а | б | в | г | Индекс | | | а | б | в | г |

$$T_I = 111{,}78 \cdot S^{0{,}82} \cdot H^{0{,}60} \text{ – инд. а;}$$

$$T_{II} = 134{,}14 \cdot S^{0{,}82} \cdot H^{0{,}60} \text{ – инд. б;}$$

$$T_{III} = 160{,}96 \cdot S^{0{,}82} \cdot H^{0{,}60} \text{ – инд. в;}$$

$$T_{IV} = 193{,}16 \cdot S^{0{,}82} \cdot H^{0{,}60} \text{ – инд. г.}$$

Примечания: 1. Нормативы времени рассчитаны на операцию формовки по модели всырую. При измененных условиях работы время по карте принимать с коэффициентами:

| Формовка | | | | |
|---|---|---|---|---|
| по модели | по двум моделям | при трех-четырех моделях | при пяти-шести моделях | всухую |
| Коэффициент, К | | | | |
| 1,0 | 1,1 | 1,18 | 1,25 | 1,1 |

2. Время на установку стержней в форму брать по карте 167.

3. Характеристику категорий сложности форм, изготавливаемых по моделям, см. карту 150.

**Литье стали и медных сплавов**

| № позиции | Площадь опоки (ямы) S, м², до | Общая высота формы H, м, до | Категория сложности | | | | № позиции | Площадь опоки (ямы) S, м², до | Общая высота формы H, м, до | Категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | I | II | III | IV | | | | I | II | III | IV |
| | | | Время на форму T, чел.-мин | | | | | | | Время на форму T, чел.-мин | | | |
| 1 | 0,08 | 0,20 | 6,2 | 7,4 | 8,9 | 10,7 | 25 | 0,20 | 0,40 | 19,9 | 23,9 | 28,6 | 34,4 |
| 2 | | 0,25 | 7,1 | 8,5 | 10,2 | 12,2 | 26 | | 0,50 | 24,1 | 28,9 | 34,7 | 41,7 |
| 3 | 0,10 | 0,20 | 7,4 | 8,9 | 10,7 | 12,8 | 27 | 0,22 | 0,25 | 16,2 | 19,5 | 23,4 | 28,0 |
| 4 | | 0,25 | 8,5 | 10,2 | 12,2 | 14,7 | 28 | | 0,32 | 18,8 | 22,6 | 27,1 | 32,5 |
| 5 | | 0,32 | 9,85 | 11,8 | 14,2 | 17,0 | 29 | | 0,40 | 21,5 | 25,8 | 31,0 | 37,2 |
| 6 | | 0,40 | 11,3 | 13,5 | 16,2 | 19,5 | 30 | | 0,50 | 26,1 | 31,3 | 37,5 | 45,0 |
| 7 | 0,12 | 0,20 | 8,6 | 10,4 | 12,4 | 14,9 | 31 | 0,25 | 0,25 | 18,0 | 21,6 | 25,9 | 31,1 |
| 8 | | 0,25 | 9,87 | 11,8 | 14,2 | 17,0 | 32 | | 0,32 | 20,9 | 25,0 | 30,0 | 36,1 |
| 9 | | 0,32 | 11,4 | 13,7 | 16,5 | 19,8 | 33 | | 0,40 | 23,9 | 28,6 | 34,4 | 41,3 |
| 10 | | 0,40 | 13,1 | 15,7 | 18,8 | 22,6 | 34 | | 0,50 | 29,0 | 34,7 | 41,7 | 50,0 |
| 11 | 0,14 | 0,20 | 9,8 | 11,7 | 14,0 | 16,9 | 35 | 0,28 | 0,25 | 19,8 | 23,7 | 28,5 | 34,2 |
| 12 | | 0,25 | 11,2 | 13,4 | 16,0 | 19,3 | 36 | | 0,32 | 22,9 | 27,5 | 33,0 | 39,6 |
| 13 | | 0,32 | 13,0 | 15,6 | 18,7 | 22,4 | 37 | | 0,40 | 26,2 | 31,4 | 37,7 | 45,3 |
| 14 | | 0,40 | 14,8 | 17,8 | 21,4 | 25,6 | 38 | | 0,50 | 31,8 | 38,1 | 45,7 | 54,9 |
| | | | | | | | 39 | | 0,60 | 33,4 | 40,0 | 48,0 | 57,8 |
| 15 | 0,16 | 0,20 | 10,9 | 13,1 | 15,7 | 18,9 | 40 | 0,32 | 0,25 | 22,0 | 26,5 | 31,7 | 38,1 |
| 16 | | 0,25 | 12,5 | 15,0 | 18,0 | 21,6 | 41 | | 0,32 | 25,6 | 30,7 | 36,8 | 44,2 |
| 17 | | 0,32 | 14,4 | 17,4 | 20,8 | 25,0 | 42 | | 0,40 | 29,2 | 35,0 | 42,0 | 50,5 |
| 18 | | 0,40 | 16,6 | 19,9 | 23,8 | 28,6 | | | | | | | |
| 19 | 0,18 | 0,20 | 12,0 | 14,4 | 17,3 | 20,8 | 43 | | 0,50 | 35,4 | 42,5 | 51,0 | 61,3 |
| 20 | | 0,25 | 13,8 | 16,5 | 19,8 | 23,8 | 44 | | 0,60 | 37,3 | 44,7 | 53,7 | 64,4 |
| 21 | | 0,32 | 16,0 | 19,1 | 23,0 | 27,6 | | | | | | | |
| 22 | | 0,40 | 18,2 | 21,9 | 26,3 | 31,5 | 45 | 0,36 | 0,25 | 24,3 | 29,1 | 35,0 | 42,0 |
| | | | | | | | 46 | | 0,32 | 28,2 | 33,8 | 40,6 | 48,7 |
| 23 | 0,20 | 0,25 | 15,0 | 18,0 | 21,6 | 25,9 | 47 | | 0,40 | 32,2 | 38,6 | 46,4 | 55,6 |
| 24 | | 0,32 | 17,4 | 20,9 | 25,0 | 30,0 | 48 | | 0,50 | 39,0 | 46,9 | 56,2 | 67,5 |
| | | | | | | | 49 | | 0,60 | 41,0 | 49,3 | 59,0 | 71,0 |
| Индекс | | | д | е | ж | з | Индекс | | | д | е | ж | з |

$T_I = 128{,}97 \cdot S^{0,82} \cdot H^{0,60}$ – инд. д; $T_{II} = 154{,}76 \cdot S^{0,82} \cdot H^{0,60}$ – инд. е;

$T_{III} = 185{,}7 \cdot S^{0,82} \cdot H^{0,60}$ – инд. ж; $T_{IV} = 222{,}85 \cdot S^{0,82} \cdot H^{0,60}$ – инд. з.

Примечания: 1. Нормативы времени рассчитаны на операцию формовки по модели всырую. При измененных условиях работы время по карте применять с коэффициентами:

| Формовка | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| по модели | по двум моделям | при трех-четырех моделях | при пяти-шести моделях | всухую | всырую |
| Коэффициент, К | | | | | |
| 1,0 | 1,1 | 1,18 | 1,25 | 1,1 | 1,0 |

2. Время на установку стержней в форму брать по карте 167.
3. Характеристику категории сложности форм, изготовляемых по моделям, см. карту 150.

| ПОДГОТОВКА К НАБИВКЕ НИЖНЕЙ ЧАСТИ ФОРМЫ И УСТРОЙСТВО ПЛОСКОСТИ РАЗЪЕМА | *Ручная формовка* | |
|---|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* | |
| | *КАРТА 152* | *Лист 1* |

## Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Шлаковая постель для установки неразъемной по длине модели с ровной знаковой площадью основания. Постель выполняют планировкой верхнего слоя формовочной смеси в процессе уплотнения без применения линейки или скребка. Устанавливают модель на шлаковую постель без линеек и проверки по уровню, без подбивки формовочной смесью.

**II категория сложности.** Шлаковая постель для установки неразъемной по длине модели с ровной знаковой площадью основания, выполненной объемно в виде рамки. Постель выполняют планировкой верхнего слоя формовочной смеси в процессе уплотнения при помощи линейки или скребка. Устанавливают модель на шлаковую постель с выверкой по уровню без подбивки формовочной смесью.

**III категория сложности.** Шлаковая постель для установки неразъемной по длине модели, большая часть основания которой выполнена различной по высоте знаковой частью. Постель выполняют планировкой верхнего слоя формовочной смеси в процессе уплотнения при помощи линеек или специальных шаблонов. В процессе установки модели на шлаковую постель нужно получить отпечаток с последующим углублением формовочной смеси на высоту выступающих частей подбивкой формовочной смесью и проверкой правильности установки модели по уровню.

**IV категория сложности.** Шлаковая постель для установки разъемной по длине модели, большая часть основания которой выполнена различной по высоте отъемной знаковой частью в виде отдельных рамок. Модель с наличием большого числа выступов на фигурной части ее основания. Постель выполняют планировкой верхнего слоя формовочной смеси в процессе уплотнения при помощи линеек или специальных шаблонов для каждой части основания модели. В процессе установки модели на шлаковую постель требуется тщательная выверка по уровню и значительная подбивка формовочной смесью.

## Содержание работы

1. Установить лестницу в яму (кессон) при глубоких формах с последующим удалением ее.
2. Разровнять землю на дне ямы (кессона) и уплотнить.
3. Выложить дно ямы кирпичом (при изготовлении постели из кирпича).
4. Насыпать в яму равномерный слой шлака, разровнять и уплотнить его.
5. Установить газоотводные трубы (патроны) и закрыть выходные отверстия паклей, соломой или стружкой.
6. Покрыть постель стружкой, соломой или рогожей.
7. Установить в яму по уровню направляющие линейки (трубы), обложить формовочной смесью и уплотнить.
8. Насыпать слой формовочной смеси на постель.
9. Разровнять формовочную смесь скребком или шаблоном.
10. Наколоть душником вентиляционные каналы для вывода газов через шлаковую постель.
11. Осмотреть модель, проверить наличие объемных частей, деревянных кусков и их крепление.
12. Застропить модель, выверить на тросах, предварительно установить модель на постель или линейку и осадить ее кувалдой (через деревянные прокладки) или установить на нее груз.
13. Поднять модель, проверить отпечаток ее основания, обжать и заделать слабые места формовочной смесью.
14. Установить модель окончательно и расстропить.
15. Проверить посадку модели и выверить ее по уровню.
16. Положить на модель груз.
17. Снять груз с модели по окончании набивки.
18. Срезать лишнюю формовочную смесь с поверхности разъема и прогладить.

## ПОДГОТОВКА К НАБИВКЕ НИЖНЕЙ ЧАСТИ ФОРМЫ И УСТРОЙСТВО ПЛОСКОСТИ РАЗЪЕМА

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 152* | *Лист 2*

| № позиции | Площадь ямы S, м², до | I категория сложности | | | II категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Глубина ямы h, м, до | | | | | |
| | | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | |
| 1 | 0,4 | 2,30 | – | – | 2,78 | – | – |
| 2 | 0,5 | 2,84 | – | – | 3,44 | – | – |
| 3 | 0,6 | 3,38 | – | – | 4,09 | – | – |
| 4 | 0,7 | 3,91 | – | – | 4,73 | – | – |
| 5 | 0,8 | 4,44 | – | – | 5,37 | – | – |
| 6 | 0,9 | 4,97 | – | – | 6,00 | – | – |
| 7 | 1,0 | 5,49 | 6,31 | 6,84 | 6,64 | 7,63 | 8,27 |
| 8 | 1,2 | 6,53 | 7,50 | 8,13 | 7,90 | 9,07 | 9,84 |
| 9 | 1,4 | 7,56 | 8,68 | 9,41 | 9,14 | 10,50 | 11,4 |
| 10 | 1,6 | 8,58 | 9,86 | 10,7 | 10,4 | 12,0 | 13,0 |
| 11 | 1,8 | 9,60 | 11,0 | 12,0 | 11,6 | 13,3 | 14,5 |
| 12 | 2,0 | 10,6 | 12,2 | 13,2 | 12,8 | 14,7 | 16,0 |
| 13 | 2,2 | 11,6 | 13,3 | 14,5 | 14,0 | 16,1 | 17,5 |
| 14 | 2,5 | 13,0 | 15,1 | 16,3 | 16,0 | 18,2 | 19,8 |
| 15 | 2,8 | 14,6 | 16,8 | 18,2 | 17,7 | 20,3 | 22,0 |
| 16 | 3,2 | 16,6 | 19,0 | 20,6 | 20,0 | 23,0 | 25,0 |
| 17 | 3,6 | 18,5 | 21,3 | 23,1 | 22,4 | 25,8 | 28,0 |
| 18 | 4,0 | 20,5 | 23,5 | 25,5 | 24,8 | 28,5 | 31,0 |
| 19 | 4,5 | 23,0 | 26,3 | 28,5 | 27,4 | 31,8 | 34,5 |
| 20 | 5,0 | 25,3 | 29,1 | 31,6 | 30,6 | 35,2 | 38,2 |
| 21 | 6,0 | 30,1 | 34,6 | 37,5 | 36,4 | 41,8 | 45,4 |
| 22 | 7,0 | 34,9 | 40,1 | 43,4 | 42,2 | 48,4 | 52,5 |
| 23 | 8,0 | 39,6 | 45,4 | 49,3 | 47,9 | 55,0 | 59,6 |
| 24 | 9,0 | 44,3 | 51,0 | 55,1 | 53,5 | 61,5 | 66,7 |
| 25 | 10 | 49,0 | 56,2 | 61,0 | 59,2 | 68,0 | 73,7 |
| 26 | 12 | 58,2 | 66,8 | 72,5 | 70,4 | 80,8 | 87,7 |
| 27 | 14 | 67,4 | 77,4 | 84,0 | 81,5 | 93,6 | 101 |
| 28 | 16 | 76,5 | 87,8 | 95,3 | 92,5 | 106 | 115 |
| 29 | 18 | 85,5 | 98,2 | 107 | 103 | 119 | 129 |
| 30 | 20 | 94,5 | 109 | 118 | 114 | 131 | 142 |
| 31 | 22 | 103 | 119 | 129 | 125 | 144 | 156 |
| 32 | 25 | 117 | 134 | 146 | 141 | 162 | 176 |
| 33 | 28 | 130 | 150 | 162 | 157 | 181 | 196 |
| 34 | 32 | 148 | 170 | 184 | 179 | 205 | 223 |
| 35 | 36 | 165 | 190 | 206 | 200 | 230 | 249 |
| 36 | 40 | 183 | 210 | 227 | 221 | 254 | 275 |
| 37 | 45 | 204 | 235 | 254 | 247 | 284 | 308 |
| 38 | 50 | 226 | 260 | 281 | 273 | 314 | 340 |
| 39 | 60 | 268 | 308 | 334 | 325 | 373 | 404 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е |

## ПОДГОТОВКА К НАБИВКЕ НИЖНЕЙ ЧАСТИ ФОРМЫ И УСТРОЙСТВО ПЛОСКОСТИ РАЗЪЕМА

| № позиции | Площадь ямы S, $м^2$, до | III категория сложности | | | IV категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Глубина ямы h, м, до | | | | | |
| | | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | |
| 40 | 0,4 | 3,32 | – | – | 4,00 | – | – |
| 41 | 0,5 | 4,10 | – | – | 4,90 | – | – |
| 42 | 0,6 | 4,88 | – | – | 5,83 | – | – |
| 43 | 0,7 | 5,65 | – | – | 6,75 | – | – |
| 44 | 0,8 | 6,42 | – | – | 7,66 | – | – |
| 45 | 0,9 | 7,18 | – | – | 8,57 | – | – |
| 46 | 1,0 | 7,93 | 9,11 | 9,88 | 9,47 | 10,9 | 11,8 |
| 47 | 1,2 | 9,43 | 10,8 | 11,7 | 11,3 | 13,0 | 14,0 |
| 48 | 1,4 | 11,0 | 12,5 | 13,6 | 13,0 | 15,0 | 16,2 |
| 49 | 1,6 | 12,4 | 14,2 | 15,4 | 14,8 | 17,0 | 18,4 |
| 50 | 1,8 | 13,9 | 16,0 | 17,3 | 16,6 | 19,0 | 20,6 |
| 51 | 2,0 | 15,3 | 17,6 | 19,1 | 18,3 | 21,0 | 22,8 |
| 52 | 2,2 | 16,8 | 19,3 | 20,9 | 20,0 | 23,0 | 25,0 |
| 53 | 2,5 | 19,0 | 21,8 | 23,6 | 22,6 | 26,0 | 28,2 |
| 54 | 2,8 | 21,1 | 24,2 | 26,3 | 25,2 | 29,0 | 31,4 |
| 55 | 3,2 | 24,0 | 27,5 | 30,0 | 28,6 | 32,8 | 35,6 |
| 56 | 3,6 | 26,8 | 30,8 | 33,4 | 32,0 | 36,7 | 40,0 |
| 57 | 4,0 | 29,6 | 34,0 | 36,9 | 35,3 | 40,6 | 44,0 |
| 58 | 4,5 | 33,1 | 38,0 | 41,2 | 39,5 | 45,4 | 49,2 |
| 59 | 5,0 | 36,6 | 42,0 | 45,6 | 43,7 | 50,2 | 54,4 |
| 60 | 6,0 | 43,5 | 50,0 | 54,2 | 52,0 | 59,7 | 64,7 |
| 61 | 7,0 | 50,4 | 57,9 | 62,7 | 60,1 | 69,0 | 75,0 |
| 62 | 8,0 | 57.2 | 65,7 | 71,2 | 68,3 | 78,4 | 85,1 |
| 63 | 9,0 | 64,0 | 73,5 | 79,7 | 76,4 | 87,7 | 95,1 |
| 64 | 10 | 70,7 | 81,2 | 88 | 84,4 | 97 | 105 |
| 65 | 12 | 84,0 | 96,5 | 105 | 100 | 115 | 125 |
| 66 | 14 | 97,3 | 112 | 121 | 116 | 133 | 145 |
| 67 | 16 | 110 | 127 | 138 | 132 | 152 | 164 |
| 68 | 18 | 124 | 142 | 154 | 148 | 169 | 184 |
| 69 | 20 | 137 | 157 | 170 | 163 | 187 | 203 |
| 70 | 22 | 149 | 172 | 186 | 179 | 205 | 222 |
| 71 | 25 | 169 | 194 | 210 | 202 | 232 | 251 |
| 72 | 28 | 188 | 216 | 234 | 224 | 258 | 280 |
| 73 | 32 | 213 | 245 | 266 | 255 | 293 | 317 |
| 74 | 36 | 239 | 274 | 297 | 285 | 327 | 355 |
| 75 | 40 | 264 | 303 | 329 | 315 | 362 | 392 |
| 76 | 45 | 295 | 339 | 367 | 352 | 405 | 439 |
| 77 | 50 | 326 | 375 | 406 | 389 | 447 | 485 |
| 78 | 60 | 388 | 445 | 483 | 463 | 532 | 577 |
| Индекс | | ж | з | и | к | л | м |

$$T_I = 5{,}49 \cdot S^{0{,}95} \cdot h^{0{,}20};$$
$$T_{II} = 6{,}64 \cdot S^{0{,}95} \cdot h^{0{,}20};$$
$$T_{III} = 7{,}93 \cdot S^{0{,}95} \cdot h^{0{,}20};$$
$$T_{IV} = 9{,}47 \cdot S^{0{,}95} \cdot h^{0{,}20}.$$

**Формовка по шаблону**

| № позиции | Площадь ямы S, м$^2$, до | Глубина ямы h, м, до | | | № позиции | Площадь ямы S, м$^2$, до | Глубина ямы h, м, до | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1,0 | 2,0 | 3,0 | | | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 0,4 | 1,56 | – | – | 21 | 6 | 20,4 | 23,1 | 24,9 |
| 2 | 0.5 | 1,93 | – | – | 22 | 7 | 23,6 | 26,8 | 28,8 |
| 3 | 0.6 | 2,29 | – | – | 23 | 8 | 26,8 | 30,4 | 32,7 |
| 4 | 0,7 | 2,65 | – | – | 24 | 9 | 30,0 | 34,0 | 36.6 |
| 5 | 0,8 | 3,00 | – | – | 25 | 10 | 33,2 | 37,6 | 40,4 |
| 6 | 0,9 | 3,37 | – | – | 26 | 12 | 39,4 | 44,7 | 48.0 |
| 7 | 1,0 | 3,72 | 4,21 | 4,53 | 27 | 14 | 45,6 | 51,7 | 55,6 |
| 8 | 1.2 | 4,42 | 5,00 | 5,40 | 28 | 16 | 51,8 | 58,7 | 63,1 |
| 9 | 1.4 | 5,12 | 5,80 | 6,24 | 29 | 18 | 58,0 | 65,7 | 70,6 |
| 10 | 1,6 | 5,81 | 6,59 | 7,09 | 30 | 20 | 64,0 | 72.6 | 78,1 |
| 11 | 1,8 | 6,50 | 7,37 | 7,92 | 31 | 22 | 70,1 | 79,4 | 85,5 |
| 12 | 2.0 | 7,20 | 8,14 | 8,76 | 32 | 25 | 79,2 | 89,7 | 96.5 |
| 13 | 2,2 | 7,87 | 8,91 | 9,59 | 33 | 28 | 88,2 | 100,0 | 107 |
| 14 | 2.5 | 8,88 | 10,10 | 10,8 | 34 | 32 | 100 | 113 | 122 |
| 15 | 2,8 | 9,90 | 11,20 | 12,1 | 35 | 36 | 112 | 127 | 136 |
| 16 | 3,2 | 11,2 | 12,7 | 13,7 | 36 | 40 | 124 | 140 | 151 |
| 17 | 3.6 | 12,6 | 14,2 | 15,3 | 37 | 45 | 138 | 157 | 169 |
| 18 | 4.0 | 13,9 | 15,7 | 17,0 | 38 | 50 | 153 | 173 | 186 |
| 19 | 4,5 | 15,5 | 17,6 | 19,0 | 39 | 60 | 182 | 206 | 222 |
| 20 | 5.0 | 17,2 | 19,4 | 21,0 | | | | | |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$$T = 3.72 \cdot S^{0,95} \cdot h^{0,18}.$$

Примечание. Нормативы времени рассчитаны на изготовление горизонтальной постели из шлака (кокса). При измененных условиях работы время по карте применять с коэффициентами:

| Изготовление постели | | | |
|---|---|---|---|
| горизонтальной | под уклоном | из шлака (кокса) | из кирпича |
| Коэффициент, К | | | |
| 1,0 | 1,1 | 1,0 | 1,15 |

| ХАРАКТЕРИСТИКА КАТЕГОРИЙ СЛОЖНОСТИ, УСТРОЙСТВО ОПОК, НАБИВКИ И ОТДЕЛКИ ФОРМ | *Ручная формовка* |
|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* |
| | *КАРТА 153* |

**I категория сложности.** Формы, изготовляемые по моделям с прямолинейными поверхностями с незначительными выступами и углублениями высотой до 50 мм, с числом отъемных частей до 6 шт простой конфигурации, не затрудняющие набивку и отделку формы. Выполняют частичное крепление формовочной смеси крючками в количестве не более 50 шт. на 1 м$^2$, с числом моделей выпоров, прибылей не более 6 шт. Требуется частичное прошпиливание (расстояние между шпильками свыше 40 мм) плоскостей, выступов и углублений.

**II категория сложности.** Формы, изготовляемые по моделям с прямолинейными и криволинейными поверхностями, плавно переходящими одна в другую, а в отдельных местах в выступы и углубления высотой до 100 мм, с числом отъемных частей до 8 шт. простой конфигурации, частично затрудняющие набивку и отделку формы. Выполняют крепление формовочной смеси крючками в количество более 50 шт. на 1 м$^2$ и в отдельных местах каркасами, рамками; с числом моделей выпоров, прибылей не более 9 шт. Требуется нормальное прошпиливание (расстояние между шпильками до 40 мм) плоскостей, выступов, углублений и прорезка литейных ребер в легкодоступных местах.

**III категория сложности.** Формы, изготовляемые по моделям с прямолинейными и криволинейными поверхностями, переходящими одна в другую под различными углами, а в отдельных местах в резкие выступы и углубления высотой до 200 мм, с числом отъемных частей до 12 шт., различных по конфигурации, затрудняющие набивку и отделку формы. Выполняют повсеместное крепление формовочной смеси крючками в количестве не менее 70 шт. на 1 м$^2$ и частичное крепление каркасами, рамками; с числом моделей выпоров, прибылей не более 12 шт. Требуется нормальное групповое прошпиливание (расстояние между шпильками 20—40 мм) плоскостей, выступов, углублений и прорезка литейных ребер в труднодоступных местах.

**IV категория сложности.** Формы, изготовляемые по моделям с криволинейными поверхностями пересекающимися под различными углами, а в отдельных местах переходящими в резкие выступы, ребра и углубления высотой более 200 мм, с числом отъемных частей более 12 шт., значительно затрудняющие набивку и отделку формы. Выполняют повсеместное усиленное крепление формовочной смеси рамками, каркасами, крючками в количестве более 70 шт. на 1 м$^2$, с числом моделей выпоров, прибылей более 12 шт. Требуется усиленное прошпиливание (расстояние между шпильками 20 мм) плоскостей, выступов, углублений и повсеместная прорезка линейных ребер в местах резких переходов.

## УСТРОЙСТВО ВЕРХНЕЙ ИЛИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ОПОКИ

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 154* | *Лист 1*

### Содержание работы

1. Обложить площадь разъема бумагой и посыпать сухим делительным песком.
2. Поставить прокладки под углы опоки.
3. Установить опоку.
4. Установить модели литников, выпоров, прибылей с последующим удалением их.
5. Поставить крючки, смоченные белилой, для крепления смеси.
6. Установить рамки, каркасы и подвязать прутки к ребрам опоки для крепления смеси.
7. Установить и закрепить подъемы на поверхности опоки.
8. Удалить лишнюю смесь после набивки.
9. Наколоть душником вентиляционные отверстия.
10. Забить направляющие колья для фиксации положения опоки.
11. Подготовить место и положить подставки для опоки.
12. Застропить, поднять и скантовать опоку.
13. Раскрепить и удалить подъемы.
14. Установить опоку на подставки для отделки.
15. Смести делительный песок.
16. Загладить плоскость разъема.

| № позиции | Площадь опоки S, м², до | I категория сложности | | | | II категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Высота опоки H, м, до | | | | | | | |
| | | 0,25 | 0,5 | 1,0 | Свыше 1,0 | 0,25 | 0,5 | 1,0 | Свыше 1,0 |
| | | Время на опоку T, чел.-мин | | | | | | | |
| 1 | 0,6 | 6,84 | 7,59 | – | – | 8,91 | 9,9 | – | – |
| 2 | 0,7 | 7,83 | 8,70 | – | – | 10,2 | 11,3 | – | – |
| 3 | 0,8 | 8,81 | 9,78 | – | – | 11,5 | 12,7 | – | – |
| 4 | 0,9 | 9,77 | 10,8 | – | – | 12,7 | 14,1 | – | – |
| 5 | 1,0 | 10,7 | 12,0 | 13,2 | – | 14,0 | 15,5 | 17,2 | – |
| 6 | 1,2 | 12,6 | 14,0 | 15,5 | 17,2 | 16,4 | 18,2 | 20,2 | 22,4 |
| 7 | 1,4 | 14,4 | 16,0 | 17,7 | 19,7 | 18,8 | 20,8 | 23,1 | 25,6 |
| 8 | 1,6 | 16,2 | 18,0 | 20,0 | 22,2 | 21,1 | 23,4 | 26,0 | 28,8 |
| 9 | 1,8 | 18,0 | 20,0 | 22,1 | 24,6 | 23,4 | 26,0 | 29,0 | 32,2 |
| 10 | 2,0 | 19,7 | 22,0 | 24,3 | 27,0 | 25,7 | 28,5 | 31,7 | 35,1 |
| 11 | 2,2 | 21,5 | 23,8 | 26,4 | 29,3 | 28,0 | 31,0 | 34,4 | 38,2 |
| 12 | 2,5 | 24,0 | 26,6 | 30,0 | 32,8 | 31,3 | 34,7 | 38,5 | 42,7 |
| 13 | 2,8 | 26,5 | 29,4 | 32,7 | 36,2 | 34,6 | 38,4 | 42,6 | 47,3 |
| 14 | 3,2 | 29,8 | 33,1 | 36,7 | 40,8 | 39,0 | 43.1 | 48,0 | 53,3 |
| 15 | 3,6 | 33,1 | 36,7 | 40,7 | 45,2 | 43,1 | 47,9 | 53,1 | 59.0 |
| 16 | 4,0 | 36.3 | 40,3 | 44,7 | 49,6 | 47,3 | 52,5 | 58,3 | 64,7 |
| 17 | 4,5 | 40,3 | 44,7 | 50,0 | 55,0 | 52,5 | 58,2 | 64,6 | 71,7 |
| 18 | 5,0 | 44,2 | 49,0 | 54,4 | 60,4 | 57,6 | 64,0 | 71,0 | 78,8 |
| 19 | 5,5 | 48,1 | 53,3 | 59,2 | 65,7 | 62,6 | 69,5 | 77,1 | 85,6 |
| 20 | 6,0 | 52,0 | 57,6 | 63,9 | 71,0 | 67,6 | 75.0 | 83.2 | 92,3 |
| 21 | 7,0 | 59,4 | 66,0 | 73,2 | 81,2 | 77,4 | 86.0 | 95,3 | 105,7 |
| 22 | 8,0 | 66,8 | 74,2 | 82,3 | 91,3 | 87,1 | 96.6 | 107 | 119 |
| 23 | 9,0 | 74,1 | 82,3 | 91,3 | 101 | 96,6 | 107 | 119 | 132 |
| 24 | 10,0 | 81,3 | 90,2 | 100 | 111 | 106 | 118 | 130 | 144 |
| 25 | 12,0 | 95,5 | 106 | 118 | 130 | 124 | 138 | 153 | 170 |
| 26 | 14,0 | 110 | 121 | 135 | 149 | 143 | 158 | 175 | 194 |
| 27 | 16,0 | 123 | 136 | 151 | 168 | 160 | 178 | 197 | 219 |
| 28 | 18,0 | 136 | 151 | 168 | 186 | 178 | 197 | 219 | 243 |
| 29 | 20,0 | 150 | 166 | 184 | 204 | 195 | 216 | 240 | 266 |
| 30 | 22,0 | – | 181 | 200 | 222 | – | 235 | 261 | 290 |
| 31 | 25,0 | – | 202 | 224 | 249 | – | 263 | 292 | 324 |
| 32 | 28,0 | – | 223 | 248 | 275 | – | 291 | 323 | 358 |
| 33 | 32,0 | .. | 251 | 279 | 309 | – | 327 | 363 | 403 |
| 34 | 36,0 | .. | 279 | 309 | 343 | – | 363 | 403 | 447 |
| 35 | 40.0 | .. | 306 | 339 | – | – | 398 | 442 | – |
| 36 | 45,0 | .. | 339 | 376 | – | – | 442 | 490 | – |
| 37 | 50,0 | . | 372 | 413 | – | – | 485 | 538 | – |
| 38 | 60,0 | | 437 | 485 | – | – | 569 | 631 | – |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

## УСТРОЙСТВО ВЕРХНЕЙ ИЛИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ОПОКИ

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 154* | *Лист 2*

| № позиции | Площадь опоки S, м², до | III категория сложности | | | | IV категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Высота опоки H, м, до | | | | | | | |
| | | 0,25 | 0,5 | 1,0 | Свыше 1,0 | 0,25 | 0,5 | 1,0 | Свыше 1,0 |
| | | Время на опоку T, чел.-мин | | | | | | | |
| 39 | 0,6 | 11,6 | 13,0 | – | – | 15,0 | 16,7 | – | – |
| 40 | 0,7 | 13,3 | 14,8 | – | – | 17,2 | 19,1 | – | – |
| 41 | 0,8 | 15,0 | 16,6 | – | – | 19,4 | 21,5 | – | – |
| 42 | 0,9 | 16,6 | 18,4 | – | – | 21,5 | 23,8 | – | – |
| 43 | 1,0 | 18,2 | 20,2 | 22,4 | – | 23,6 | 26,1 | 29,0 | – |
| 44 | 1,2 | 21,4 | 23,7 | 26,3 | 29,2 | 27,6 | 30,6 | 34,0 | 37,7 |
| 45 | 1,4 | 24,5 | 27,1 | 30,1 | 33,4 | 31,7 | 35,2 | 39,0 | 43,3 |
| 46 | 1,6 | 27,6 | 30,6 | 34,0 | 37,7 | 35,7 | 40,0 | 44,0 | 48,8 |
| 47 | 1,8 | 30,5 | 34,0 | 37,6 | 41,7 | 39,5 | 43,8 | 48,6 | 54,0 |
| 48 | 2,0 | 33,5 | 37,1 | 41,2 | 45,7 | 43,4 | 48,1 | 53,4 | 59,3 |
| 49 | 2,2 | 36,4 | 40,4 | 44,8 | 49,7 | 47,1 | 52,3 | 58,0 | 64,4 |
| 50 | 2,5 | 40,8 | 45,2 | 50,2 | 55,7 | 52,8 | 58,6 | 65,0 | 72,1 |
| 51 | 2,8 | 45,0 | 50,0 | 55,4 | 61,5 | 58,3 | 64,7 | 71,8 | 80,0 |
| 52 | 3,2 | 50,6 | 56,2 | 62,3 | 69,1 | 65,6 | 72,7 | 80,7 | 89,5 |
| 53 | 3,6 | 56,2 | 62,4 | 69,2 | 76,8 | 72,7 | 80,7 | 89,5 | 99,3 |
| 54 | 4,0 | 61,7 | 68,5 | 76,0 | 84,3 | 79,8 | 88,5 | 98,2 | 109 |
| 55 | 4,5 | 68,4 | 76,0 | 84,2 | 93,4 | 88,5 | 98,2 | 109 | 121 |
| 56 | 5,0 | 75,0 | 83,2 | 92,3 | 102 | 97,5 | 108 | 120 | 133 |
| 57 | 5,5 | 81,2 | 90,1 | 100 | 111 | 106 | 117 | 130 | 144 |
| 58 | 6,0 | 87,7 | 97,3 | 108 | 120 | 114 | 126 | 140 | 155 |
| 59 | 7,0 | 101 | 112 | 124 | 138 | 131 | 145 | 161 | 179 |
| 60 | 8,0 | 114 | 126 | 140 | 155 | 147 | 163 | 181 | 201 |
| 61 | 9,0 | 126 | 140 | 155 | 172 | 163 | 181 | 201 | 223 |
| 62 | 10,0 | 138 | 153 | 170 | 189 | 179 | 198 | 220 | 244 |
| 63 | 12,0 | 162 | 180 | 200 | 222 | 210 | 233 | 258 | 286 |
| 64 | 14,0 | 185 | 205 | 228 | 253 | 240 | 267 | 296 | 328 |
| 65 | 16,0 | 209 | 232 | 257 | 285 | 270 | 300 | 333 | 369 |
| 66 | 18,0 | 232 | 257 | 285 | 316 | 300 | 333 | 370 | 411 |
| 67 | 20,0 | 254 | 282 | 313 | 347 | 329 | 365 | 405 | 449 |
| 68 | 22,0 | – | 306 | 340 | 377 | – | 397 | 440 | 488 |
| 69 | 25 | – | 343 | 381 | 423 | – | 444 | 493 | 547 |
| 70 | 28 | – | 379 | 420 | 466 | – | 490 | 544 | 604 |
| 71 | 32 | – | 426 | 473 | 525 | – | 552 | 612 | 679 |
| 72 | 36 | – | 473 | 525 | 583 | – | 612 | 679 | 753 |
| 73 | 40 | – | 519 | 576 | – | – | 671 | 745 | – |
| 74 | 45 | – | 575 | 638 | – | – | 744 | 826 | – |
| 75 | 50 | – | 631 | 700 | – | – | 817 | 907 | – |
| 76 | 60 | – | 741 | 822 | – | – | 960 | 1065 | – |
| Индекс | | з | б | в | г | д | е | ж | з |

$$T_I = 13{,}2 \cdot S^{0{,}88} \cdot H^{0{,}15};$$

$$T_{II} = 17{,}2 \cdot S^{0{,}88} \cdot H^{0{,}15};$$

$$T_{III} = 22{,}4 \cdot S^{0{,}88} \cdot H^{0{,}15};$$

$$T_{IV} = 29{,}0 \cdot S^{0{,}88} \cdot H^{0{,}15}.$$

Примечание. Нормативы времени рассчитаны на устройство верхней опоки. При устройстве промежуточной опоки время по карте применять с коэффициентом $K = 0{,}9$.

| УСТРОЙСТВО ОПОК ПРИ ФОРМОВКЕ В ДВУХ ОПОКАХ | *Ручная формовка* | |
|---|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* | |
| | *КАРТА 155* | *Лист 1* |

## Содержание работы

1. Очистить подмодельную плиту для установки модели и нижней опоки.
2. Протереть и обдуть модель и отъемные части.
3. Установить нижнюю часть модели на подмодельную плиту (при необходимости ввернуть подъемы).
4. Установить и закрепить отъемные части.
5. Установить наружные холодильники.
6. Припылить или опрыснуть модель.
7. Установить нижнюю опоку на подмодельную плиту.
8. Установить деревянные куски для образования углубления (отдушин) у знаков стержней.
9. Смочить белогой крючки (солдатики) и установить в опоку, при необходимости установить рамки и каркасы.
10. Закрепить подъемы, рамки и каркасы на поверхности опоки.
11. Срезать лишнюю смесь с поверхности полуформы.
12. Наколоть вентиляционные отверстия.
13. Закрепить подмодельную плиту, перевернуть опоку на $180^{\circ}$ и установить на место.
14. Открепить, снять подмодельную плиту и положить ее на место.
15. Обложить болваны бумагой или затереть песком.
16. Присыпать разъем формы делительным песком.
17. Установить верхнюю часть модели на нижнюю.
18. Установить верхнюю опоку на нижнюю.
19. Установить модели стояков, выпоров и прибылей с последующим удалением их.
20. Повторить приемы 4–6; 8–12.
21. Застропить, поднять и скантовать верхнюю опоку.
22. Раскрепить и удалить подъемы.
23. Установить верхнюю опоку на подставку для отделки.

| № позиции | Площадь опоки, S, $м^2$, до | I категория сложности | | | | II категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Высота опок H, м, до | | | | | | | |
| | | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| | | Время T, чел.-мин | | | | | | | |
| 1 | 0,4 | 9,35 | 10,2 | – | – | 12,2 | 13,4 | – | – |
| 2 | 0,5 | 11,3 | 12,3 | – | – | 14,8 | 16,2 | – | – |
| 3 | 0,6 | 13,1 | 14,4 | – | – | 17,4 | 19,0 | – | – |
| 4 | 0,7 | 15,0 | 16,4 | – | – | 20,0 | 21,5 | – | – |
| 5 | 0,8 | 16,7 | 18,3 | – | – | 22,0 | 24,0 | – | – |
| 6 | 0,9 | 18,5 | 20,2 | – | – | 24,2 | 26,5 | – | – |
| 7 | 1,0 | 20,2 | 22,1 | 24,2 | – | 26,5 | 29,0 | 31,7 | – |
| 8 | 1,2 | 23,5 | 25,8 | 28,2 | – | 31,0 | 33,8 | 37,0 | – |
| 9 | 1,4 | 26,8 | 29,3 | 32,1 | – | 35,2 | 38,5 | 42,1 | – |
| 10 | 1,6 | 30,0 | 32,8 | 36,0 | – | 39,3 | 43,0 | 47,1 | – |
| 11 | 1,8 | 33,1 | 36,2 | 40,0 | – | 43,4 | 47,5 | 52,0 | – |
| 12 | 2,0 | 36,1 | 40,0 | 43,8 | 46,1 | 47,5 | 52,0 | 57,0 | 60,0 |
| 13 | 2,2 | 39,2 | 43,0 | 47,0 | 50,0 | 51,4 | 56,2 | 61,5 | 64,8 |
| 14 | 2,5 | 43,6 | 47,7 | 52,2 | 55,0 | 57,2 | 62,6 | 68,5 | 72,2 |
| 15 | 2,8 | 48,0 | 52,5 | 57,5 | 60,6 | 63,1 | 69,0 | 75,5 | 80,0 |
| 16 | 3,2 | 53,6 | 58,7 | 64,2 | 67,7 | 70,4 | 77,0 | 84,3 | 89,0 |
| 17 | 3,6 | 59,2 | 64,8 | 71,0 | 74,7 | 77,8 | 85,1 | 93,1 | 98,2 |
| 18 | 4,0 | 64,7 | 70,8 | 77,5 | 81.7 | 85,0 | 93,0 | 102 | 107 |
| 19 | 4,5 | 71,5 | 78,2 | 85,6 | 90,2 | 94,1 | 103 | 113 | 119 |
| 20 | 5,0 | 78,0 | 85,4 | 93,5 | 98,5 | 102 | 112 | 123 | 129 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

## УСТРОЙСТВО ОПОК ПРИ ФОРМОВКЕ В ДВУХ ОПОКАХ

| № позиции | Площадь опоки, S, м$^2$, до | I категория сложности | | | | II категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Высота опок Н, м, до | | | | | | | |
| | | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 21 | 5,5 | 84,5 | 92,5 | 101 | 107 | 111 | 121 | 132 | 140 |
| 22 | 6,0 | 91,4 | 100,0 | 109 | 115 | 120 | 131 | 143 | 151 |
| 23 | 7,0 | 103 | 113 | 124 | 130 | 136 | 149 | 163 | 172 |
| 24 | 8,0 | 116 | 127 | 139 | 146 | 152 | 166 | 182 | 191 |
| 25 | 9,0 | 128 | 140 | 153 | 161 | 168 | 184 | 201 | 212 |
| 26 | 10 | 140 | 153 | 167 | 176 | 184 | 201 | 220 | 232 |
| 27 | 12 | 163 | 178 | 195 | 205 | 214 | 234 | 256 | 270 |
| 28 | 14 | 186 | 203 | 222 | 234 | 243 | 266 | 291 | 307 |
| 29 | 16 | 207 | 227 | 248 | 262 | 272 | 298 | 326 | 344 |
| 30 | 18 | – | 251 | 275 | 290 | – | 329 | 360 | 380 |
| 31 | 20 | – | 274 | 300 | 316 | – | 359 | 393 | 414 |
| На каждый последующий 1 м$^2$ добавлять | | – | 11 | 12 | 13 | – | 14 | 15,5 | 17 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

| № позиции | Площадь опоки, S, м$^2$, до | III категория сложности | | | | IV категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Высота опок Н, м, до | | | | | | | |
| | | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 32 | 0,4 | 16,0 | 17,4 | – | – | 20,7 | 22,7 | – | – |
| 33 | 0,5 | 19,2 | 21,0 | – | – | 25,0 | 27,4 | – | – |
| 34 | 0,6 | 22,4 | 24,5 | – | – | 29,2 | 32,0 | – | – |
| 35 | 0,7 | 25,6 | 28,0 | – | – | 33,2 | 36,3 | – | – |
| 36 | 0,8 | 28,5 | 31,2 | – | – | 37,1 | 40,6 | – | – |
| 37 | 0,9 | 31,4 | 34,4 | – | – | 41,0 | 44,8 | – | – |
| 38 | 1,0 | 34,4 | 37,6 | 41,1 | – | 44,8 | 49,0 | 53,6 | – |
| 39 | 1,2 | 40,0 | 43,8 | 48,0 | – | 52,3 | 57,1 | 62,5 | – |
| 40 | 1,4 | 45,7 | 50,0 | 54,7 | – | 59,4 | 65,0 | 71,1 | – |
| 41 | 1,6 | 51,0 | 55,8 | 61,1 | – | 66,4 | 72,7 | 80,0 | – |
| 42 | 1,8 | 56,3 | 61,6 | 67,4 | – | 73,4 | 80,3 | 87,9 | – |
| Индекс | | и | к | л | м | н | о | п | р |

## УСТРОЙСТВО ОПОК ПРИ ФОРМОВКЕ В ДВУХ ОПОКАХ

| № позиции | Площадь опоки, S, м², до | III категория сложности | | | | IV категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Высота опок H, м, до | | | | | | | |
| | | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| | | Время T, чел.-мин | | | | | | | |
| 43 | 2,0 | 61,5 | 67,3 | 73,6 | 77,6 | 80.1 | 87.7 | 96,0 | 101 |
| 44 | 2,2 | 66,7 | 73,0 | 80,0 | 84,2 | 86.8 | 95.0 | 104 | 110 |
| 45 | 2,5 | 74,2 | 81,2 | 89,0 | 93,7 | 97,0 | 106 | 116 | 122 |
| 46 | 2,8 | 81,6 | 89,3 | 97,7 | 103 | 106 | 116 | 127 | 134 |
| 47 | 3,2 | 91,4 | 100,0 | 109 | 115 | 119 | 130 | 142 | 150 |
| 48 | 3,6 | 101 | 110 | 120 | 127 | 132 | 144 | 158 | 166 |
| 49 | 4,0 | 110 | 120 | 131 | 138 | 143 | 157 | 172 | 181 |
| 50 | 4,5 | 122 | 133 | 146 | 153 | 158 | 173 | 189 | 200 |
| 51 | 5,0 | 133 | 145 | 159 | 167 | 173 | 189 | 207 | 218 |
| 52 | 5,5 | 143 | 157 | 172 | 181 | 187 | 205 | 224 | 236 |
| 53 | 6,0 | 154 | 169 | 185 | 195 | 202 | 221 | 241 | 255 |
| 54 | 7,0 | 176 | 193 | 211 | 223 | 229 | 251 | 275 | 290 |
| 55 | 8,0 | 197 | 216 | 236 | 249 | 257 | 281 | 307 | 324 |
| 56 | 9,0 | 217 | 238 | 260 | 275 | 283 | 310 | 339 | 358 |
| 57 | 10 | 238 | 260 | 285 | 300 | 310 | 339 | 371 | 391 |
| 58 | 12 | 277 | 303 | 332 | 350 | 361 | 395 | 432 | 456 |
| 59 | 14 | 315 | 345 | 378 | 398 | 411 | 450 | 492 | 519 |
| 60 | 16 | 353 | 386 | 422 | 445 | 460 | 503 | 550 | 580 |
| 61 | 18 | – | 426 | 466 | 491 | – | 555 | 607 | 640 |
| 62 | 20,0 | – | 466 | 510 | 538 | – | 607 | 664 | 700 |
| На каждый последующий 1 м² добавлять | | – | 19 | 21 | 23 | | 25 | 28 | 30 |
| Индекс | | и | к | л | м | н | о | п | р |

$$T_I = 22{,}1 \cdot S^{0{,}84} \cdot H^{0{,}13} \text{ – инд. а – г;}$$

$$T_{II} = 29{,}0 \cdot S^{0{,}84} \cdot H^{0{,}13} \text{ – инд. д – з;}$$

$$T_{III} = 37{,}6 \cdot S^{0{,}84} \cdot H^{0{,}13} \text{ – инд. и – м;}$$

$$T_{IV} = 49{,}0 \cdot S^{0{,}84} \cdot H^{0{,}13} \text{ – инд. н – р.}$$

## Содержание работы

1. Облицевать модель облицовочной смесью с обжатием вручную.
2. Наполнить опоку или яму наполнительной смесью.
3. Разровнять формовочную смесь ровным слоем.
4. Уплотнить формовочную смесь пневматической трамбовкой.
5. Уплотнить смесь в труднодоступных местах ручной трамбовкой.
6. Уплотнить верхний слой формовочной смеси в опоке или яме по окончании набивки.

| № позиции | Объем формовочной смеси V, $м^3$, до | Для литья чугуна и алюминиевых сплавов | | | | Для литья стали и медных сплавов | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Категория сложности | | | | | | | |
| | | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 1 | 0,10 | 5,7 | 6,9 | 8,3 | 9,9 | 6,9 | 8,3 | 9,9 | 11,9 |
| 2 | 0,12 | 6,7 | 8,1 | 9,7 | 11,6 | 8,1 | 9,7 | 11,6 | 13,9 |
| 3 | 0,14 | 7,6 | 9,2 | 11,0 | 13,2 | 9,2 | 11,0 | 13,2 | 15,9 |
| 4 | 0,16 | 8,6 | 10,3 | 12,3 | 14,8 | 10,3 | 12,3 | 14,8 | 17,8 |
| 5 | 0,18 | 9,4 | 11,4 | 13,6 | 16,4 | 11,4 | 13,6 | 16,4 | 19,6 |
| 6 | 0,20 | 10,3 | 12,4 | 14,9 | 17,9 | 12,4 | 14,9 | 17,9 | 21,4 |
| 7 | 0,22 | 11,0 | 13,4 | 16,0 | 19,4 | 13,4 | 16,0 | 19,4 | 23,2 |
| 8 | 0,25 | 12,4 | 15,0 | 18,0 | 21,6 | 15,0 | 18,0 | 21,6 | 25,8 |
| 9 | 0,28 | 13,7 | 16,5 | 19,8 | 23,7 | 16,5 | 19,8 | 23,7 | 28,5 |
| 10 | 0,32 | 15,3 | 18,4 | 22,0 | 26,5 | 18,4 | 22,0 | 26,5 | 31,8 |
| 11 | 0,36 | 16,9 | 20,3 | 24,4 | 29,3 | 20,3 | 24,4 | 29,3 | 35,1 |
| 12 | 0,40 | 18,5 | 22,2 | 26,7 | 32,0 | 22,2 | 26,7 | 32,0 | 38,4 |
| 13 | 0,45 | 20,4 | 24,5 | 29,5 | 35,3 | 24,5 | 29,5 | 35,3 | 42,4 |
| 14 | 0,50 | 22,3 | 26,8 | 32,2 | 38,6 | 26,8 | 32,2 | 38,6 | 46,3 |
| 15 | 0,60 | 26,0 | 31,3 | 37,5 | 45,0 | 31,3 | 37,5 | 45,0 | 54,0 |
| 16 | 0,70 | 29,6 | 35,6 | 42,7 | 51,2 | 35,6 | 42,7 | 51,2 | 61,5 |
| 17 | 0,80 | 33,0 | 39,8 | 47,7 | 57,3 | 39,8 | 47,7 | 57,3 | 68,7 |
| 18 | 0,90 | 36,6 | 43,9 | 52,7 | 63,3 | 43,9 | 52,7 | 63,3 | 75,9 |
| 19 | 1,00 | 40,0 | 48,0 | 57,6 | 69,1 | 48,0 | 57,6 | 69,1 | 82,9 |
| 20 | 1,20 | 46,5 | 55,8 | 67,0 | 80,4 | 55,8 | 67,0 | 80,4 | 96,5 |
| 21 | 1,40 | 53,0 | 63,5 | 76,0 | 91,4 | 63,5 | 76,0 | 91,4 | 109 |
| 22 | 1,6 | 59 | 70,9 | 85,0 | 102 | 70,9 | 85,0 | 102 | 123 |
| 23 | 1,8 | 65 | 78,0 | 93,8 | 113 | 78,0 | 93,8 | 113 | 135 |
| 24 | 2,0 | 71 | 85,0 | 102 | 123 | 85 | 102 | 123 | 147 |
| 25 | 2,2 | 77 | 92,0 | 111 | 133 | 92 | 111 | 133 | 160 |
| 26 | 2,5 | 86 | 103 | 123 | 148 | 103 | 123 | 148 | 177 |
| 27 | 2,8 | 94 | 113 | 135 | 162 | 113 | 135 | 162 | 195 |
| 28 | 3,2 | 105 | 126 | 151 | 182 | 126 | 151 | 182 | 218 |
| 29 | 3,6 | 116 | 139 | 167 | 200 | 139 | 167 | 200 | 240 |
| 30 | 4,0 | 126 | 152 | 182 | 218 | 152 | 182 | 218 | 262 |
| 31 | 4,5 | 139 | 167 | 201 | 241 | 167 | 201 | 241 | 289 |
| 32 | 5,0 | 152 | 183 | 219 | 263 | 183 | 219 | 263 | 315 |
| 33 | 6,0 | 177 | 212 | 255 | 306 | 212 | 255 | 306 | 352 |
| 34 | 7,0 | 201 | 241 | 290 | 348 | 241 | 290 | 348 | 417 |
| 35 | 8,0 | 225 | 270 | 324 | 388 | 270 | 324 | 388 | 466 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

## НАБИВКА ФОРМ ДЛЯ ЛИТЬЯ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 156* | *Лист 2*

| № позиции | Объем формовочной смеси V, $м^3$, до | Для литья чугуна и алюминиевых сплавов | | | | Для литья стали и медных сплавов | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Категория сложности | | | | | | | |
| | | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 36 | 9,0 | 248 | 297 | 357 | 428 | 297 | 357 | 428 | 514 |
| 37 | 10 | 270 | 325 | 389 | 467 | 325 | 389 | 467 | 561 |
| 38 | 12 | 315 | 378 | 453 | 544 | 378 | 453 | 544 | 652 |
| 39 | 14 | 358 | 429 | 515 | 618 | 429 | 515 | 618 | 741 |
| 40 | 16 | 399 | 479 | 575 | 690 | 479 | 575 | 690 | 828 |
| 41 | 18 | 440 | 529 | 634 | 761 | 529 | 634 | 761 | 913 |
| 42 | 20 | 481 | 577 | 692 | 831 | 577 | 692 | 831 | 997 |
| 43 | 22 | 520 | 624 | 749 | 899 | 624 | 749 | 899 | 1079 |
| 44 | 25 | 579 | 694 | 833 | 1000 | 694 | 833 | 1000 | 1200 |
| 45 | 28 | 636 | 763 | 915 | 1098 | 763 | 915 | 1098 | 1318 |
| 46 | 32 | 710 | 852 | 1023 | 1227 | 852 | 1023 | 1227 | 1472 |
| 47 | 36 | 783 | 940 | 1128 | 1353 | 940 | 1128 | 1353 | 1624 |
| 48 | 40 | 855 | 1026 | 1231 | 1491 | 1026 | 1231 | 1491 | 1772 |
| Свыше 40 на каждый $1 м^3$ добавлять | | 18 | 22 | 26 | 31 | 22 | 26 | 31 | 37 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

$$T_I = 40{,}0 \cdot V^{0{,}83} \text{ – инд. а;}$$

$$T_{II} = 48{,}0 \cdot V^{0{,}83} \text{ – инд. б;}$$

$$T_{III} = 57{,}6 \cdot V^{0{,}83} \text{ – инд. в;}$$

$$T_{IV} = 69{,}12 \cdot V^{0{,}83} \text{ – инд. г;}$$

$$T_I = 48{,}0 \cdot V^{0{,}83} \text{ – инд. д;}$$

$$T_{II} = 57{,}6 \cdot V^{0{,}83} \text{ – инд. е;}$$

$$T_{III} = 69{,}12 \cdot V^{0{,}83} \text{ – инд. ж;}$$

$$T_{IV} = 82{,}94 \cdot V^{0{,}83} \text{ – инд. з.}$$

Примечание. Нормативы времени рассчитаны на изготовление форм всухую. При измененных условиях работы время по карте применять с коэффициентами:

| Изготовление форм | | Облицовка модели | | Набивка форм |
|---|---|---|---|---|
| всухую | всырую | быстротвердеющей смесью на жидком стекле; на хромистом железняке или хромомагнезите | хромистой пастой | пескометом |
| Коэффициент К | | | | |
| 1,0 | 0,85 | 1,15 | 1,1 | 0,65 |

## УСТРОЙСТВО ЛИТНИКОВОЙ СИСТЕМЫ ИЗ КЕРАМИЧЕСКИХ ТРУБОК

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 157*

### Содержание работы

1. Спланировать формовочную смесь в местах укладки литниковой системы.
2. Обрубить трубки при угловых соединениях.
3. Вырубить отверстия для соединения.
4. Уложить трубки по всей длине литниковой системы.
5. Установить стояк с набором керамических трубок.
6. Промазать швы соединения трубок огнеупорной глиной.
7. Обложить трубки формовочной смесью.

| № позиции | Длина прокладки трубок $L$, м, до | Количество углов соединений на 1 м трубок n, до | | | № позиции | Длина прокладки трубок $L$, м, до | Количество углов соединений на 1 м трубок n, до | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0,5 | 1,0 | Свыше 1,0 | | | 0,5 | 1,0 | Свыше 1,0 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 0,5 | 2,8 | 3,47 | 4,52 | 18 | 4,5 | 21,7 | 26,6 | 34,7 |
| 2 | 0,6 | 3,4 | 4,1 | 5,35 | 19 | 5,0 | 24,0 | 29,3 | 38,2 |
| 3 | 0,7 | 3,86 | 4,72 | 6,20 | 20 | 6,0 | 28,4 | 34,7 | 45,3 |
| 4 | 0,8 | 4,37 | 5,34 | 6,97 | 21 | 7,0 | 32,8 | 40,0 | 52,3 |
| 5 | 0,9 | 4,87 | 5,95 | 7,77 | 22 | 8,0 | 37,1 | 45,4 | 59,2 |
| 6 | 1,0 | 5,37 | 6,56 | 8,56 | 23 | 9,0 | 41,4 | 50,6 | 66,0 |
| 7 | 1,2 | 6,36 | 7,77 | 10,1 | 24 | 10 | 45,7 | 55,8 | 72,8 |
| 8 | 1,4 | 7,34 | 8,97 | 11,7 | 25 | 12 | 54,1 | 66,2 | 86,3 |
| 9 | 1,6 | 8,3 | 10,2 | 13,2 | 26 | 14 | 62,4 | 76,3 | 99,6 |
| 10 | 1,8 | 9,27 | 11,3 | 14,8 | 27 | 16 | 70,7 | 86,4 | 113 |
| 11 | 2,0 | 10,2 | 12,5 | 16,3 | 28 | 18 | 78,9 | 96,5 | 126 |
| 12 | 2,2 | 11,2 | 13,6 | 17,8 | 29 | 20 | 87,0 | 106 | 139 |
| 13 | 2,5 | 12,6 | 15,4 | 20,1 | 30 | 22 | 95,1 | 116 | 152 |
| 14 | 2,8 | 14,0 | 17,1 | 22,3 | 31 | 25 | 107 | 131 | 171 |
| 15 | 3,2 | 15,8 | 19,4 | 25,2 | 32 | 28 | 119 | 145 | 190 |
| 16 | 3,6 | 17,7 | 21,6 | 28,2 | 33 | 32 | 135 | 165 | 215 |
| 17 | 4,0 | 19,5 | 23,8 | 31,1 | | | | | |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$$T = 6{,}56 \cdot L^{0{,}93} \cdot n^{0{,}29}.$$

| ПОДГОТОВКА К НАБИВКЕ СЪЕМА | *Ручная формовка* |
|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* |
| | *КАРТА 158* |

## Содержание работы

1. Подать арматуру съема к форме и примерить по месту набивки.
2. Подогнуть железо по краям съема.
3. Изъять арматуру после подгонки и натереть графитом поверхность.
4. Смочить арматуру съема белюгой и жидким стеклом.
5. Установить арматуру по месту набивки на предварительно насыпанный слой облицовочной смеси.
6. Осадить съем.
7. Выгнуть железо по конфигурации модели.
8. Произвести крепление съема болтами или проволокой к верхней опоке.

| № позиции | Площадь съема S, $м^2$, до | Простые съемы | | Сложные съемы | | № позиции | Площадь съема S, $м^2$, до | Простые съемы | | Сложные съемы | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | без крепления | с креплением | без крепления | с креплением | | | без крепления | с креплением | без крепления | с креплением |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | Время Т, чел.-мин | | | |
| 1 | 0,4 | 10,5 | 18,8 | 13,6 | 24,5 | 16 | 3,2 | 50.8 | 91,4 | 66,0 | 119 |
| 2 | 0.5 | 12,4 | 22,3 | 16,1 | 29,0 | 17 | 3,6 | 55,6 | 100 | 72,2 | 130 |
| 3 | 0.6 | 14,2 | 25,6 | 18,5 | 33,3 | 18 | 4,0 | 60,2 | 108 | 78,3 | 141 |
| 4 | 0.7 | 16,0 | 28,8 | 20,8 | 37,5 | 19 | 4,5 | 65,8 | 118 | 85,6 | 154 |
| 5 | 0,8 | 17,7 | 31,8 | 23,0 | 41.4 | 20 | 5.0 | 71.3 | 128 | 92,7 | 167 |
| 6 | 0.9 | 19,4 | 34,8 | 25,2 | 45,3 | 21 | 6,0 | 81.9 | 147 | 107 | 192 |
| 7 | 1,0 | 20,9 | 37,7 | 27,3 | 49,0 | 22 | 7 | 92,1 | 166 | 120 | 215 |
| 8 | 1,2 | 24,1 | 43,4 | 31,3 | 56,4 | 23 | 8 | 102 | 183 | 133 | 239 |
| 9 | 1,4 | 27,1 | 48,7 | 35,2 | 63,4 | 24 | 9 | 111 | 201 | 145 | 261 |
| 10 | 1,6 | 30,0 | 54,0 | 39,0 | 70,2 | 25 | 10 | 121 | 217 | 157 | 283 |
| 11 | 1,8 | 32,8 | 59,0 | 42,7 | 76,8 | 26 | 12 | 139 | 250 | 180 | 325 |
| 12 | 2,0 | 35,5 | 64,0 | 46,2 | 83.2 | 27 | 14 | 156 | 281 | 203 | 365 |
| 13 | 2,2 | 38.2 | 68,8 | 49,7 | 89,4 | 28 | 16 | 173 | 311 | 224 | 404 |
| 14 | 2,5 | 42,1 | 75,8 | 54,8 | 98,5 | 29 | 18 | 189 | 340 | 245 | 442 |
| 15 | 2.8 | 45,9 | 82,6 | 59,7 | 107 | 30 | 20 | 205 | 368 | 266 | 479 |
| Индекс | | а | б | в | г | Индекс | | а | б | в | г |

$$T_1 = 20{,}989 \cdot S^{0{,}77} \text{ – инд. а;}$$
$$T_2 = 37{,}78 \cdot S^{0{,}77} \text{ – инд. б;}$$
$$T_3 = 27{,}29 \cdot S^{0{,}77} \text{ – инд. в;}$$
$$T_4 = 49.11 \cdot S^{0{,}77} \text{ – инд. г.}$$

**Примечания:** 1. К простым относятся съемы, устанавливаемые на ровную поверхность без обмазки белюгой или жидким стеклом; к сложным – съемы, устанавливаемые на фигурную поверхность с обмазкой белюгой или жидким стеклом.

2. Набивка съемов производится в тех случаях, когда процесс набивки верхней опоки с выступами на нижнюю часть формы представляет определенную трудность, а поэтому вместо болванов в верхней опоке набивают съемные части.

## ОТДЕЛКА ФОРМ ДЛЯ ЛИТЬЯ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 159* | *Лист 1*

### Содержание работы

1. Смочить водой поверхность разъема формы по контуру модели.
2. Застропить модель и выверить тросы.
3. Расталкать и удалить модель из формы.
4. Установить модель на место и расстропить.
5. Удалить из формы отъемные части модели.
6. Смочить поверхность формы водой.
7. Исправить поврежденные и слабо уплотненные места.
8. Загладить формы и прибыли (выпоры).
9. Наколоть душником газоотводные каналы в знаковых частях.
10. Прорезать элементы литниковой системы в литейные ребра.
11. Прошпилить форму.
12. Окрасить форму из пульверизатора, в труднодоступных местах – кистью (окраска формы двухразовая).
13. Припылить форму графитом.
14. Прогладить поверхность формы по окраске или графиту.
15. Замыть форму водой при формовке по глине.
16. Маркировать форму.

**Для чугуна и алюминиевых сплавов**

| № позиции | Поверхность формы S, м², до | I категория сложности | | | | II категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Глубина формы h, м, до | | | | | | | |
| | | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 1 | 0,5 | 7,26 | 8,3 | 9,6 | 10,4 | 10,2 | 11,7 | 13,4 | 14,5 |
| 2 | 0,6 | 8,46 | 9,7 | 11,2 | 12,0 | 11,8 | 13,6 | 15,6 | 17,0 |
| 3 | 0,7 | 9,6 | 11,0 | 12,7 | 13,8 | 13,5 | 15,5 | 17,8 | 19,3 |
| 4 | 0,8 | 10,8 | 12,4 | 14,2 | 15,4 | 15,0 | 17,3 | 19,9 | 21,6 |
| 5 | 0,9 | 11,9 | 13,6 | 15,7 | 17,0 | 16,6 | 19,1 | 22,0 | 23,8 |
| 6 | 1,0 | 13 | 14,9 | 17,0 | 18,6 | 18,2 | 20,9 | 24,0 | 26,0 |
| 7 | 1,2 | 15,1 | 17,4 | 20,0 | 21,7 | 21,2 | 24,4 | 28,0 | 30,3 |
| 8 | 1,4 | 17,2 | 19,8 | 22,7 | 24,7 | 24,0 | 27,7 | 31,8 | 34,5 |
| 9 | 1,6 | 19,3 | 22,1 | 25,5 | 27,6 | 27,0 | 31,0 | 35,6 | 38,6 |
| 10 | 1,8 | 21,3 | 24,5 | 28,0 | 30,5 | 29,8 | 34,2 | 39,3 | 42,7 |
| 11 | 2,0 | 23,3 | 26,7 | 30,7 | 33,3 | 32,6 | 37,4 | 43,0 | 46,6 |
| 12 | 2,2 | 25,2 | 29,0 | 33,3 | 36,0 | 35,3 | 40,5 | 46,6 | 50,5 |
| 13 | 2,5 | 28,0 | 32,2 | 37,0 | 40,0 | 39,3 | 45,1 | 51,8 | 56,2 |
| 14 | 2,8 | 30,9 | 35,5 | 40,7 | 44,0 | 43,2 | 49,6 | 57,0 | 61,8 |
| 15 | 3,2 | 34,5 | 39,7 | 45,6 | 49,4 | 48,3 | 55,5 | 63,8 | 69,2 |
| 16 | 3,6 | 38,1 | 43,8 | 50,3 | 54,5 | 53,4 | 61,3 | 70,4 | 76,4 |
| 17 | 4,0 | 41,6 | 47,8 | 55,0 | 59,6 | 58,3 | 67,0 | 76,9 | 83,4 |
| 18 | 4,5 | 46,0 | 52,8 | 60,7 | 65,8 | 64,4 | 73,9 | 84,9 | 92,0 |
| 19 | 5 | 50,2 | 57,7 | 66 | 71,9 | 70,3 | 80,8 | 92,8 | 100 |
| 20 | 6 | 58,5 | 67,3 | 77 | 83,8 | 82,0 | 94,0 | 108 | 117 |
| 21 | 7 | 66,6 | 76,5 | 88 | 95,4 | 93,0 | 107 | 123 | 133 |
| 22 | 8 | 74,6 | 85,6 | 98 | 106 | 104 | 120 | 138 | 149 |
| 23 | 9 | 82,3 | 94,5 | 108 | 118 | 115 | 132 | 152 | 165 |
| 24 | 10 | 90 | 103 | 119 | 129 | 126 | 145 | 166 | 180 |
| 25 | 12 | 105 | 120 | 138 | 150 | 147 | 168 | 194 | 210 |
| 26 | 14 | 119 | 137 | 157 | 171 | 167 | 192 | 220 | 239 |
| 27 | 16 | 133 | 153 | 176 | 191 | 187 | 215 | 246 | 267 |
| 28 | 18 | 147 | 169 | 194 | 211 | 206 | 237 | 272 | 295 |
| 29 | 20 | 161 | 185 | 212 | 230 | 225 | 259 | 297 | 322 |
| 30 | 22 | 174 | 200 | 230 | 250 | 244 | 280 | 322 | 349 |
| 31 | 25 | 194 | 223 | 256 | 278 | 272 | 312 | 359 | 389 |
| 32 | 28 | 214 | 245 | 282 | 306 | 299 | 343 | 394 | 428 |
| 33 | 32 | 239 | 274 | 315 | 342 | 334 | 384 | 441 | 505 |
| 34 | 36 | 264 | 303 | 348 | 377 | 369 | 424 | 487 | 528 |
| 35 | 40 | 288 | 331 | 380 | 412 | 403 | 463 | 532 | 577 |
| Свыше 40 м² на каждый последующий 1 м² добавлять | | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 | 10 | 11,5 | 13 |
| Индекс | | э | б | в | г | д | е | ж | з |

## ОТДЕЛКА ФОРМ ДЛЯ ЛИТЬЯ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 159* *Лист 2*

| № позиции | Поверхность формы S, м², до | III категория сложности | | | | IV категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Глубина формы h, м, до | | | | | | | |
| | | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 36 | 0,5 | 14,8 | 17,0 | 19,6 | 21,2 | 21,3 | 24,5 | 28,2 | 30,5 |
| 37 | 0,6 | 17,3 | 19,8 | 22,8 | 24,7 | 24,9 | 28,6 | 32,8 | 35,6 |
| 38 | 0,7 | 19,7 | 22,6 | 25,9 | 28,1 | 28,3 | 32,5 | 37,4 | 40,5 |
| 39 | 0,8 | 22,0 | 25,3 | 29,0 | 31,5 | 31,7 | 36,4 | 41,8 | 45,3 |
| 40 | 0,9 | 24,3 | 27,9 | 32,0 | 34,8 | 35,0 | 40,2 | 46,1 | 50,0 |
| 41 | 1,0 | 26,5 | 30,5 | 35,0 | 38,0 | 38,2 | 43,9 | 50,4 | 54,7 |
| 42 | 1,2 | 30,9 | 35,5 | 40,8 | 44,2 | 44,5 | 51,1 | 58,7 | 63,7 |
| 43 | 1,4 | 35,2 | 40,4 | 46,4 | 50,4 | 50,7 | 58,2 | 66,9 | 72,5 |
| 44 | 1,6 | 39,4 | 45,2 | 52,0 | 56,3 | 56,7 | 65,1 | 74,8 | 81,1 |
| 45 | 1,8 | 43,5 | 49,9 | 57,4 | 62,2 | 62,6 | 71,9 | 82,6 | 89,6 |
| 46 | 2,0 | 47,5 | 54,6 | 62,7 | 68,0 | 68,4 | 78,6 | 90,2 | 97,9 |
| 47 | 2,2 | 51,5 | 59,1 | 67,9 | 73,6 | 74,1 | 85,1 | 97,8 | 106 |
| 48 | 2,5 | 57,3 | 65,8 | 75,6 | 82,0 | 82,5 | 94,8 | 109,0 | 118 |
| 49 | 2,8 | 63,0 | 72,4 | 83,1 | 90,2 | 90,7 | 104 | 120,0 | 130 |
| 50 | 3,2 | 70,5 | 81,0 | 93,0 | 101 | 102 | 117 | 134,0 | 145 |
| 51 | 3,6 | 77,8 | 89,4 | 103 | 111 | 112 | 129 | 148,0 | 160 |
| 52 | 4,0 | 85,0 | 97,7 | 112 | 122 | 122 | 141 | 162,0 | 175 |
| 53 | 4,5 | 93,8 | 108 | 124 | 134 | 135 | 155 | 178,0 | 193 |
| 54 | 5,0 | 103 | 118 | 135 | 147 | 148 | 170 | 195,0 | 211 |
| 55 | 6,0 | 120 | 137 | 158 | 171 | 172 | 198 | 227,0 | 246 |
| 56 | 7,0 | 136 | 156 | 180 | 195 | 196 | 225 | 258,0 | 280 |
| 57 | 8,0 | 152 | 175 | 201 | 218 | 219 | 252 | 289,0 | 314 |
| 58 | 9,0 | 168 | 193 | 222 | 240 | 242 | 278 | 319,0 | 346 |
| 59 | 10 | 184 | 211 | 242 | 263 | 264 | 304 | 349,0 | 378 |
| 60 | 12 | 214 | 246 | 282 | 306 | 308 | 354 | 407,0 | 441 |
| 61 | 14 | 244 | 280 | 321 | 348 | 351 | 403 | 463,0 | 502 |
| 62 | 16 | 272 | 313 | 359 | 390 | 392 | 451 | 518,0 | 561 |
| 63 | 18 | 301 | 345 | 397 | 430 | 433 | 497 | 571,0 | 620 |
| 64 | 20 | 329 | 377 | 434 | 470 | 473 | 543 | 624,0 | 677 |
| 65 | 22 | 356 | 409 | 470 | 509 | 513 | 589 | 676,0 | 734 |
| 66 | 25 | 396 | 455 | 523 | 567 | 571 | 656 | 753,0 | 817 |
| 67 | 28 | 436 | 501 | 575 | 624 | 628 | 721 | 828 | 898 |
| 68 | 32 | 488 | 560 | 643 | 698 | 702 | 807 | 926 | 1005 |
| 69 | 36 | 538 | 618 | 710 | 770 | 775 | 891 | 1023 | 1109 |
| 70 | 40 | 588 | 676 | 776 | 841 | 847 | 973 | 1118 | 1212 |
| Свыше 40 м² на каждый последующий 1 м² добавлять | | 13 | 14 | 15 | 16 | 19 | 21 | 24 | 27 |
| Индекс | | и | к | л | м | н | о | п | р |

$$T_I = 14{,}93 \cdot S^{0{,}84} \cdot h^{0{,}20}$$ – инд. а – г;

$$T_{II} = 20{,}9 \cdot S^{0{,}84} \cdot h^{0{,}20}$$ – инд. д – з;

$$T_{III} = 30{,}478 \cdot S^{0{,}84} \cdot h^{0{,}20}$$ – инд. и – м;

$$T_{IV} = 43{,}889 \cdot S^{0{,}84} \cdot h^{0{,}20}$$ – инд. н – р.

Для стали и медных сплавов

| № позиции | Поверхность формы S, м², до | I категория сложности | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Незначительная прошиповка | | | | Нормальная прошиповка | | | |
| | | Глубина формы h, м, до | | | | | | | |
| | | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 1 | 0.5 | 11.2 | 12.5 | 13.9 | 14,9 | 16.2 | 18.1 | 20,2 | 21,6 |
| 2 | 0,6 | 13,0 | 14,5 | 16,3 | 17,3 | 18,9 | 21,0 | 23,6 | 25,2 |
| 3 | 0,7 | 14,8 | 16,6 | 18,5 | 19,7 | 21,5 | 24,0 | 26,8 | 28,6 |
| 4 | 0,8 | 16,6 | 18,5 | 20,7 | 22,0 | 24,0 | 26,9 | 30,0 | 32,0 |
| 5 | 0,9 | 18,3 | 20,5 | 22,9 | 24,4 | 26,5 | 29,7 | 33,1 | 35,4 |
| 6 | 1,0 | 20,0 | 22,3 | 25,0 | 26,6 | 29,0 | 32,4 | 36,2 | 38,6 |
| 7 | 1,2 | 23.3 | 26,0 | 29,0 | 31,0 | 33,8 | 37,8 | 42,2 | 45,0 |
| 8 | 1,4 | 26,5 | 29,6 | 33,1 | 35,3 | 38,5 | 43,0 | 48,0 | 51,2 |
| 9 | 1,6 | 29,7 | 33,2 | 37,0 | 39,5 | 43,0 | 48,0 | 53,7 | 57,3 |
| 10 | 1,8 | 32,8 | 36,6 | 40,9 | 43,6 | 47,5 | 53,0 | 59,3 | 63,3 |
| 11 | 2,0 | 35,8 | 40,0 | 44,7 | 47,7 | 51,9 | 58,0 | 64,8 | 69,1 |
| 12 | 2,2 | 38,8 | 43,3 | 48,4 | 51,7 | 56,2 | 62,8 | 70,2 | 74,9 |
| 13 | 2,5 | 43,2 | 48,2 | 53,9 | 57,5 | 62,6 | 70,0 | 78,2 | 83,4 |
| 14 | 2,8 | 47,5 | 53,0 | 59,3 | 63,3 | 68,9 | 76,9 | 86,0 | 91,7 |
| 15 | 3,2 | 53,1 | 59,4 | 66,3 | 70,8 | 77,0 | 86,0 | 96,2 | 103 |
| 16 | 3,6 | 58,7 | 65,5 | 73,2 | 78,1 | 85,0 | 95,0 | 106 | 113 |
| 17 | 4,0 | 64,0 | 71,6 | 80,0 | 85,4 | 92,9 | 104 | 116 | 124 |
| 18 | 4,5 | 70,7 | 79,0 | 88,3 | 94,2 | 103 | 115 | 128 | 137 |
| 19 | 5,0 | 77,3 | 86,4 | 96,5 | 103 | 112 | 125 | 140 | 149 |
| 20 | 6,0 | 90,0 | 101 | 112 | 120 | 131 | 146 | 163 | 174 |
| 21 | 7,0 | 103 | 115 | 128 | 137 | 149 | 166 | 186 | 198 |
| 22 | 8,0 | 115 | 128 | 143 | 153 | 166 | 186 | 208 | 222 |
| 23 | 9,0 | 127 | 142 | 158 | 169 | 184 | 205 | 229 | 245 |
| 24 | 10 | 138 | 155 | 173 | 184 | 201 | 224 | 250 | 267 |
| 25 | 12 | 161 | 180 | 201 | 215 | 234 | 261 | 292 | 311 |
| 26 | 14 | 184 | 205 | 229 | 245 | 266 | 297 | 332 | 355 |
| 27 | 16 | 205 | 229 | 256 | 274 | 298 | 333 | 372 | 397 |
| 28 | 18 | 227 | 253 | 283 | 302 | 329 | 367 | 410 | 438 |
| 29 | 20 | 248 | 277 | 309 | 330 | 359 | 401 | 448 | 478 |
| 30 | 22 | 268 | 300 | 335 | 357 | 389 | 435 | 486 | 518 |
| 31 | 25 | 300 | 334 | 373 | 398 | 433 | 484 | 541 | 577 |
| 32 | 28 | 329 | 367 | 410 | 438 | 476 | 532 | 595 | 635 |
| 33 | 32 | 368 | 411 | 459 | 490 | 533 | 595 | 665 | 710 |
| 34 | 36 | 406 | 453 | 507 | 541 | 588 | 657 | 735 | 784 |
| 35 | 40 | 443 | 495 | 553 | 591 | 643 | 718 | 802 | 856 |
| Свыше 40 м² на каждый последующий 1 м² добавлять | | 9 | 10 | 11.5 | 13 | 14 | 16 | 17 | 19 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

$$T_I = 22{,}346 \cdot S^{0{,}84} \cdot h^{0{,}16} \text{ — инд. а — г;}$$

$$T_I = 32{,}40 \cdot S^{0{,}84} \cdot h^{0{,}16} \text{ — инд. д — з.}$$

| № позиции | Поверхность формы S, м², до | II категория сложности | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Незначительная прошпиловка | | | | Нормальная прошпиловка | | | |
| | | Глубина формы h, м, до | | | | | | | |
| | | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 36 | 0,5 | 15,6 | 17,5 | 19,5 | 20,8 | 22,7 | 25,3 | 28,3 | 30,2 |
| 37 | 0,6 | 18,2 | 20,4 | 22,8 | 24,3 | 26,4 | 29,5 | 33,0 | 35,2 |
| 38 | 0,7 | 20,7 | 23,2 | 25,9 | 27,6 | 30,0 | 33,6 | 37,6 | 40,0 |
| 39 | 0,8 | 23,2 | 26,0 | 29,0 | 30,9 | 33,7 | 37,6 | 42,0 | 44,8 |
| 40 | 0,9 | 25,6 | 28,6 | 32,0 | 34,1 | 37,2 | 41,5 | 46,4 | 49,5 |
| 41 | 1,0 | 28,0 | 31,3 | 35,0 | 37,3 | 40,6 | 45,4 | 50,7 | 54,0 |
| 42 | 1,2 | 32,6 | 36,5 | 40,7 | 43,5 | 47,3 | 52,9 | 59,1 | 63,0 |
| 43 | 1,4 | 37,1 | 41,5 | 46,4 | 49,5 | 53,8 | 60,2 | 67,2 | 71,7 |
| 44 | 1,6 | 41,6 | 46,4 | 51,9 | 55,4 | 60,3 | 67,3 | 75,2 | 80,3 |
| 45 | 1,8 | 45,9 | 51,3 | 57,3 | 61,1 | 66,5 | 75,2 | 83,0 | 88,6 |
| 46 | 2,0 | 50,1 | 56,0 | 62,6 | 66,8 | 72,7 | 81,2 | 90,7 | 96,8 |
| 47 | 2,2 | 54,3 | 60,7 | 67,8 | 72,3 | 78,7 | 88,0 | 98,3 | 105 |
| 48 | 2,5 | 60,5 | 67,5 | 75,5 | 80,5 | 87,7 | 97,9 | 109 | 117 |
| 49 | 2,8 | 66,5 | 74,3 | 83,0 | 88,6 | 96,4 | 108 | 120 | 128 |
| 50 | 3,2 | 74,4 | 83,0 | 92,9 | 99,0 | 108 | 121 | 135 | 144 |
| 51 | 3,6 | 82,1 | 91,8 | 103 | 109 | 119 | 133 | 149 | 159 |
| 52 | 4,0 | 89,7 | 100 | 112 | 120 | 130 | 145 | 162 | 173 |
| 53 | 4,5 | 99,0 | 111 | 124 | 132 | 144 | 160 | 179 | 191 |
| 54 | 5,0 | 108 | 121 | 135 | 144 | 157 | 175 | 196 | 209 |
| 55 | 6,0 | 126 | 141 | 157 | 168 | 183 | 204 | 228 | 244 |
| 56 | 7,0 | 144 | 160 | 179 | 191 | 208 | 233 | 260 | 277 |
| 57 | 8,0 | 161 | 179 | 200 | 214 | 233 | 200 | 291 | 310 |
| 58 | 9,0 | 177 | 198 | 221 | 236 | 257 | 287 | 321 | 342 |
| 59 | 10 | 194 | 216 | 242 | 258 | 281 | 314 | 351 | 374 |
| 60 | 12 | 226 | 252 | 282 | 301 | 327 | 366 | 409 | 436 |
| 61 | 14 | 257 | 287 | 321 | 342 | 373 | 416 | 465 | 496 |
| 62 | 16 | 287 | 321 | 359 | 383 | 417 | 466 | 520 | 555 |
| 63 | 18 | 317 | 355 | 396 | 423 | 460 | 514 | 574 | 613 |
| 64 | 20 | 347 | 387 | 433 | 462 | 503 | 562 | 628 | 670 |
| 65 | 22 | 376 | 420 | 469 | 500 | 545 | 609 | 680 | 726 |
| 66 | 25 | 418 | 467 | 522 | 557 | 606 | 678 | 757 | 808 |
| 67 | 28 | 460 | 514 | 574 | 613 | 667 | 745 | 833 | 888 |
| 68 | 32 | 515 | 575 | 642 | 685 | 746 | 834 | 931 | 994 |
| 69 | 36 | 568 | 635 | 709 | 757 | 824 | 920 | 1028 | 1097 |
| 70 | 40 | 621 | 690 | 775 | 827 | 900 | 1006 | 1123 | 1199 |
| Свыше 40 м² на каждый последующий 1 м² добавлять | | 13 | 15 | 17 | 18 | 19 | 21 | 24 | 26 |
| Индекс | | и | к | л | м | н | о | п | р |

$$T_{II} = 31{,}284 \cdot S^{0{,}84} \cdot h^{0{,}16} \text{ – инд. и – м;}$$

$$T_{II} = 45{,}36 \cdot S^{0{,}84} \cdot h^{0{,}16} \text{ – инд. н – р.}$$

## ОТДЕЛКА ФОРМ ДЛЯ ЛИТЬЯ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 159* | *Лист 5*

| № позиции | Поверхность формы $S$, м², до | III категория сложности | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Незначительная прошпиловка | | | | Нормальная прошпиловка | | | |
| | | Глубина формы $h$, м, до | | | | | | | |
| | | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 71 | 0,5 | 21,9 | 24,5 | 27,3 | 29,2 | 31,7 | 35,5 | 39,6 | 42,3 |
| 72 | 0,6 | 25,5 | 28,5 | 31,9 | 34,0 | 37,0 | 41,4 | 46,2 | 49,3 |
| 73 | 0,7 | 29,0 | 32,5 | 36,3 | 38,7 | 42,1 | 47,0 | 52,6 | 56,0 |
| 74 | 0,8 | 32,5 | 36,3 | 40,6 | 43,3 | 47,1 | 52,7 | 58,8 | 62,8 |
| 75 | 0,9 | 35,9 | 40,0 | 44,8 | 47,8 | 52,0 | 58,1 | 64,9 | 69,3 |
| 76 | 1,0 | 39,2 | 43,8 | 48,9 | 52,2 | 56,8 | 63,5 | 71,0 | 75,7 |
| 77 | 1,2 | 45,7 | 51,0 | 57,0 | 60,9 | 66,2 | 74,0 | 82,7 | 88,2 |
| 78 | 1,4 | 52,0 | 58,1 | 64,9 | 69,3 | 75,4 | 84,2 | 94,0 | 100 |
| 79 | 1,6 | 58,2 | 65,0 | 72,6 | 77,5 | 84,4 | 94,3 | 105 | 112 |
| 80 | 1,8 | 64,2 | 71,8 | 80,2 | 85,6 | 93,1 | 104 | 116 | 124 |
| 81 | 2,0 | 70,0 | 78,4 | 87,6 | 93,5 | 102 | 114 | 127 | 136 |
| 82 | 2,2 | 76,0 | 84,9 | 94,5 | 101 | 110 | 123 | 138 | 147 |
| 83 | 2,5 | 84,6 | 94,6 | 106 | 113 | 123 | 137 | 153 | 163 |
| 84 | 2,8 | 93,0 | 104 | 116 | 124 | 135 | 151 | 169 | 180 |
| 85 | 3,2 | 104 | 116 | 130 | 139 | 151 | 169 | 189 | 201 |
| 86 | 3,6 | 115 | 128 | 144 | 153 | 167 | 186 | 208 | 222 |
| 87 | 4,0 | 126 | 140 | 157 | 167 | 182 | 204 | 227 | 243 |
| 88 | 4,5 | 139 | 155 | 173 | 185 | 201 | 225 | 251 | 268 |
| 89 | 5,0 | 152 | 169 | 189 | 202 | 220 | 245 | 274 | 293 |
| 90 | 6,0 | 177 | 197 | 220 | 235 | 256 | 286 | 320 | 341 |
| 91 | 7,0 | 201 | 225 | 251 | 268 | 291 | 326 | 364 | 388 |
| 92 | 8,0 | 225 | 251 | 281 | 300 | 326 | 364 | 407 | 434 |
| 93 | 9,0 | 248 | 277 | 310 | 331 | 360 | 402 | 449 | 479 |
| 94 | 10 | 271 | 303 | 339 | 361 | 393 | 439 | 491 | 524 |
| 95 | 12 | 316 | 353 | 395 | 421 | 458 | 512 | 572 | 611 |
| 96 | 14 | 360 | 402 | 449 | 479 | 522 | 583 | 651 | 695 |
| 97 | 16 | 402 | 450 | 502 | 536 | 584 | 652 | 729 | 777 |
| 98 | 18 | 444 | 496 | 555 | 592 | 644 | 720 | 804 | 858 |
| 99 | 20 | 485 | 542 | 606 | 647 | 704 | 787 | 879 | 938 |
| 100 | 22 | 526 | 588 | 657 | 701 | 763 | 852 | 952 | 1016 |
| 101 | 25 | 586 | 654 | 731 | 780 | 849 | 949 | 1060 | 1131 |
| 102 | 28 | 644 | 720 | 804 | 858 | 934 | 1043 | 1166 | 1244 |
| 103 | 32 | 720 | 805 | 899 | 960 | 1045 | 1167 | 1304 | 1392 |
| 104 | 36 | 795 | 889 | 993 | 1060 | 1153 | 1289 | 1440 | 1536 |
| 105 | 40 | 869 | 971 | 1085 | 1158 | 1260 | 1408 | 1573 | 1679 |
| Свыше 40 м² на каждый последующий 1 м² добавлять | | 18 | 20 | 23 | 25 | 27 | 31 | 35 | 37 |
| Индекс | | с | т | у | ф | х | ц | ч | ш |

$$T_{III} = 43{,}80 \cdot S^{0{,}84} \cdot h^{0{,}16} \text{ – инд. с – ф;}$$

$$T_{III} = 63{,}51 \cdot S^{0{,}84} \cdot h^{0{,}16} \text{ – инд. х – ш.}$$

## ОТДЕЛКА ФОРМ ДЛЯ ЛИТЬЯ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 159* | *Лист 6*

| № позиции | Поверхность формы S, м², до | IV категория сложности | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Незначительная прошпиловка | | | | Нормальная прошпиловка | | | |
| | | Глубина формы h, м, до | | | | | | | |
| | | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 106 | 0,5 | 30,6 | 34,3 | 38,3 | 41,0 | 44,5 | 49,6 | 55,5 | 59,2 |
| 107 | 0,6 | 35,7 | 39,9 | 44,6 | 47,6 | 51,8 | 57,9 | 64,7 | 69,0 |
| 108 | 0,7 | 40,7 | 45,4 | 50,8 | 54,2 | 59,0 | 65,9 | 73,6 | 78,6 |
| 109 | 0,8 | 45,5 | 50,8 | 56,8 | 60,6 | 66,0 | 73,7 | 82,4 | 87,9 |
| 110 | 0,9 | 50,2 | 56,1 | 62,7 | 66,9 | 72,8 | 81,4 | 90,9 | 97,0 |
| 111 | 1,0 | 54,9 | 61,3 | 68,5 | 73,0 | 79,6 | 88,9 | 99,3 | 106 |
| 112 | 1,2 | 64,0 | 71,5 | 80,0 | 85,2 | 92,7 | 104 | 116 | 124 |
| 113 | 1,4 | 72,8 | 81,3 | 90,9 | 97,0 | 106 | 118 | 132 | 141 |
| 114 | 1,6 | 81,4 | 91,0 | 102 | 108 | 118 | 132 | 147 | 157 |
| 115 | 1,8 | 89,9 | 100 | 112 | 120 | 130 | 146 | 163 | 174 |
| 116 | 2,0 | 98,2 | 110 | 123 | 131 | 142 | 159 | 178 | 190 |
| 117 | 2,2 | 106 | 119 | 133 | 142 | 154 | 172 | 193 | 206 |
| 118 | 2,5 | 118 | 132 | 148 | 158 | 172 | 192 | 214 | 229 |
| 119 | 2,8 | 130 | 146 | 163 | 174 | 189 | 211 | 236 | 252 |
| 120 | 3,2 | 146 | 163 | 182 | 194 | 211 | 236 | 264 | 282 |
| 121 | 3,6 | 161 | 180 | 201 | 214 | 233 | 261 | 291 | 311 |
| 122 | 4,0 | 176 | 196 | 220 | 234 | 255 | 285 | 318 | 340 |
| 123 | 4,5 | 194 | 217 | 242 | 259 | 281 | 315 | 351 | 375 |
| 124 | 5,0 | 212 | 237 | 265 | 283 | 308 | 344 | 384 | 410 |
| 125 | 6,0 | 247 | 276 | 309 | 329 | 358 | 400 | 447 | 477 |
| 126 | 7,0 | 281 | 314 | 351 | 375 | 408 | 456 | 509 | 543 |
| 127 | 8,0 | 315 | 352 | 393 | 419 | 456 | 510 | 570 | 608 |
| 128 | 9,0 | 348 | 388 | 434 | 463 | 504 | 563 | 629 | 671 |
| 129 | 10 | 380 | 424 | 474 | 506 | 551 | 615 | 687 | 733 |
| 130 | 12 | 443 | 494 | 552 | 589 | 642 | 717 | 801 | 855 |
| 131 | 14 | 504 | 563 | 629 | 671 | 730 | 816 | 912 | 973 |
| 132 | 16 | 563 | 630 | 703 | 751 | 817 | 913 | 1020 | 1088 |
| 133 | 18 | 622 | 695 | 777 | 829 | 902 | 1008 | 1126 | 1202 |
| 134 | 20 | 680 | 759 | 848 | 905 | 985 | 1101 | 1230 | 1313 |
| 135 | 22 | 736 | 823 | 919 | 981 | 1068 | 1193 | 1333 | 1422 |
| 136 | 25 | 820 | 916 | 1023 | 1092 | 1189 | 1328 | 1484 | 1583 |
| 137 | 28 | 902 | 1007 | 1125 | 1201 | 1307 | 1461 | 1632 | 1741 |
| 138 | 32 | 1009 | 1127 | 1259 | 1344 | 1462 | 1634 | 1826 | 1948 |
| 139 | 36 | 1114 | 1244 | 1390 | 1483 | 1615 | 1804 | 2016 | 2151 |
| 140 | 40 | 1217 | 1359 | 1519 | 1621 | 1764 | 1971 | 2202 | 2350 |
| Свыше 40 м² на каждый последующий 1 м² добавлять | | 25 | 29 | 33 | 36 | 38 | 43 | 47 | 52 |
| Индекс | | щ | ъ | ы | ь | э | ю | я | а′ |

$T_{IV} = 61{,}32 \cdot S^{0{,}84} \cdot h^{0{,}16}$ – инд. щ – ь; $T_{IV} = 88{,}91 \cdot S^{0{,}84} \cdot h^{0{,}16}$ – инд. э–а′.

Примечания: 1. Нормативы времени рассчитаны на отделку форм при формовке всухую. При измененных условиях работы время по карте применять с коэффициентами:

| Отделка форм | | | |
|---|---|---|---|
| при формовке всухую | при формовке всырую | облицованных смесями с хромистым железняком или хромомагнезитом | с применением хромистых паст |
| Коэффициент К | | | |
| 1,0 | 0,85 | 1,2 | 1,15 |

2. Отделку прибылей нормировать по I категории сложности с незначительной прошпиловкой, суммируя их площади и приравнивая среднюю высоту прибылей к глубине формы.

## Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Формы, изготовляемые кладкой кирпича по моделям, шаблонам или рамкам с простой поверхностью, имеющей незначительные выступы и углубления, не усложняющие кладку кирпича. В процессе кладки не требуется специальной подгонки и подтески кирпича по конфигурации модели или шаблона.

**II категория сложности.** Формы, изготовляемые кладкой кирпича по моделям, шаблонам или рамкам со сложной конфигурацией поверхности, имеющей значительные выступы и углубления, усложняющие кладку кирпича. В процессе кладки требуется специальная подгонка и подтеска кирпича по конфигурации модели или шаблона.

## Содержание работы

1. Приготовить раствор для кладки кирпича.
2. Подтесать кирпич по конфигурации.
3. Положить и посадить кирпич по модели, шаблону или рамкам с обкладыванием раствором (глиной).
4. Проложить жгуты, солому или стружку по шву.
5. Устроить помост для обеспечения удобства кладки высоких форм с последующим разбором его.

| № позиции | Объем кирпичной кладки V, м³, до | Кладка по модели | | | | Кладка по шаблонам и рамкам | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Категория сложности | | | | | | | |
| | | I | | II | | I | | II | |
| | | Высота кладки Н, м, до | | | | | | | |
| | | 1,5 | Свыше 1,5 | 1,5 | Свыше 1,5 | 1,5 | Свыше 1,5 | 1,5 | Свыше 1,5 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 1 | 0,5 | 30.8 | 37,5 | 50,8 | 61,8 | 37,7 | 45,9 | 62,3 | 75,8 |
| 2 | 0,6 | 36,7 | 44,6 | 60,5 | 73,7 | 45,0 | 54,7 | 74,3 | 90.3 |
| 3 | 0,7 | 42,5 | 51,7 | 70,2 | 85,4 | 52,2 | 63,5 | 86,0 | 104,0 |
| 4 | 0,8 | 48,3 | 58,8 | 79,8 | 97,0 | 59,3 | 72,2 | 98,0 | 119,0 |
| 5 | 0,9 | 54,2 | 65.9 | 89.3 | 108,0 | 66,4 | 80,8 | 109,0 | 133.0 |
| 6 | 1.0 | 59.9 | 72,9 | 98.8 | 120.0 | 73,5 | 89.4 | 121,0 | 147,0 |
| 7 | 1,2 | 71,5 | 87,0 | 118,0 | 143,0 | 87,7 | 106,0 | 145,0 | 175,0 |
| 8 | 1,4 | 83,0 | 101,0 | 137,0 | 166,0 | 102,0 | 124,0 | 168,0 | 204,0 |
| 9 | 1,6 | 94,5 | 115,0 | 156,0 | 189,0 | 116,0 | 141,0 | 191,0 | 233,0 |
| 10 | 1,8 | 106,0 | 128,0 | 175,0 | 212,0 | 130,0 | 158,0 | 215,0 | 260,0 |
| 11 | 2,0 | 117,0 | 142,0 | 194,0 | 235,0 | 144,0 | 175,0 | 237,0 | 289,0 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

## КИРПИЧНАЯ КЛАДКА

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 160* | *Лист 2*

| № позиции | Объем кирпичной кладки V, $м^3$, до | Кладка по модели | | | | Кладка по шаблонам и рамкам | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Категория сложности | | | | | | | |
| | | I | | II | | I | | II | |
| | | Высота кладки Н, м, до | | | | | | | |
| | | 1,5 | Свыше 1,5 | 1,5 | Свыше 1,5 | 1,5 | Свыше 1,5 | 1,5 | Свыше 1,5 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 12 | 2,2 | 129 | 156 | 212 | 258 | 158 | 192 | 261 | 317 |
| 13 | 2,5 | 146 | 177 | 241 | 292 | 179 | 217 | 295 | 359 |
| 14 | 2,8 | 163 | 197 | 268 | 326 | 200 | 243 | 329 | 400 |
| 15 | 3,2 | 185 | 225 | 306 | 371 | 227 | 276 | 375 | 456 |
| 16 | 3,6 | 208 | 252 | 343 | 416 | 255 | 309 | 420 | 511 |
| 17 | 4,0 | 230 | 279 | 379 | 461 | 282 | 343 | 465 | 566 |
| 18 | 4,5 | 258 | 313 | 425 | 517 | 316 | 385 | 522 | 635 |
| 19 | 5,0 | 285 | 347 | 471 | 573 | 350 | 426 | 578 | 703 |
| 20 | 6,0 | 341 | 415 | 562 | 684 | 418 | 508 | 690 | 839 |
| 21 | 7,0 | 395 | 481 | 653 | 796 | 485 | 591 | 801 | 974 |
| 22 | 8,0 | 450 | 548 | 743 | 904 | 553 | 672 | 912 | 1109 |
| 23 | 9,0 | 505 | 614 | 833 | 1014 | 619 | 754 | 1022 | 1243 |
| 24 | 10,0 | 559 | 680 | 923 | 1123 | 686 | 835 | 1132 | 1377 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

**Кладка по модели**

$$T_I = 55{,}269 \cdot V^{0{,}97} \cdot H^{0{,}20};$$

$$T_{II} = 91{,}194 \cdot V^{0{,}97} \cdot H^{0{,}20}.$$

**Кладка по шаблонам и рамкам**

$$T_I = 67{,}782 \cdot V^{0{,}97} \cdot H^{0{,}20};$$

$$T_{II} = 111{,}84 \cdot V^{0{,}97} \cdot H^{0{,}20}.$$

| УСТАНОВКА ШПИНДЕЛЯ И ШАБЛОНА | *Ручная формовка* |
|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* |
| | *КАРТА 161* |

## Содержание работы

1. Выкопать яму для установки крестовины (подпятника).
2. Установить крестовину (подпятник) по уровню.
3. Насыпать формовочную смесь вокруг крестовины и уплотнить.
4. Установить шпиндель в отверстие крестовины и осадить груз с выверкой по уровню.
5. Надеть на шпиндель кольцо или эксцентрик и закрепить.
6. Надеть на шпиндель рукав с прикрепленным шаблоном и выверить его по контрольной мерке и уровню.
7. Снять шаблон с рукавом, кольцо и эксцентрик по окончании шаблонирования и положить их на место.
8. Вынуть шпиндель, крестовину из формы, положить их на место и заделать отверстие формовочной смесью.

| № позиции | Установка шпинделя | | Установка шаблона | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Высота шпинделя h, м, до | Время Т, чел.-мин | Длина шаблона *l*., м, до | | | | | | | |
| | | | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 |
| | | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 1 | 1,00 | 15,2 | 13,5 | 20,0 | 25,0 | 30,0 | 34,0 | – | – | – |
| 2 | 1,25 | 18,5 | 15,0 | 22,5 | 28,5 | 34,0 | 38,5 | – | – | – |
| 3 | 1,50 | 21,7 | 17,0 | 25,0 | 32,0 | 38,0 | 43,0 | – | – | – |
| 4 | 1,75 | 24,9 | 18,5 | 27,0 | 35,0 | 41,0 | 47,0 | – | – | – |
| 5 | 2,00 | 28,0 | 20,5 | 31,0 | 39,0 | 46,0 | 53,0 | 58 | 64 | 70 |
| 6 | 2,50 | 34,0 | 24,0 | 36,0 | 45,0 | 53,0 | 61,0 | 68 | 74 | 80 |
| 7 | 3,00 | 40,0 | – | 41,0 | 52,0 | 61,0 | 70,0 | 78 | 85 | 92 |
| 8 | 3,50 | 45,8 | – | 46,0 | 58,0 | 69,0 | 79,0 | 88 | 97 | 105 |
| 9 | 4,00 | 51,5 | – | 52,0 | 66,0 | 78,0 | 90,0 | 100 | 108 | 118 |
| Индекс | а | б | в | г | д | е | ж | з | и | к |

Примечание. Нормативы времени рассчитаны на установку и снятие одного шпинделя и двух шаблонов (для изготовления фальшивки и формы). При установке только одного шаблона время по карте брать с коэффициентом К = 0,5. При установке эксцентрика время по карте брать с коэффициентом К = 1,5 от времени на установку шаблона.

| ШАБЛОНИРОВАНИЕ И ОТДЕЛКА ФАЛЬШИВОЙ ЧАСТИ ФОРМЫ | *Ручная формовка* | |
|---|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* | |
| | *КАРТА 162* | *Лист 1* |

## Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Формы, изготовляемые при помощи скребков или шаблонов с рабочей поверхностью простой сложности, с незначительными углублениями и выступами высотой до 150 мм, с числом отъемных частей (кусков) до 3 шт., устанавливаемых по несложной разметке.

**II категория сложности.** Формы, изготовляемые при помощи шаблонов с рабочей поверхностью средней сложности с углублениями и выступами высотой до 300 мм, с числом отъемных частей до 6 шт., устанавливаемых тщательной разметкой по специальным рамкам.

**III категория сложности.** Формы, изготовляемые при помощи шаблонов со сложной рабочей поверхностью с углублениями и выступами высотой более 300 мм, с числом отъемных частей более 6 шт., устанавливаемых сложной разметкой с вырезкой.

## Содержание работы

1. Заточить форму шаблоном или скребком
2. Загладить (при необходимости прошпилить) поверхность формы по окончании шаблонирования.
3. Очистить и протереть отъемные части (куски).
4. Установить отъемные части по линейкам или специальным рамкам с последующим удалением их.
5. Закрепить отъемные части в форме.
6. Проверить надежность крепления и правильность установки отъемных частей шаблонами.

| № позиции | Поверхность формы, S, $м^2$, до | Категория сложности | | | № позиции | Поверхность формы S, $м^2$, до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 1 | 0,4 | 7,3 | 10,5 | 15,3 | 8 | 1,2 | 18,7 | 27,2 | 39,4 |
| 2 | 0,5 | 8,8 | 12,8 | 18,5 | 9 | 1,4 | 21,4 | 31,1 | 45,0 |
| 3 | 0,6 | 10,3 | 15,0 | 21,7 | 10 | 1,6 | 24,0 | 34,9 | 50,6 |
| 4 | 0,7 | 11,8 | 17,0 | 24,7 | 11 | 1,8 | 26,6 | 38,8 | 56,0 |
| 5 | 0,8 | 13,2 | 19,0 | 27,7 | 12 | 2,0 | 29,2 | 42,4 | 61,4 |
| 6 | 0,9 | 14,6 | 21,2 | 30,7 | 13 | 2,2 | 31,7 | 46,0 | 66,8 |
| 7 | 1,0 | 16,0 | 23,2 | 33,6 | 14 | 2,5 | 35,5 | 51,5 | 74,6 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

*Ручная формовка*

## ШАБЛОНИРОВАНИЕ И ОТДЕЛКА ФАЛЬШИВОЙ ЧАСТИ ФОРМЫ

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 162* | *Лист 2*

| № позиции | Поверхность формы S, м$^2$, до | Категория сложности | | | № позиции | Поверхность формы S, м$^2$, до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | Время Т, чел.-мин | | |
| 15 | 2,8 | 39,2 | 56,8 | 82,4 | 27 | 14 | 159 | 230 | 334 |
| 16 | 3,2 | 44,0 | 63,8 | 92,5 | 28 | 16 | 178 | 259 | 375 |
| 17 | 3,6 | 48,7 | 70,7 | 102 | 29 | 18 | 198 | 287 | 416 |
| 18 | 4,0 | 53,4 | 77,5 | 112 | 30 | 20 | 217 | 314 | 456 |
| 19 | 4,5 | 59,2 | 85,8 | 124 | 31 | 22 | 235 | 341 | 495 |
| 20 | 5,0 | 64,9 | 94,1 | 136 | 32 | 25 | 263 | 382 | 553 |
| 21 | 6,0 | 76,0 | 110,0 | 160 | 33 | 28 | 290 | 421 | 610 |
| 22 | 7,0 | 87,0 | 126,0 | 183 | 34 | 32 | 326 | 473 | 686 |
| 23 | 8,0 | 97,6 | 142,0 | 205 | 35 | 36 | 361 | 524 | 760 |
| 24 | 9,0 | 108,0 | 157,0 | 227 | 36 | 40 | 396 | 574 | 833 |
| 25 | 10,0 | 119,0 | 172,0 | 249 | 37 | 45 | 439 | 636 | 923 |
| 26 | 12,0 | 139,0 | 201,0 | 292 | 38 | 50 | 481 | 697 | 1011 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$$T_I = 15{,}995 \cdot S^{0{,}87} \text{ – инд. а;}$$

$$T_{II} = 23{,}193 \cdot S^{0{,}87} \text{ – инд. б;}$$

$$T_{III} = 33{,}630 \cdot S^{0{,}87} \text{ – инд. в.}$$

Примечание. При заточке верхней части формы контрольным шаблоном время по карте брать с коэффициентом К = 1,3.

| УДАЛЕНИЕ СМЕСИ ИЗ ФАЛЬШИВОЙ ЧАСТИ ФОРМЫ | *Ручная формовка* |
|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* |
| | *КАРТА 163* |

## Содержание работы

1. Разрыхлить формовочную смесь.
2. Удалить смесь из формы.

| № позиции | Объем удаляемой смеси V, $м^3$, до | Время Т, чел.-мин | № позиции | Объем удаляемой смеси V, $м^3$, до | Время Т, чел.-мин |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,10 | 3,40 | 22 | 1,6 | 46,9 |
| 2 | 0,12 | 4,00 | 23 | 1,8 | 52,4 |
| 3 | 0,14 | 4,60 | 24 | 2,0 | 58,0 |
| 4 | 0,16 | 5,30 | 25 | 2,2 | 63,5 |
| 5 | 0,18 | 5,90 | 26 | 2,5 | 71,6 |
| 6 | 0,20 | 6,50 | 27 | 2,8 | 79,8 |
| 7 | 0,22 | 7,10 | 28 | 3,2 | 90,6 |
| 8 | 0,25 | 8,00 | 29 | 3,6 | 101,0 |
| 9 | 0,28 | 8,95 | 30 | 4,0 | 112,0 |
| 10 | 0,32 | 10,20 | 31 | 4,5 | 125,0 |
| 11 | 0,36 | 11,40 | 32 | 5,0 | 138,0 |
| 12 | 0,40 | 12,60 | 33 | 6,0 | 165,0 |
| 13 | 0,45 | 14,00 | 34 | 7,0 | 191,0 |
| 14 | 0,50 | 15,50 | 35 | 8,0 | 216,0 |
| 15 | 0,60 | 18,50 | 36 | 9,0 | 242,0 |
| 16 | 0,70 | 21,40 | 37 | 10,0 | 267,0 |
| 17 | 0,80 | 24,30 | 38 | 12,0 | 318,0 |
| 18 | 0,90 | 27,10 | 39 | 14,0 | 368,0 |
| 19 | 1,00 | 30,00 | 40 | 16,0 | 418,0 |
| 20 | 1,20 | 35,70 | 41 | 18,0 | 467,0 |
| 21 | 1,40 | 41,30 | 42 | 20,0 | 517,0 |

$$T = 30{,}0 \cdot V^{0{,}95}.$$

| ШАБЛОНИРОВАНИЕ И ОТДЕЛКА ФОРМ ДЛЯ ЛИТЬЯ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ | *Ручная формовка* | |
|---|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* | |
| | *КАРТА 164* | *Лист 1* |

## Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Формы, изготовляемые при помощи шаблонов с рабочей поверхностью простой сложности, с незначительными углублениями и выступами высотой до 50 мм, с числом отъемных частей более 3 шт., не затрудняющими шаблонирование и отделку формы. Требуется частичное прошпиливание (расстояние между шпильками свыше 40 мм) плоскостей, выступов и углублений.

**II категория сложности.** Формы, изготовляемые по шаблонам с рабочей поверхностью средней сложности с несколькими переходами, образующими углубления и выступы высотой до 150 мм, с числом отъемных частей до 6 шт., простой конфигурации, частично затрудняющие шаблонирование и отделку формы. Требуется нормальное прошпиливание (расстояние между шпильками до 40 мм) плоскостей, выступов и углублений, с выполнением прорезки литейных ребер в легкодоступных местах.

**III категория сложности.** Формы, изготовляемые по шаблонам со сложной рабочей поверхностью и с различными переходами, образующими углубления и выступы высотой до 300 мм, с числом отъемных частей до 9 шт., различных по конфигурации, затрудняющие шаблонирование и отделку формы. Требуется нормальное прошпиливание (расстояние между шпильками 20–40 мм) плоскостей, выступов и углублений, с выполнением прорезки литейных ребер в труднодоступных местах.

**IV категория сложности.** Формы, изготовляемые по шаблонам со сложной рабочей поверхностью с резкими переходами, образующими углубления и выступы высотой более 300 мм, с числом отъемных частей более 9 шт., значительно затрудняющие шаблонирование и отделку формы. Требуется усиленное прошпиливание (расстояние между шпильками 20 мм) плоскостей, выступов и углублений, с выполнением прорезки литейных ребер в местах резких переходов.

## Содержание работы

1. Произвести разметку и установить отъемные части (куски для отдушин) в форме по линейкам или специальным рамкам.
2. Смочить форму при шаблонировании по кирпичной кладке.
3. Набросать на поверхность формы слой облицовочной смеси или глины.
4. Шаблонировать форму шаблоном при формовке по скелетным моделям скребками.
5. Загладить поверхность формы по окончании шаблонирования.
6. Удалить из формы отъемные части (куски).
7. Смочить поверхность формы водой.
8. Исправить поврежденные места, наколоть газоотводные каналы.
9. Прорезать элементы литниковой системы, усадочные ребра и отделать их.
10. Отделать и прошпилить форму.
11. Замыть форму водой при шаблонировании по глине.
12. Окрасить форму из пульверизатора, в труднодоступных местах кистью (окраска формы двухразовая).
13. Прогладить поверхность формы после окраски и замыть водой.
14. Маркировать форму.

## ШАБЛОНИРОВАНИЕ И ОТДЕЛКА ФОРМ ДЛЯ ЛИТЬЯ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ

**Для литья чугуна и алюминиевых сплавов**

| № позиции | Поверхность формы S, м², до | I категория сложности | | | | II категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Глубина формы h, м, до | | | | | | | |
| | | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 1 | 0,5 | 10,0 | 11,2 | 12,7 | 13,6 | 14,4 | 16,3 | 18,5 | 20,0 |
| 2 | 0,6 | 11,7 | 13,2 | 15,0 | 16,1 | 16,9 | 19,1 | 21,6 | 23,3 |
| 3 | 0,7 | 13,3 | 15,1 | 17,1 | 18,4 | 19,4 | 22,0 | 25,0 | 26,8 |
| 4 | 0,8 | 15,0 | 17,0 | 19,3 | 20,7 | 21,8 | 24,7 | 28,0 | 30,1 |
| 5 | 0,9 | 16,8 | 19,0 | 21,5 | 23,2 | 24,1 | 27,3 | 31,0 | 33,3 |
| 6 | 1,0 | 18,3 | 20,7 | 23,5 | 25,2 | 26,5 | 30,0 | 34,0 | 36,6 |
| 7 | 1,2 | 21,4 | 24,3 | 27,5 | 30,0 | 31,1 | 35,2 | 40,0 | 43,0 |
| 8 | 1,4 | 24,5 | 27,8 | 31,5 | 34,0 | 35,6 | 40,3 | 45,7 | 49,1 |
| 9 | 1,6 | 28,0 | 31,7 | 36,0 | 38,6 | 40,6 | 46,0 | 52,1 | 56,1 |
| 10 | 1,8 | 30,6 | 34,7 | 39,3 | 42,3 | 44,4 | 50,3 | 57,0 | 61,3 |
| 11 | 2,0 | 33,6 | 38,1 | 43,2 | 46,4 | 48,7 | 55,2 | 62,5 | 67,3 |
| 12 | 2,2 | 36,5 | 41,4 | 47,0 | 50,5 | 53,0 | 60,0 | 68,0 | 73,1 |
| 13 | 2,5 | 41,0 | 46,4 | 52,6 | 56,5 | 59,3 | 67,2 | 76,1 | 82,0 |
| 14 | 2,8 | 45,2 | 51,2 | 58,0 | 62,4 | 65,5 | 74,2 | 84,1 | 90,4 |
| 15 | 3,2 | 50,8 | 57,6 | 65,3 | 70,2 | 73,7 | 83,5 | 94,6 | 102 |
| 16 | 3,6 | 56,5 | 64,0 | 72,5 | 78,0 | 81,7 | 92,6 | 105 | 113 |
| 17 | 4,0 | 61,9 | 70,1 | 79,4 | 85,4 | 90,0 | 102 | 116 | 124 |
| 18 | 4,5 | 68,7 | 77,8 | 88,1 | 94,8 | 99,7 | 113 | 128 | 138 |
| 19 | 5,0 | 75,3 | 85,3 | 96,6 | 104 | 109 | 124 | 140 | 151 |
| 20 | 6,0 | 88,3 | 100 | 113 | 122 | 128 | 145 | 164 | 177 |
| 21 | 7,0 | 102 | 115 | 130 | 140 | 147 | 166 | 188 | 202 |
| 22 | 8,0 | 114 | 129 | 146 | 157 | 165 | 187 | 212 | 228 |
| 23 | 9,0 | 126 | 143 | 162 | 174 | 183 | 207 | 235 | 252 |
| 24 | 10 | 139 | 157 | 178 | 191 | 201 | 228 | 258 | 278 |
| 25 | 12 | 162 | 184 | 208 | 224 | 236 | 267 | 302 | 325 |
| 26 | 14 | 186 | 211 | 239 | 257 | 270 | 306 | 347 | 373 |
| 27 | 16 | 209 | 237 | 268 | 289 | 304 | 344 | 390 | 419 |
| 28 | 18 | 232 | 263 | 298 | 321 | 337 | 382 | 433 | 466 |
| 29 | 20 | 255 | 289 | 327 | 352 | 370 | 419 | 475 | 511 |
| 30 | 22 | 277 | 314 | 356 | 383 | 402 | 455 | 515 | 555 |
| 31 | 25 | 311 | 352 | 399 | 429 | 450 | 510 | 578 | 622 |
| 32 | 28 | 343 | 389 | 441 | 474 | 497 | 563 | 638 | 686 |
| 33 | 32 | 386 | 437 | 495 | 533 | 559 | 633 | 717 | 771 |
| 34 | 36 | 428 | 485 | 549 | 591 | 621 | 703 | 796 | 857 |
| 35 | 40 | 470 | 532 | 603 | 648 | 681 | 771 | 873 | 940 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

## ШАБЛОНИРОВАНИЕ И ОТДЕЛКА ФОРМ ДЛЯ ЛИТЬЯ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ

| № позиции | Поверхность формы S, м², до | III категория сложности | | | | IV категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Глубина формы h, м, до | | | | | | | |
| | | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 36 | 0,5 | 20,8 | 23,6 | 26,7 | 28,8 | 30,2 | 34,2 | 38,7 | 41,7 |
| 37 | 0,6 | 24,5 | 27,7 | 31,4 | 33,8 | 35,5 | 40,2 | 45,5 | 49,0 |
| 38 | 0,7 | 28,1 | 31,8 | 36,0 | 38,8 | 40,6 | 46,0 | 52,1 | 56,1 |
| 39 | 0,8 | 31,5 | 35,7 | 40,4 | 43,5 | 45,7 | 51,8 | 58,7 | 63,1 |
| 40 | 0,9 | 35,3 | 40,0 | 45,3 | 48,7 | 50,7 | 57,4 | 65,0 | 70,0 |
| 41 | 1,0 | 38,4 | 43,5 | 49,3 | 53,0 | 55,6 | 63,0 | 71,4 | 76,8 |
| 42 | 1,2 | 45,1 | 51,1 | 58,0 | 62,3 | 65,3 | 74,0 | 83,8 | 90,2 |
| 43 | 1,4 | 51,6 | 58,5 | 66,3 | 71,3 | 74,8 | 84,7 | 96,0 | 103 |
| 44 | 1,6 | 59,0 | 66,7 | 75,6 | 81,3 | 85,2 | 96,5 | 109 | 118 |
| 45 | 1,8 | 64,4 | 73,0 | 82,7 | 89,0 | 93.6 | 106 | 120 | 129 |
| 46 | 2,0 | 70,7 | 80,1 | 90,7 | 97,6 | 102 | 116 | 131 | 141 |
| 47 | 2,2 | 76,9 | 87,1 | 98,7 | 106 | 111 | 126 | 143 | 154 |
| 48 | 2,5 | 86,0 | 97.4 | 110 | 119 | 124 | 141 | 160 | 172 |
| 49 | 2,8 | 95,3 | 108 | 122 | 132 | 138 | 156 | 177 | 190 |
| 50 | 3,2 | 107 | 121 | 137 | 147 | 154 | 175 | 198 | 213 |
| 51 | 3,6 | 118 | 134 | 152 | 163 | 171 | 194 | 220 | 236 |
| 52 | 4,0 | 130 | 147 | 167 | 179 | 188 | 213 | 241 | 260 |
| 53 | 4,5 | 144 | 163 | 185 | 199 | 209 | 237 | 268 | 289 |
| 54 | 5,0 | 158 | 179 | 203 | 218 | 230 | 260 | 295 | 317 |
| 55 | 6,0 | 186 | 211 | 239 | 257 | 269 | 305 | 346 | 372 |
| 56 | 7,0 | 213 | 241 | 273 | 294 | 308 | 349 | 395 | 425 |
| 57 | 8,0 | 239 | 271 | 307 | 330 | 347 | 393 | 445 | 479 |
| 58 | 9,0 | 266 | 301 | 341 | 367 | 385 | 436 | 494 | 531 |
| 59 | 10,0 | 291 | 330 | 374 | 402 | 422 | 478 | 542 | 583 |
| 60 | 12,0 | 342 | 387 | 438 | 472 | 495 | 561 | 636 | 684 |
| 61 | 14,0 | 392 | 444 | 503 | 541 | 568 | 643 | 728 | 784 |
| 62 | 16,0 | 440 | 499 | 565 | 608 | 638 | 723 | 819 | 881 |
| 63 | 18,0 | 489 | 554 | 628 | 675 | 708 | 802 | 909 | 977 |
| 64 | 20,0 | 536 | 607 | 688 | 740 | 777 | 880 | 997 | 1072 |
| 65 | 22,0 | 583 | 660 | 748 | 804 | 844 | 956 | 1083 | 1165 |
| 66 | 25,0 | 652 | 739 | 837 | 901 | 944 | 1070 | 1212 | 1304 |
| 67 | 28,0 | 721 | 817 | 926 | 996 | 1044 | 1183 | 1340 | 1442 |
| 68 | 32,0 | 810 | 918 | 1040 | 1119 | 1174 | 1330 | 1507 | 1621 |
| 69 | 36,0 | 900 | 1019 | 1154 | 1242 | 1302 | 1475 | 1671 | 1798 |
| 70 | 40,0 | 987 | 1118 | 1267 | 1363 | 1429 | 1619 | 1834 | 1973 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

$$T_I = 20{,}7 \cdot S^{0{,}88} \cdot h^{0{,}18};$$
$$T_{II} = 30{,}0 \cdot S^{0{,}88} \cdot h^{0{,}18};$$
$$T_{III} = 43{,}5 \cdot S^{0{,}88} \cdot h^{0{,}18};$$
$$T_{IV} = 63{,}0 \cdot S^{0{,}88} \cdot h^{0{,}18}.$$

**Для стали и медных сплавов**

| № позиции | Поверхность формы S, м², до | I категория сложности | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Незначительная прошиловка | | | | Нормальная прошиловка | | | |
| | | Глубина формы h, м, до | | | | | | | |
| | | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 1 | 0,5 | 13,7 | 15,5 | 17,6 | 18,9 | 17,3 | 19,6 | 22,2 | 24,0 |
| 2 | 0,6 | 16,1 | 18,2 | 20,6 | 22,2 | 20,3 | 23,0 | 26,1 | 28,0 |
| 3 | 0,7 | 18,4 | 20,8 | 23,6 | 25,3 | 23,2 | 26,3 | 30,0 | 32,1 |
| 4 | 0,8 | 20,7 | 23,4 | 26,5 | 28,5 | 26,5 | 30,0 | 34,0 | 36,6 |
| 5 | 0,9 | 23,0 | 26,0 | 29,5 | 31,7 | 29,1 | 33,0 | 37,4 | 40,2 |
| 6 | 1,0 | 25,2 | 28,5 | 32,3 | 34,7 | 31,8 | 36,0 | 40,8 | 43,9 |
| 7 | 1,2 | 30,0 | 33,5 | 38,0 | 40,8 | 37,3 | 42,3 | 48,0 | 51,6 |
| 8 | 1,4 | 34,0 | 38,3 | 43,4 | 46,7 | 42,7 | 48,4 | 54,8 | 59,0 |
| 9 | 1,6 | 38,6 | 43.7 | 50,0 | 53,3 | 48,7 | 55,2 | 62,5 | 67,3 |
| 10 | 1,8 | 42,2 | 47,8 | 54,2 | 58,3 | 53,3 | 60,4 | 68,4 | 73,6 |
| 11 | 2,0 | 46,3 | 52,5 | 59,5 | 64,0 | 58,5 | 66,3 | 75,1 | 80,8 |
| 12 | 2,2 | 50,3 | 57,0 | 64,6 | 70,0 | 63,6 | 72,1 | 81,7 | 87,9 |
| 13 | 2,5 | 56,3 | 63,8 | 72,3 | 77,8 | 71,1 | 80,6 | 91,3 | 98,2 |
| 14 | 2,8 | 62,2 | 70.5 | 80,0 | 86,0 | 78,6 | 89,1 | 101 | 109 |
| 15 | 3,2 | 70,0 | 79,3 | 90,0 | 96,6 | 88,3 | 100 | 113 | 122 |
| 16 | 3,6 | 77,7 | 88,0 | 100 | 107 | 98,0 | 111 | 126 | 135 |
| 17 | 4,0 | 85,2 | 96,5 | 109 | 118 | 108 | 122 | 138 | 149 |
| 18 | 4,5 | 90,0 | 102 | 116 | 124 | 114 | 129 | 146 | 157 |
| 19 | 5,0 | 103 | 117 | 133 | 143 | 131 | 148 | 168 | 180 |
| 20 | 6,0 | 122 | 138 | 156 | 168 | 154 | 174 | 197 | 212 |
| 21 | 7,0 | 139 | 158 | 180 | 193 | 177 | 200 | 227 | 244 |
| 22 | 8,0 | 157 | 178 | 202 | 217 | 198 | 224 | 254 | 273 |
| 23 | 9,0 | 174 | 197 | 223 | 240 | 220 | 249 | 282 | 303 |
| 24 | 10 | 191 | 216 | 245 | 263 | 241 | 273 | 309 | 333 |
| 25 | 12 | 224 | 254 | 288 | 310 | 283 | 321 | 364 | 391 |
| 26 | 14 | 257 | 291 | 330 | 355 | 324 | 367 | 416 | 447 |
| 27 | 16 | 289 | 327 | 370 | 399 | 363 | 413 | 468 | 503 |
| 28 | 18 | 320 | 363 | 411 | 442 | 404 | 458 | 519 | 558 |
| 29 | 20 | 351 | 396 | 451 | 485 | 444 | 503 | 570 | 613 |
| 30 | 22 | 382 | 433 | 491 | 527 | 483 | 547 | 620 | 667 |
| 31 | 25 | 427 | 484 | 548 | 590 | 541 | 612 | 693 | 746 |
| 32 | 28 | 472 | 535 | 606 | 652 | 597 | 676 | 766 | 824 |
| 33 | 32 | 531 | 602 | 682 | 734 | 671 | 760 | 861 | 926 |
| 34 | 36 | 589 | 667 | 756 | 813 | 744 | 843 | 955 | 1027 |
| 35 | 40 | 646 | 732 | 829 | 892 | 816 | 925 | 1048 | 1127 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

**ШАБЛОНИРОВАНИЕ И ОТДЕЛКА ФОРМ ДЛЯ ЛИТЬЯ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ**

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 164* | *Лист 5*

| № позиции | Поверхность формы S, м², до | II категория сложности | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Незначительная прошиловка | | | | Нормальная прошиловка | | | |
| | | Глубина формы h, м, до | | | | | | | |
| | | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 36 | 0,5 | 19,0 | 21,4 | 24,2 | 26,1 | 24,8 | 28,1 | 31,8 | 34,2 |
| 37 | 0,6 | 22,2 | 25,1 | 28,4 | 30,6 | 29,1 | 33,0 | 37,4 | 40,2 |
| 38 | 0,7 | 25,3 | 28,7 | 32,5 | 35,0 | 33,4 | 37,8 | 42,8 | 46,1 |
| 39 | 0,8 | 28,5 | 32,3 | 36,6 | 39,4 | 37,5 | 42,5 | 48,1 | 51,8 |
| 40 | 0,9 | 31,6 | 35,8 | 40,6 | 43,6 | 41,6 | 47,1 | 53,4 | 57,4 |
| 41 | 1,0 | 34,7 | 39,3 | 44,5 | 48,0 | 45,6 | 51,7 | 58,6 | 63,0 |
| 42 | 1,2 | 40,7 | 46,1 | 52,2 | 56,2 | 53,6 | 60,7 | 68,8 | 74,0 |
| 43 | 1,4 | 46,6 | 52,8 | 60,0 | 64,3 | 61,8 | 70,0 | 79,3 | 85,3 |
| 44 | 1,6 | 53,1 | 60,2 | 68,2 | 73,4 | 70,0 | 79,2 | 90,0 | 97,0 |
| 45 | 1,8 | 58,3 | 66,0 | 74,8 | 80,4 | 76,5 | 86,7 | 98,2 | 106 |
| 46 | 2,0 | 63,8 | 72,3 | 82,0 | 88,1 | 84 | 95,1 | 108 | 116 |
| 47 | 2,2 | 69,5 | 78,7 | 89,2 | 96 | 91 | 103 | 117 | 126 |
| 48 | 2,5 | 77,7 | 88,0 | 100 | 107 | 102 | 116 | 131 | 141 |
| 49 | 2,8 | 86,0 | 97,3 | 110 | 119 | 113 | 128 | 145 | 156 |
| 50 | 3,2 | 96,2 | 109 | 123 | 133 | 127 | 144 | 163 | 175 |
| 51 | 3,6 | 107 | 121 | 137 | 147 | 141 | 160 | 181 | 195 |
| 52 | 4,0 | 117 | 133 | 151 | 162 | 154 | 175 | 198 | 213 |
| 53 | 4,5 | 131 | 148 | 168 | 180 | 171 | 194 | 220 | 236 |
| 54 | 5 | 143 | 162 | 184 | 197 | 188 | 213 | 241 | 260 |
| 55 | 6 | 168 | 190 | 215 | 232 | 221 | 250 | 283 | 305 |
| 56 | 7 | 192 | 218 | 247 | 266 | 253 | 287 | 325 | 350 |
| 57 | 8 | 216 | 245 | 278 | 299 | 284 | 322 | 365 | 392 |
| 58 | 9 | 241 | 272 | 308 | 331 | 315 | 357 | 404 | 435 |
| 59 | 10 | 263 | 298 | 338 | 363 | 346 | 392 | 444 | 478 |
| 60 | 12 | 309 | 350 | 397 | 427 | 406 | 460 | 521 | 561 |
| 61 | 14 | 353 | 400 | 453 | 487 | 465 | 527 | 597 | 642 |
| 62 | 16 | 398 | 451 | 511 | 550 | 523 | 593 | 672 | 723 |
| 63 | 18 | 441 | 500 | 566 | 609 | 581 | 658 | 745 | 802 |
| 64 | 20 | 485 | 549 | 622 | 669 | 637 | 722 | 818 | 880 |
| 65 | 22 | 527 | 597 | 676 | 728 | 693 | 785 | 889 | 957 |
| 66 | 25 | 590 | 668 | 757 | 814 | 775 | 878 | 995 | 1070 |
| 67 | 28 | 651 | 738 | 836 | 899 | 856 | 970 | 1100 | 1182 |
| 68 | 32 | 733 | 830 | 940 | 1012 | 963 | 1091 | 1236 | 1330 |
| 69 | 36 | 812 | 920 | 1042 | 1121 | 1070 | 1211 | 1372 | 1476 |
| 70 | 40 | 892 | 1010 | 1144 | 1231 | 1172 | 1328 | 1504 | 1618 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

**ШАБЛОНИРОВАНИЕ И ОТДЕЛКА ФОРМ ДЛЯ ЛИТЬЯ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ**

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 164* | *Лист 6*

| № позиции | Поверхность формы S, м², до | III категория сложности | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Незначительная прошпиловка | | | | Нормальная прошпиловка | | | |
| | | Глубина формы h, м, до | | | | | | | |
| | | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 71 | 0,5 | 27,5 | 31,1 | 35,2 | 38,0 | 36,2 | 41,0 | 46,4 | 50,0 |
| 72 | 0,6 | 32,2 | 36,5 | 41,4 | 44,5 | 42,5 | 48,1 | 54,5 | 58,6 |
| 73 | 0,7 | 37 | 41,8 | 47,4 | 51,0 | 48,6 | 55,1 | 62,4 | 67,2 |
| 74 | 0,8 | 41,5 | 47,0 | 53,2 | 57,3 | 54,7 | 62,0 | 70,0 | 75,6 |
| 75 | 0,9 | 46 | 52,1 | 59,0 | 63,5 | 60,6 | 68,7 | 77,8 | 83,7 |
| 76 | 1,0 | 50,5 | 57,2 | 64,8 | 70,0 | 66,6 | 75,4 | 85,4 | 92 |
| 77 | 1,2 | 59,3 | 67,2 | 76,1 | 82,0 | 78,1 | 88,5 | 100 | 109 |
| 78 | 1,4 | 68 | 77,0 | 87,2 | 93,8 | 89,2 | 101 | 114 | 123 |
| 79 | 1,6 | 77,3 | 87,6 | 99,2 | 107 | 102 | 116 | 131 | 141 |
| 80 | 1,8 | 84,7 | 96,0 | 109 | 117 | 111 | 126 | 143 | 154 |
| 81 | 2,0 | 92,7 | 105 | 119 | 128 | 123 | 139 | 157 | 169 |
| 82 | 2,2 | 101 | 114 | 129 | 139 | 133 | 151 | 171 | 184 |
| 83 | 2,5 | 113 | 128 | 145 | 156 | 149 | 169 | 191 | 206 |
| 84 | 2,8 | 125 | 142 | 161 | 173 | 165 | 187 | 212 | 228 |
| 85 | 3,2 | 140 | 159 | 180 | 194 | 185 | 210 | 238 | 256 |
| 86 | 3,6 | 156 | 177 | 201 | 216 | 206 | 233 | 264 | 284 |
| 87 | 4,0 | 171 | 194 | 220 | 236 | 225 | 255 | 289 | 311 |
| 88 | 4,5 | 190 | 215 | 244 | 262 | 250 | 283 | 321 | 345 |
| 89 | 5,0 | 208 | 236 | 267 | 288 | 275 | 311 | 352 | 379 |
| 90 | 6,0 | 245 | 277 | 314 | 338 | 322 | 365 | 414 | 445 |
| 91 | 7,0 | 280 | 317 | 359 | 386 | 370 | 418 | 474 | 509 |
| 92 | 8,0 | 315 | 357 | 404 | 435 | 415 | 470 | 532 | 573 |
| 93 | 9,0 | 349 | 395 | 447 | 481 | 460 | 521 | 590 | 635 |
| 94 | 10 | 383 | 434 | 492 | 530 | 505 | 572 | 648 | 697 |
| 95 | 12 | 449 | 509 | 577 | 620 | 593 | 672 | 761 | 819 |
| 96 | 14 | 515 | 583 | 660 | 711 | 680 | 769 | 871 | 937 |
| 97 | 16 | 579 | 656 | 743 | 800 | 764 | 865 | 980 | 1054 |
| 98 | 18 | 643 | 728 | 825 | 887 | 847 | 960 | 1088 | 1170 |
| 99 | 20 | 705 | 799 | 905 | 974 | 929 | 1053 | 1193 | 1283 |
| 100 | 22 | 766 | 868 | 983 | 1058 | 1011 | 1145 | 1297 | 1395 |
| 101 | 25 | 858 | 972 | 1101 | 1185 | 1131 | 1281 | 1451 | 1561 |
| 102 | 28 | 948 | 1074 | 1217 | 1309 | 1249 | 1415 | 1603 | 1724 |
| 103 | 32 | 1066 | 1208 | 1369 | 1472 | 1405 | 1592 | 1804 | 1940 |
| 104 | 36 | 1182 | 1339 | 1517 | 1632 | 1560 | 1766 | 2001 | 2152 |
| 105 | 40 | 1298 | 1470 | 1665 | 1791 | 1710 | 1937 | 2194 | 2361 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

| № позиции | Поверхность формы S, м², до | IV категория сложности | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Незначительная прошпиловка | | | | Нормальная прошпиловка | | | |
| | | Глубина формы h, м, до | | | | | | | |
| | | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | |
| 106 | 0,5 | 40,0 | 45,1 | 51,1 | 55,0 | 53,0 | 60,0 | 68 | 73 |
| 107 | 0,6 | 46,8 | 53,0 | 60,0 | 64,6 | 62,0 | 70,2 | 80,0 | 85,6 |
| 108 | 0,7 | 53,5 | 60,6 | 68,7 | 73,9 | 71,0 | 80,4 | 91,1 | 98,0 |
| 109 | 0,8 | 60,2 | 68,2 | 77,3 | 83,1 | 80,0 | 90,4 | 102 | 110 |
| 110 | 0,9 | 66,8 | 75,7 | 85,8 | 92,3 | 88,3 | 100 | 113 | 122 |
| 111 | 1,0 | 73,3 | 83,0 | 94,0 | 101 | 97,1 | 110 | 125 | 134 |
| 112 | 1,2 | 86,0 | 97,4 | 110 | 119 | 114 | 129 | 146 | 157 |
| 113 | 1,4 | 100 | 112 | 127 | 136 | 131 | 148 | 168 | 180 |
| 114 | 1,6 | 112 | 127 | 144 | 155 | 149 | 169 | 191 | 206 |
| 115 | 1,8 | 123 | 139 | 157 | 169 | 163 | 185 | 210 | 225 |
| 116 | 2,0 | 135 | 153 | 173 | 186 | 178 | 202 | 229 | 246 |
| 117 | 2,2 | 147 | 166 | 188 | 202 | 194 | 220 | 249 | 268 |
| 118 | 2,5 | 164 | 186 | 211 | 227 | 217 | 246 | 279 | 300 |
| 119 | 2,8 | 181 | 205 | 232 | 250 | 240 | 272 | 308 | 331 |
| 120 | 3,2 | 204 | 231 | 262 | 282 | 270 | 306 | 347 | 373 |
| 121 | 3,6 | 226 | 256 | 290 | 312 | 300 | 340 | 385 | 414 |
| 122 | 4,0 | 248 | 281 | 318 | 342 | 329 | 373 | 423 | 455 |
| 123 | 4,5 | 275 | 312 | 353 | 380 | 365 | 413 | 468 | 503 |
| 124 | 5,0 | 303 | 343 | 389 | 418 | 400 | 453 | 513 | 552 |
| 125 | 6,0 | 355 | 402 | 455 | 490 | 470 | 532 | 603 | 648 |
| 126 | 7,0 | 406 | 460 | 521 | 561 | 538 | 610 | 691 | 743 |
| 127 | 8,0 | 456 | 517 | 586 | 630 | 606 | 686 | 777 | 836 |
| 128 | 9,0 | 507 | 574 | 650 | 700 | 672 | 761 | 862 | 927 |
| 129 | 10,0 | 556 | 630 | 713 | 768 | 736 | 834 | 945 | 1016 |
| 130 | 12 | 652 | 739 | 837 | 901 | 865 | 980 | 1110 | 1194 |
| 131 | 14 | 748 | 847 | 960 | 1032 | 990 | 1122 | 1271 | 1367 |
| 132 | 16 | 840 | 952 | 1079 | 1160 | 1114 | 1262 | 1430 | 1538 |
| 133 | 18 | 932 | 1056 | 1196 | 1287 | 1236 | 1400 | 1586 | 1706 |
| 134 | 20 | 1023 | 1159 | 1313 | 1412 | 1356 | 1536 | 1740 | 1872 |
| 135 | 22 | 1112 | 1260 | 1427 | 1536 | 1474 | 1670 | 1892 | 2035 |
| 136 | 25 | 1245 | 1410 | 1597 | 1718 | 1651 | 1870 | 2119 | 2277 |
| 137 | 28 | 1375 | 1558 | 1765 | 1900 | 1823 | 2065 | 2339 | 2517 |
| 138 | 32 | 1546 | 1752 | 1985 | 2135 | 2050 | 2322 | 2631 | 2830 |
| 139 | 36 | 1716 | 1944 | 2202 | 2369 | 2274 | 2576 | 2918 | 3139 |
| 140 | 40 | 1883 | 2133 | 2416 | 2600 | 2495 | 2826 | 3202 | 3444 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

**I категория сложности**

незначительная прошпиловка $T_I = 28{,}5 \cdot S^{0{,}88} \cdot h^{0{,}18}$;

нормальная прошпиловка $T_I = 36{,}0 \cdot S^{0{,}88} \cdot h^{0{,}18}$;

**II категория сложности**

незначительная прошпиловка $T_{II} = 39{,}3 \cdot S^{0{,}88} \cdot h^{0{,}18}$;

нормальная прошпиловка $T_{II} = 51{,}7 \cdot S^{0{,}88} \cdot h^{0{,}18}$;

**III категория сложности**

незначительная прошпиловка $T_{III} = 57{,}2 \cdot S^{0{,}88} \cdot h^{0{,}18}$;

нормальная прошпиловка $T_{III} = 75{,}4 \cdot S^{0{,}88} \cdot h^{0{,}18}$;

**IV категория сложности**

незначительная прошпиловка $T_{IV} = 83{,}0 \cdot S^{0{,}88} \cdot h^{0{,}18}$;

нормальная прошпиловка $T_{IV} = 110 \cdot S^{0{,}88} \cdot h^{0{,}18}$.

| УСТАНОВКА ВНУТРЕННИХ ХОЛОДИЛЬНИКОВ В ФОРМУ | *Ручная формовка* |
|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* |
| | *КАРТА 165* |

## Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Внутренние холодильники в виде прутков, сварных или вязаных решеток, устанавливаемые в один или несколько рядов на специальные опорные жеребейки в массивные части отливки.

**II категория сложности.** Внутренние холодильники, выполненные сваркой или вязкой прутков с кольцами, спиралями, стружкой, устанавливаемые в доступных местах в один или несколько рядов с креплением крючками и скобами непосредственно в тело формы или стержней.

**III категория сложности.** Внутренние холодильники, выполненные сваркой или вязкой в виде специальных каркасов по конфигурации теплового узла, устанавливаемые в труднодоступных местах формы и требующие тщательного и сложного крепления.

## Содержание работы

1. Осмотреть и очистить холодильники.
2. Установить и закрепить холодильники в форме.
3. Заделать, окрасить и подсушить газовым пламенем поврежденные места формы и стержней в процессе крепления холодильников.

| Категория сложности | Толщина (диаметр) холодильника, мм, до | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 и более |
| | Время Т на 1 кг, чел.-мин | | | | |
| I | 0,64 | 0,42 | 0,33 | 0,27 | 0,18 |
| II | 1,22 | 0,82 | 0,64 | 0,53 | 0,35 |
| III | 2,7 | 1,8 | 1,38 | 1,15 | 0,76 |

Примечание. Для простых массивных отливок время на установку холодильников принимать по I категории сложности с коэффициентом К = 0,6.

| ХАРАКТЕРИСТИКА КАТЕГОРИЙ СЛОЖНОСТИ СТЕРЖНЕЙ | *Ручная формовка* |
|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* |
| | *Карта 166* |

**I категория сложности.** Стержни простой конфигурации с прямолинейными или криволинейными поверхностями с незначительными выступами и углублениями, удобно устанавливаемые в форму на один-два горизонтальных знака, без примерки и подгонки, не требующие проверки точности установки шаблонами, крепления жеребейками, заделки знаков и швов соединения.

**II категория сложности.** Стержни усложненной конфигурации с прямолинейными и криволинейными поверхностями, плавно переходящими одна в другую, с незначительными выступами и углублениями, удобно устанавливаемые в форму на один-два вертикальных знака после одной примерки, без подгонки и крепления жеребейками. Требуются проверка точности установки одним простым шаблоном, заделка знаков, швов соединения и вывод газа через простую прямолинейную газоотводную систему.

**III категория сложности.** Стержни средней сложности с прямолинейными и криволинейными поверхностями, переходящими одна в другую под различными углами, со значительным числом выступов и углублений, устанавливаемые в форму на два-три горизонтальных и вертикальных знака после одной-двух примерок с незначительной подгонкой к месту и соблюдением заданных размеров тела отливки. Требуются проверка точности установки несколькими простыми шаблонами, установка простых опорных жеребеек, заделка знаков, швов соединения и вывод газа через газоотводную систему с пересекающимися каналами.

**IV категория сложности.** Стержни сложной конфигурации с криволинейными и ребристыми поверхностями, со значительным числом резко выраженных выступов и углублений, устанавливаемые в форму на горизонтальные и вертикальные знаки (три и более) после двух-трех примерок со значительной подгонкой к месту, с соблюдением заданных размеров тела отливки. Требуются неоднократная проверка точности установки сложными и простыми шаблонами, сложное крепление, установка специальных жеребеек, заделка знаков, швов соединения, вывод газа через усложненную газоотводную систему с пересекающимися каналами.

**V категория сложности.** Стержни особо сложной конфигурации с резкими переменными сечениями тела, близко расположенными друг к другу, образующие сложные внутренние полости отливки, устанавливаемые в форму на горизонтальные и вертикальные знаки (более трех), связанные со знаками сопрягаемых стержней после нескольких примерок и тщательной подгонки к месту, с соблюдением точных размеров тела отливки. Требуются тщательная и многократная проверка точности установки специальными шаблонами в разных направлениях, сложные крепление и подвязка к верхней полуформе, установка жеребеек различной высоты и формы, тщательная заделка знаков, швов соединения и вывод газа через специально выполняемые газоотводы.

| УСТАНОВКА СТЕРЖНЕЙ В ФОРМУ | *Ручная формовка* | |
|---|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* | |
| | *КАРТА 167* | *Лист 1* |

## Содержание работы

1. Очистить стержень, открыть и прочистить газоотводы.
2. Установить и закрепить в форму опорные жеребейки.
3. Примерить стержень по месту установки в форме.
4. Подпилить и подогнать знаковую часть стержня по месту установки в форме.
5. Проложить глину и асбестовый шнур по знаку стержня в форме.
6. Установить стержень в форму.
7. Проверить шаблонами правильность установки и точность соблюдения заданных размеров тела отливки.
8. Закрепить стержень жеребейками, при необходимости проволокой или болтами.
9. Прорезать газоотводы из стержня через форму.
10. Заделать знаки, швы соединения и подъемы стержня формовочной смесью.
11. Прошпилить, окрасить и подсушить газовым пламенем места заделки знаков, подъемов и швов соединения стержней.

| № позиции | Объем стержня V, дм³, до | В сырую форму | | | | | В сухую форму | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Категория сложности | | | | | | | | | |
| | | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V |
| | | Время на стержень Т, чел.-мин | | | | | | | | | |
| | | **1. Вручную** | | | | | | | | | |
| 1 | 0,20 | 0,11 | 0,16 | 0,24 | 0,34 | 0,49 | 0,10 | 0,146 | 0,21 | 0,31 | 0,44 |
| 2 | 0,25 | 0,126 | 0,18 | 0,27 | 0,38 | 0,56 | 0,11 | 0,165 | 0,24 | 0,35 | 0,50 |
| 3 | 0,32 | 0,14 | 0,21 | 0,30 | 0,44 | 0,64 | 0,13 | 0,19 | 0,27 | 0,40 | 0,57 |
| 4 | 0,40 | 0,16 | 0,24 | 0,34 | 0,50 | 0,72 | 0,15 | 0,21 | 0,31 | 0,45 | 0,65 |
| 5 | 0,50 | 0,18 | 0,27 | 0,39 | 0,56 | 0,81 | 0,17 | 0,24 | 0,35 | 0,50 | 0,73 |
| 6 | 0,60 | 0,20 | 0,29 | 0,43 | 0,62 | 0,90 | 0,18 | 0,26 | 0,38 | 0,56 | 0,80 |
| 7 | 0,80 | 0,236 | 0,34 | 0,50 | 0,72 | 1,05 | 0,21 | 0,31 | 0,45 | 0,65 | 0,94 |
| 8 | 1,0 | 0,267 | 0,39 | 0,56 | 0,81 | 1,18 | 0,24 | 0,35 | 0,50 | 0,73 | 1,06 |
| 9 | 1,2 | 0,29 | 0,43 | 0,62 | 0,90 | 1,3 | 0,26 | 0,38 | 0,56 | 0,81 | 1,17 |
| 10 | 1,6 | 0,34 | 0,50 | 0,72 | 1,05 | 1,52 | 0,31 | 0,45 | 0,65 | 0,94 | 1,37 |
| 11 | 2,0 | 0,39 | 0,56 | 0,82 | 1,18 | 1,72 | 0,35 | 0,51 | 0,73 | 1,06 | 1,54 |
| 12 | 2,5 | 0,44 | 0,63 | 0,92 | 1,33 | 1,93 | 0,39 | 0,57 | 0,83 | 1,20 | 1,74 |
| 13 | 3,2 | 0,5 | 0,73 | 1,05 | 1,52 | 2,21 | 0,45 | 0,65 | 0,95 | 1,37 | 1,98 |
| 14 | 4,0 | 0,56 | 0,82 | 1,19 | 1,72 | 2,49 | 0,51 | 0,74 | 1,07 | 1,55 | 2,24 |
| 15 | 5,0 | 0,64 | 0,92 | 1,34 | 1,94 | 2,81 | 0,57 | 0,83 | 1,20 | 1,75 | 2,53 |
| 16 | 6,0 | 0,70 | 1,02 | 1,48 | 2,14 | 3,1 | 0,63 | 0,92 | 1,33 | 1,93 | 2,8 |
| 17 | 8,0 | 0,82 | 1,20 | 1,72 | 2,5 | 3,63 | 0,74 | 1,07 | 1,55 | 2,25 | 3,26 |
| 18 | 10 | 0,93 | 1,34 | 1,95 | 2,82 | 4,09 | 0,83 | 1,2 | 1,75 | 2,54 | 3,68 |
| 19 | 12 | 1,02 | 1,48 | 2,15 | 3,11 | 4,51 | 0,92 | 1,33 | 1,93 | 2,80 | 4,06 |
| 20 | 16 | 1,2 | 1,73 | 2,51 | 3,64 | 5,27 | 1,07 | 1,56 | 2,26 | 3,27 | 4,74 |
| 21 | 20 | 1,35 | 1,95 | 2,83 | 4,10 | 5,95 | 1,21 | 1,75 | 2,54 | 3,70 | 5,35 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з | и | к |

**В сырую форму**

$T_I = 0{,}2668 \cdot V^{0{,}54}$ – инд. а;

$T_{II} = 0{,}3869 \cdot V^{0{,}54}$ – инд. б;

$T_{III} = 0{,}561 \cdot V^{0{,}54}$ – инд. в;

$T_{IV} = 0{,}8135 \cdot V^{0{,}54}$ – инд. г;

$T_V = 1{,}1796 \cdot V^{0{,}54}$ – инд. д.

**В сухую форму**

$T_I = 0{,}240 \cdot V^{0{,}54}$ – инд. е;

$T_{II} = 0{,}348 \cdot V^{0{,}54}$ – инд. ж;

$T_{III} = 0{,}5047 \cdot V^{0{,}54}$ – инд. з;

$T_{IV} = 0{,}732 \cdot V^{0{,}54}$ – инд. и;

$T_V = 1{,}061 \cdot V^{0{,}54}$ – инд. к.

| № позиции | Объем стержня V, дм³, до | В сырую форму | | | | | В сухую форму | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Категория сложности | | | | | | | | | |
| | | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V |
| | | Время на стержень Т, чел.-мин | | | | | | | | | |
| | | 2. Краном | | | | | | | | | |
| 22 | 20 | 2,47 | 3,7 | 5,2 | 7,5 | 10,9 | 2,2 | 3,2 | 4,7 | 6,8 | 9,8 |
| 23 | 25 | 2,7 | 3,9 | 5,7 | 8,3 | 12,0 | 2,4 | 3,5 | 5,1 | 7,4 | 10,8 |
| 24 | 32 | 3,0 | 4,35 | 6,3 | 9,15 | 13,3 | 2,7 | 3,7 | 5,7 | 8,2 | 11,9 |
| 25 | 40 | 3,3 | 4,76 | 6,9 | 10,0 | 14,5 | 2,95 | 4,3 | 6,2 | 9,0 | 13,0 |
| 26 | 50 | 3,6 | 5,2 | 7,56 | 11,0 | 15,9 | 3,2 | 4,7 | 6,8 | 9,8 | 14,3 |
| 27 | 60 | 3,9 | 5,6 | 8,14 | 11,8 | 17,1 | 3,5 | 5,0 | 7,3 | 10,6 | 15,4 |
| 28 | 80 | 4,4 | 6,3 | 9,16 | 13,3 | 19,3 | 3,9 | 5,7 | 8,3 | 12,0 | 17,4 |
| 29 | 100 | 4,8 | 6,9 | 10,0 | 14,6 | 21,1 | 4,3 | 6,2 | 9,0 | 13,0 | 19,0 |
| 30 | 120 | 5,15 | 7,5 | 10,8 | 15,7 | 22,8 | 4,6 | 6,7 | 9,75 | 14,0 | 20,5 |
| 31 | 160 | 5,8 | 8,4 | 12,3 | 17,7 | 25,6 | 5,2 | 7,6 | 10,9 | 16,0 | 23,0 |
| 32 | 200 | 6,35 | 9,2 | 13,3 | 19,4 | 28,0 | 5,7 | 8,3 | 12,0 | 17,4 | 25,3 |
| 33 | 250 | 7,0 | 10,0 | 14,6 | 21,3 | 30,8 | 6,3 | 9,1 | 13,2 | 19,0 | 27,7 |
| 34 | 320 | 7,7 | 11,2 | 16,2 | 23,5 | 34,0 | 6,9 | 10,0 | 14,5 | 21,0 | 30,6 |
| 35 | 400 | 8,4 | 12,2 | 17,7 | 25,8 | 37,3 | 7,6 | 11,0 | 15,6 | 23,0 | 33,6 |
| 36 | 500 | 9,25 | 13,4 | 19,4 | 28,2 | 41 | 8,3 | 12,0 | 17,5 | 25,4 | 36,8 |
| 37 | 600 | 10,0 | 14,5 | 20,9 | 30,4 | 44,0 | 9,0 | 13,0 | 18,9 | 27,4 | 39,7 |
| 38 | 800 | 11,2 | 16,3 | 23,6 | 34,2 | 49,6 | 10,0 | 14,6 | 21,2 | 30,8 | 44,6 |
| 39 | 1000 | 12,3 | 17,8 | 25,8 | 37,5 | 54,3 | 11,0 | 16,0 | 23,3 | 33,7 | 48,9 |
| 40 | 1200 | 13,2 | 19,2 | 27,8 | 40,4 | 58,6 | 11,9 | 17,3 | 25,0 | 36,4 | 52,7 |
| 41 | 1600 | 14,9 | 21,6 | 31,3 | 45,5 | 66,0 | 13,4 | 19,5 | 28,2 | 40,9 | 59,3 |
| 42 | 2000 | 16,3 | 23,7 | 34,3 | 50,0 | 72,0 | 14,7 | 21,3 | 30,9 | 44,8 | 65,0 |
| 43 | 2500 | 17,9 | 26,0 | 37,6 | 54,6 | 79,0 | 16,0 | 22,0 | 33,9 | 49,0 | 71,2 |
| 44 | 3000 | 19,3 | 28,0 | 40,5 | 59,0 | 85,0 | 17,4 | 25,2 | 36,5 | 52,9 | 76,7 |
| На каждые последующие 100 дм³ добавлять | | – | – | – | – | – | 0,25 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | |
| Индекс | | л | м | н | о | п | р | с | т | у | |

**В сырую форму**

$T_I = 0{,}724 \cdot V^{0{,}41}$ – инд. л;

$T_{II} = 1{,}050 \cdot V^{0{,}41}$ – инд. м;

$T_{III} = 1{,}52 \cdot V^{0{,}41}$ – инд. н;

$T_{IV} = 2{,}21 \cdot V^{0{,}41}$ – инд. о;

$T_V = 3{,}2 \cdot V^{0{,}41}$ – инд. п.

**В сухую форму**

$T_I = 0{,}652 \cdot V^{0{,}41}$ – инд. р;

$T_{II} = 0{,}945 \cdot V^{0{,}41}$ – инд. с;

$T_{III} = 1{,}37 \cdot V^{0{,}41}$ – инд. т;

$T_{IV} = 1{,}987 \cdot V^{0{,}41}$ – инд. у;

$T_V = 2{,}88 \cdot V^{0{,}41}$ – инд. ф.

## Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Нижняя часть формы без стержней или со стержнями, не выступающими над плоскостью разъема. Форму накрывают (верхней опокой) с одного раза без проверки тела формы.

**II категория сложности.** Нижняя часть формы со стержнями, выступающими над плоскостью разъема, с небольшими выступами и углублениями. Форму накрывают после предварительного перекрытия и проверки тела отливки мушками.

**III категория сложности.** Нижняя часть формы со стержнями, выступающими над плоскостью разъема, со значительными выступами и углублениями. Форму накрывают на знаки стержней после одного-двух перекрытий и проверки тела отливки мушками и поясами.

**IV категория сложности.** Нижняя часть формы со стержнями, значительно выступающими над плоскостью разъема, с большими сложными "болванами". Форму накрывают с особой осторожностью после двукратного предварительного перекрытия, тщательной проверки тела отливки мушками и поясками. Стержни и съемы могут быть закреплены в верхней полуформе.

## Содержание работы

1. Подготовить место на плацу для расстановки опок.
2. Обдуть верхнюю и нижнюю полуформы сжатым воздухом до и после установки стержней, а также после удаления паклн и перекрытия формы.
3. Проверить тело отливки (мушками, поясками).
4. Удалить паклю, проложенную в процессе установки стержней, перед накрытием.
5. Прорезать риски по разъему формы (при формовке всырую).
6. Проложить по разъему формы и знаковым частям стержней глиняный валик и асбестовый шнур или валик из формовочной смеси.
7. Осмотреть форму.
8. Скантовать верхнюю опоку.
9. Накрыть нижнюю часть формы верхней опокой по направляющим штырям или кольям.
10. Проложить глину под литниковую воронку или чашу.
11. Установить литниковую воронку или чашу на собранную форму.
12. Закрыть прибыли, выпоры, литниковую воронку, чашу паклей или листовым материалом.
13. Промазать опоки по разъему глиной.
14. Скрепить опоки скобами или болтами, установить груз на форму (при формовке в почве).

| № позиции | Площадь опоки S, м$^2$, до | Категория сложности | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV |
| | | Время на форму Т, чел.-мин | | | |
| 1 | 0,4 | 3,6 | 4,43 | 5,5 | 6,8 |
| 2 | 0,45 | 4,0 | 4,9 | 6,1 | 7,55 |
| 3 | 0,5 | 4,35 | 5,4 | 6,7 | 8,3 |
| 4 | 0,6 | 5,1 | 6,3 | 7,85 | 9,7 |
| 5 | 0,7 | 5,8 | 7,2 | 9,0 | 11,1 |
| 6 | 0,8 | 6,6 | 8,15 | 10,1 | 12,5 |
| 7 | 0,9 | 7,3 | 9,0 | 11,2 | 13,9 |
| 8 | 1,0 | 8,0 | 9,9 | 12,3 | 15,3 |
| 9 | 1,2 | 9,4 | 11,6 | 14,4 | 17,9 |
| 10 | 1,4 | 10,7 | 13,3 | 16,5 | 20,5 |
| 11 | 1,6 | 12,0 | 15,0 | 18,6 | 23,0 |
| 12 | 1,8 | 13,4 | 16,6 | 20,6 | 25,6 |
| 13 | 2,0 | 14,7 | 18,3 | 22,6 | 28,0 |
| 14 | 2,2 | 16,0 | 19,8 | 24,6 | 30,5 |
| 15 | 2,5 | 17,9 | 22,2 | 27,5 | 34,2 |
| 16 | 2,8 | 19,8 | 24,5 | 30,4 | 37,7 |
| 17 | 3,2 | 22,3 | 27,6 | 34,2 | 42,4 |
| 18 | 3,6 | 24,7 | 30,6 | 38,0 | 47,0 |
| 19 | 4,0 | 27,0 | 33,6 | 41,7 | 51,7 |
| 20 | 4,5 | 30,0 | 37,3 | 46,2 | 57,3 |
| 21 | 5,0 | 33,0 | 40,8 | 50,7 | 62,9 |
| 22 | 6,0 | 38,7 | 48,0 | 59,5 | 78,8 |
| 23 | 7,0 | 44,3 | 55,0 | 68,2 | 84,5 |
| 24 | 8,0 | 49,8 | 61,8 | 76,7 | 95,0 |
| 25 | 9,0 | 55,3 | 68,6 | 85,0 | 105 |
| 26 | 10 | 60,7 | 75,0 | 93,3 | 116 |
| 27 | 12 | 71,2 | 88,0 | 109 | 136 |
| 28 | 14 | 81,6 | 101 | 125 | 156 |
| 29 | 16 | 91,8 | 114 | 141 | 175 |
| 30 | 18 | 102 | 126 | 156 | 194 |
| 31 | 20 | 112 | 138 | 172 | 213 |
| 32 | 22 | 121 | 150 | 187 | 232 |
| 33 | 25 | 136 | 168 | 209 | 259 |
| 34 | 28 | 150 | 186 | 231 | 286 |
| 35 | 32 | 169 | 209 | 260 | 322 |
| 36 | 36 | 187 | 232 | 288 | 357 |
| 37 | 40 | 206 | 255 | 316 | 392 |
| 38 | 45 | 228 | 283 | 350 | 435 |
| 39 | 50 | 250 | 310 | 385 | 477 |
| 40 | 60 | 294 | 364 | 452 | 560 |
| Индекс | | а | б | в | г |

$T_I = 8{,}0 \cdot S^{0{,}88}$ – инд. а; $T_{II} = 9{,}92 \cdot S^{0{,}88}$ – инд. б;

$T_{III} = 12{,}3 \cdot S^{0{,}88}$ – инд. в; $T_{IV} = 15{,}25 \cdot S^{0{,}88}$ – инд. г.

Примечания: 1. Время по карте дано на накрытие форм при горизонтальной заливке. При нормировании операции вертикальной заливки время по карте брать с коэффициентом 1,2; при заливке под уклоном – с коэффициентом 1,1.

2. При нормировании операции сборки формы из трех и более опок время на каждую промежуточную опоку брать по карте с коэффициентом 0,4.

3. При нормировании операции накрытия формы несколькими опоками встык к полученной норме времени прибавлять 18 мин на 1 м заделки шва соединения опок.

| НАБИВКА ЛИТНИКОВЫХ ЧАШ | *Ручная формовка* |
|---|---|
| | *Мелкосерийное и единичное производство* |
| | *КАРТА 169* |

## Содержание работы

**Установить коробку на плиту или на верхнюю опоку.**

**Смочить внутренние стенки коробки белюгой или жидким стеклом.**

**Установить модель литниковой чаши.**

**Наполнить коробку формовочной смесью и уплотнить.**

**Установить стержень-перегородку.**

**Растолкать, вынуть модель и положить на место.**

**Отделать и окрасить литниковую чашу.**

| № позиции | Площадь чаши S, дм$^2$, до | Время на одну чашу T, чел.-мин | № позиции | Площадь чаши S, дм$^2$, до | Время на одну чашу T, чел.-мин |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 2.16 | 16 | 30 | 15.2 |
| 2 | 3 | 2,9 | 17 | 35 | 17 |
| 3 | 4 | 3,5 | 18 | 40 | 18.7 |
| 4 | 5 | 4.2 | 19 | 45 | 20.3 |
| 5 | 6 | 4,76 | 20 | 50 | 21.9 |
| 6 | 7 | 5.3 | 21 | 60 | 25 |
| 7 | 8 | 5.86 | 22 | 70 | 27.9 |
| 8 | 9 | 6,38 | 23 | 80 | 30.8 |
| 9 | 10 | 6.9 | 24 | 90 | 33.5 |
| 10 | 12 | 7.85 | 25 | 100 | 36.1 |
| 11 | 14 | 8.76 | 26 | 120 | 41.2 |
| 12 | 16 | 9.65 | 27 | 140 | 46.0 |
| 13 | 18 | 10.5 | 28 | 160 | 50.7 |
| 14 | 20 | 11.3 | 29 | 180 | 55.1 |
| 15 | 25 | 13.3 | 30 | 200 | 59,5 |

$$T = 1{,}3112 \cdot S^{0.72} .$$

## НАРАЩИВАНИЕ ПРИБЫЛЕЙ (ВЫПОРОВ)

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 170*

### Содержание работы

1. Установить модель прибыли или выпора.
2. Установить коробку для наращивания.
3. Смочить внутренние стенки коробки белилой.
4. Наполнить коробку формовочной смесью и уплотнить.
5. Смочить, отделать и окрасить наращенную часть прибыли

| № позиции | Площадь нижнего основания прибыли S, дм², до | Высота наращиваемой прибыли H, мм, до | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 1000 | 1200 |
| | | Время на прибыль (выпор) Т, чел.-мин | | | | | | | | | |
| 1 | 1,0 | 2,3 | 3,6 | 4,7 | 5,7 | 6,6 | – | – | – | – | – |
| 2 | 2,0 | 3,2 | 5,0 | 6,6 | 7,69 | 9,2 | – | – | – | – | – |
| 3 | 3,0 | 3,9 | 6,1 | 8,0 | 9,7 | 11,2 | 12,6 | – | – | – | – |
| 4 | 4,0 | 4,45 | 7,0 | 9,2 | 11,1 | 12,9 | 14,5 | – | – | – | – |
| 5 | 5,0 | 5,0 | 7,8 | 10,2 | 12,4 | 14,3 | 16,2 | – | – | – | – |
| 6 | 6,0 | 5,4 | 8,5 | 11,2 | 13,5 | 15,6 | 17,6 | 19,5 | – | – | – |
| 7 | 8,0 | 6,2 | 9,8 | 12,8 | 15,5 | 18,0 | 20,3 | 22,4 | 24,5 | – | – |
| 8 | 10 | 6,9 | 10,9 | 14,3 | 17,2 | 20,0 | 22,5 | 25 | 27,3 | – | – |
| 9 | 12 | 7,5 | 11,9 | 15,6 | 18,8 | 21,8 | 24,6 | 27,2 | 29,7 | 34,5 | – |
| 10 | 14 | 8,1 | 12,8 | 16,8 | 20,3 | 23,5 | 26,5 | 29,3 | 32,0 | 37,1 | – |
| 11 | 16 | 8,7 | 13,7 | 17,9 | 21,6 | 25,0 | 28,2 | 31,3 | 34,2 | 39,6 | – |
| 12 | 18 | 9,2 | 14,5 | 18,9 | 22,9 | 26,5 | 30,0 | 33,0 | 36,1 | 41,9 | 47,2 |
| 13 | 20 | 9,6 | 15,2 | 19,9 | 24.0 | 27,9 | 31,4 | 34,8 | 38,0 | 44,0 | 49,7 |
| 14 | 30 | 11,7 | 18,5 | 24,2 | 29,2 | 33,9 | 38,2 | 42,3 | 46,2 | 53,5 | 60,4 |
| 15 | 40 | 13,4 | 21,2 | 27,7 | 33,5 | 38,9 | 43,8 | 48,5 | 53,0 | 61,4 | 69,3 |
| 16 | 50 | 15 | 23,6 | 30,8 | 37,3 | 43,3 | 48,8 | 54,0 | 59,0 | 68,4 | 77 |
| 17 | 60 | 16,3 | 25,8 | 33,7 | 40,8 | 47,2 | 53,3 | 59 | 64,4 | 74,6 | 84 |
| 18 | 80 | 18,7 | 29,6 | 38,7 | 46,8 | 54,2 | 61,2 | 67,7 | 73,9 | 85,7 | 96,6 |
| 19 | 100 | 20,9 | 33 | 43 | 52 | 60,4 | 68 | 75,4 | 82,3 | 95,4 | 108 |
| 20 | 125 | 23,2 | 36,7 | 48 | 58 | 67,2 | 75,8 | 83,9 | 91,6 | 106 | 120 |
| 21 | 150 | 25,3 | 40 | 52 | 63 | 73,3 | 82,7 | 91,6 | 100 | 116 | 131 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з | и | к |

$$T = 0{,}1095 \cdot S^{0{,}48} \cdot H^{0{,}66},$$

## ЗАГРУЗКА ФОРМЫ ЛОЖНЫМИ ГРУЗАМИ

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 171*

### Содержание работы

1. Подготовить место вокруг опоки (формы) для установки опорных балок и подставок.
2. Установить на место опорные балки и подставки.
3. Уложить несущие балки на опоры и выверить подкладками и клиньями.
4. Установить груз под опокой на несущие балки.
5. Насыпать смесь под несущие балки и уплотнить.

| № позиции | Площадь опоки S, м$^2$, до | Время Т, чел.-мин | № позиции | Площадь опоки S, м$^2$, до | Время Т, чел.-мин |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.4 | 12 | 21 | 6.0 | 46 |
| 2 | 0.5 | 13.6 | 22 | 7.0 | 49.6 |
| 3 | 0.6 | 15 | 23 | 8.0 | 53 |
| 4 | 0.7 | 16 | 24 | 9.0 | 56 |
| 5 | 0.8 | 17 | 25 | 10 | 59 |
| 6 | 0.9 | 18 | 26 | 12 | 64.5 |
| 7 | 1.0 | 19 | 27 | 14 | 69.6 |
| 8 | 1.2 | 21 | 28 | 16 | 74,3 |
| 9 | 1,4 | 22.5 | 29 | 18 | 78.7 |
| 10 | 1.6 | 24.0 | 30 | 20 | 83 |
| 11 | 1.8 | 25.5 | 31 | 22 | 87 |
| 12 | 2.0 | 27 | 32 | 25 | 92.5 |
| 13 | 2.2 | 28 | 33 | 28 | 97.8 |
| 14 | 2.5 | 30 | 34 | 32 | 104 |
| 15 | 2.8 | 31.6 | 35 | 36 | 111 |
| 16 | 3.2 | 33.8 | 36 | 40 | 116 |
| 17 | 3.6 | 35.8 | 37 | 45 | 123 |
| 18 | 4.0 | 37.7 | 38 | 50 | 130 |
| 19 | 4.5 | 40 | 39 | 60 | 142 |
| 20 | 5.0 | 42 | – | – | – |
| Индекс | | a | Индекс | | a |

$$T = 19.1 \cdot S^{0.49}.$$

**Примечание. Нормативы времени рассчитаны на формовку в почве, когда груз из-за большой массы устанавливают не на верхнюю опоку непосредственно, а на балки.**

## НАБИВКА СМЕСИ ПО СПЛЮ ПРИ ПЕРЕКРЫТИИ ФОРМ СТЕРЖНЯМИ И ЗАГРУЗКА СТЕРЖНЕЙ ГРУЗОМ

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 172*

### Содержание работы

1. Уплотнить стык стержней шнуровым асбестом, огнеупорной глиной или формовочной смесью.
2. Подвести и уложить доски или подкладки на стержни.
3. Застропить и подать груз к форме.
4. Установить груз на доски (подкладки) и расстропить.
5. Закрыть прибыли (выпоры), литниковую воронку (чашу) пакелей или листочым материалом.

| № позиции | Наименование операции | Время Т, чел.-мин |
|---|---|---|
| 1 | Уплотнение стыка стержней (на 1 м) | 5,4 |
| 2 | Установка груза на стержни (на 1 т) | 1.8 |

**Примечание. Нормативное время по карте определяется в том случае, когда форма перекрывается стержнями вместо верхней опоки.**

## РАЗВОД ЛИТНИКОВОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЗАЛИВКИ ФОРМЫ ИЗ НЕСКОЛЬКИХ КОВШЕЙ

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 173*

### Содержание работы

1. Подготовить место для установки желоба.
2. Установить на подставки желоб для развода литниковой системы.
3. Проложить сифонные трубки, выполнить угловые соединения и переходы.
4. Промазать швы соединения трубок огнеупорной глиной.
5. Наполнить желоб формовочной смесью до и после прокладки сифонных трубок и уплотнить.
6. Установить литниковые воронки (при необходимости рамки-наростки), облицевать формовочной смесью и уплотнить.

| № позиции | Площадь сечения желоба S, дм², до | Длина желоба L, м, до | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 9,0 | 10 |
| | | Время Т, чел.-мин | | | | | | | | | |
| 1 | 4,0 | 36 | 56 | 71 | 85 | 97 | 109 | 119 | 129 | 139 | 148 |
| 2 | 6,0 | 39 | 60 | 76 | 91 | 104 | 117 | 128 | 139 | 150 | 159 |
| 3 | 8,0 | 41 | 63 | 80 | 96 | 110 | 123 | 135 | 147 | 158 | 168 |
| 4 | 10 | 43 | 65 | 84 | 100 | 114 | 128 | 141 | 153 | 164 | 175 |
| 5 | 12 | 44 | 68 | 87 | 103 | 118 | 132 | 145 | 158 | 169 | 181 |
| 6 | 14 | 46 | 70 | 89 | 106 | 122 | 136 | 149 | 162 | 174 | 186 |
| 7 | 16 | 47 | 71 | 91 | 109 | 125 | 139 | 153 | 166 | 178 | 190 |
| 8 | 18 | 48 | 73 | 93 | 111 | 127 | 142 | 156 | 170 | 184 | 194 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з | и | к |

$$T = 28{,}35 \cdot S^{0{,}18} \cdot L^{0{,}61}.$$

Примечания: 1. Нормативы времени рассчитаны на устройство двух литниковых ходов в одном желобе. При прокладке одного литникового хода время по карте брать с коэффициентом К=0,7.

2. При устройстве *литниковых воронок* непосредственно возле опоки с применением наращалок время на устройство одного места подвода металла с двумя воронками принимать 75 мин.

## ПОПРАВОЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ, УЧИТЫВАЮЩИЕ РАЗМЕР ПАРТИИ

*Среднесерийное, мелкосерийное и единичное производство*

*КАРТА 174*

### 1. Машинная формовка

| Площадь опоки, дм², до | Количество форм в партии, до | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 7 | 10 | 15 | 20 | 35 | 50 | 75 | 100 | 150 | 200 | Свыше 200 |
| | Поправочные коэффициенты | | | | | | | | | | | |
| 20 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,1 | 1,0 | 0,9 | 0,85 |
| 50 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,1 | 1,0 | 0,8 | 0,85 | 0,85 |
| 100 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,1 | 1,0 | 0,9 | 0,85 | 0,85 | 0,85 |
| 150 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,0 | 1,0 | 0,9 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 |
| 200 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,1 | 1,0 | 0,9 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 |
| 300 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,1 | 1,0 | 0,9 | 0,9 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 |
| 400 | 1,2 | 1,2 | 1,1 | 1,0 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 |
| Свыше 400 | 1,2 | 1,1 | 1,0 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 |

### 2. Ручная формовка в опоках, в почве и кирпичной кладке

| Категория сложности | Количество форм в партии, до | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 5 | 10 | 20 | 35 | 50 | Свыше 50 |
| | Поправочные коэффициенты | | | | | | |
| I, II | 1,1 | 1,05 | 1,0 | 0,95 | 0,9 | 0,85 | 0,8 |
| III, IV | 1,2 | 1,1 | 1,0 | 0,95 | 0,9 | 0,85 | 0,8 |

Часть IV

# НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОЛОЧКОВЫХ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### 4.1. Расчет норм времени

4.1.1. При изготовлении оболочковых форм и стержней норма штучного времени в условиях массового и крупносерийного производства рассчитывается по формуле

$$T_{ш} = T_{оп}\left(1 + \frac{a_{обс} + a_{отл}}{100}\right),$$

где $T_{оп}$ – оперативное время, полученное суммированием оперативного времени отдельных приемов работы, входящих в данную операцию, мин;

$a_{обс}$ – время на обслуживание рабочего места, % от оперативного времени;

$a_{отл}$ – время на личные потребности, % от оперативного времени.

4.1.2. При изготовлении оболочковых форм в условиях среднесерийного производства в нормативные карты кроме оперативного времени включено время на обслуживание рабочего места, на личные потребности в размере 7–9 % от оперативного времени, и норма штучного времени рассчитывается по формуле

$$T_{ш} = \Sigma\, t_{ш},$$

где $t_{ш}$ – время комплексов приемов на форму, суммированное по картам, мин.

Норма времени на партию оболочковых форм рассчитывается по формуле

$$H_{вр} = T_{ш} \cdot n + T_{п.з},$$

где $T_{ш}$ – норма штучного времени на форму, мин;

n – количество одинаковых форм в партии, одновременно или последовательно изготовляемых на данном рабочем месте, шт.;

$T_{п.з}$ – подготовительно-заключительное время на партию изготовляемых форм, мин.

Подготовительно-заключительное время рассчитывается на каждую партию изготовляемых форм и не зависит от количества их в партии.

4.1.3. При определении величин факторов, влияющих на продолжительность выполнения работы, необходимо руководствоваться следующим:

площадь модельной плиты определяют по габаритам плиты;

объем стержня определяют по данным технологической карты, а при ее отсутствии приближенно рассчитывают по размерам или массе стержня, принимая массу 1 $дм^3$ стержня равной 1,7 кг;

площадь контейнера определяют по габаритам контейнера;

толщина оболочки, время формирования и спекания оболочки, температура модельной плиты и нагревательной печи определяются по технологической карте и по режиму работы машины.

4.1.4. При расчете нормы штучного времени принимаются во внимание лишь те приемы, которые не перекрываются. Так, время на спекание оболочки в нагревательной печи перекрывается одновременной работой (обдувкой, обрызгиванием, формированием и снятием оболочки) на других модельных плитах и поэтому в норму штучного времени не входит.

4.1.5. Технологическое время на формирование, спекание оболочковых полуформ и стержней в печи дано в картах нормативов как рекомендуемое. Это время принимается согласно утвержденному технологическому процессу.

Для выяснения метода расчета технически обоснованных норм времени по настоящим нормативам ниже приводятся примеры расчета норм времени.

### 4.1.6. Примеры расчета норм времени

**Пример 1.**

Исходные данные: тип производства – крупносерийное; наименование детали – шестерня; модель машины – СКФ-3М; категория сложности модельной плиты – III; толщина оболочки – 10 мм; рабочая температура модельной плиты – 250°С; рабочая температура печи – 420°С.

**Расчет оперативного времени**

| № карты | Наименование комплекса приемов | Факторы, влияющие на продолжительность комплекса приемов | Значение фактора | Оперативное время на форму, мин |
|---|---|---|---|---|
| 175 | Обдувка моделей и модельной плиты сжатым воздухом | Площадь модельной плиты, $дм^2$<br>Категория сложности<br>Периодичность обдувки полуформ | 20<br>III<br>Через 10 | 0,98 х 2 = = 0,196 : 10 = = 0,0196 |
| 176 | Обрызгивание модели и модельной плиты разделительной жидкостью | Площадь модельной плиты, $дм^2$<br>Категория сложности<br>Периодичность обрызгивания полуформ | 20<br>III<br>Через 10 | 0,115 х 2 = = 0,23 : 10 = = 0,023 |
| 177 | Изготовление оболочковых форм | Модель машины | СКФ-3М | 0,55 х 2 = 1,1 |
| 178 | Формирование оболочки под действием тепла нагревательной модельной плиты | Толщина оболочки, мм<br>Температура модельной плиты, °С | 10<br>250 | 0,41 х 2 = 0,82 |
| 179 | Спекание оболочки в нагревательной печи | Толщина оболочки, мм<br>Температура в нагревательной печи, °С | 10<br>420 | Перекрывается работой на других плитах |
| 180 | Подача форм на сборку | Расстояние перемещения, м<br>Площадь модельной плиты, $дм^2$ | 1,5<br>20 | 0,091 |
| 181 | Зачистка заусенцев на полуформах | Площадь модельной плиты, $дм^2$<br>Способ зачистки | 20<br>Ручной | 0,114 х 2 = = 0,228 |

Продолжение

| № карты | Наименование комплекса приемов | Факторы, влияющие на продолжительность комплекса приемов | Значение фактора | Оперативное время на форму, мин |
|---|---|---|---|---|
| 182 | Обдувка форм сжатым воздухом | Площадь модельной плиты, $дм^2$<br>Категория сложности | 20<br>III | 0,115 |
| 183 | Установка стержней в форму | Объем стержня, $дм^3$<br>Категория сложности | 1,5<br>1 | 0,093 |
| 184 | Склеивание оболочковых форм на полуавтоматическом прессе | Модель пресса | 880 | 1,265 |
| 186 | Установка форм под заливку | Площадь модельной плиты, $дм^2$<br>Место установки формы<br>Способ установки | 20<br>Заливочное приспособление<br>Вручную | 0,52 |
| | Итого оперативного времени | | | 4,275 |

Норма штучного времени на изготовление оболочковых форм составит:

$$T_{ш} = T_{оп}\left(1 + \frac{a_{обс} + a_{отл}}{100}\right) = 4{,}275\left(1 + \frac{3 + 5}{100}\right) = 4{,}617 \text{ мин.}$$

Время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности определяют по карте 189. Оно составляет 3 и 5 % соответственно от оперативного времени.

Пример 2.

Исходные данные: тип производства – среднесерийный; наименование детали – корпус; модель машины – СКФ-2М; категория сложности модельной плиты – III; толщина оболочки – 8,5 мм; рабочая температура модельной плиты – 240°С; рабочая температура плиты – 350°С; количество одинаковых форм в партии – 25.

Расчет штучного времени

| № карты | Наименование комплекса приемов | Факторы, влияющие на продолжительность комплекса приемов | Значение фактора | Штучное время на форму, мин |
|---|---|---|---|---|
| 190 | Обдувка сжатым воздухом и обрызгивание модели и модельной плиты разделительной жидкостью | Площадь модельной плиты, $дм^2$<br>Категория сложности<br>Периодичность обдувки, обрызгивания полуформ | 12<br>III<br>Через 10 | 0,23 x 2 = = 0,46 : 10 = = 0,046 |
| 191 | Изготовление оболочковых форм | Модель машины | СКФ-2М | 0.45 x 2 = 0,9 |
| 192 | Формирование оболочки под действием тепла нагретой модельной плиты | Толщина оболочки, мм<br>Температура модельной плиты, °С | 8,5<br>240 | 0,3 x 2 = 0,6 |
| 193 | Спекание оболочки в нагревательной печи | Толщина оболочки, мм<br>Температура нагревательной печи, °С | 8,5<br>350 | Перекрывается работой на других плитах |

| № карты | Наименование комплекса приемов | Факторы, влияющие на продолжительность комплекса приемов | Значение фактора | Штучное время на форму, мин |
|---|---|---|---|---|
| 194 | Установка стержней в форму | Объем стержня, $дм^3$<br>Категория сложности | 0,9<br>II | 0,122 |
| 195 | Сборка форм<br>Склеивание форм вручную | Площадь модельной плиты, $дм^2$<br>Способ крепления<br>Количество креплений | 12<br>Скобами<br>4 | 1,08 |
| 196 | Установка форм под заливку | Место установки<br>Способ установки<br>Площадь модельной плиты, $дм^2$ | Плац<br>Вручную<br>12 | 0,12 |
| Итого штучного времени на форму | | | | 2,868 |

Норма времени на партию оболочковых форм составит:

$$Н_{вр} = Т_{ш} \cdot n + Т_{п.з} = 2{,}868 \cdot 25 + 12 = 83{,}7 \text{ мин.}$$

Подготовительно-заключительное время на партию изготавливаемых форм определяют по карте 199. Оно равно 12 мин.

### 4.2. Характеристика применяемого оборудования и технология работы

Изготовление оболочковых форм, стержней осуществляется на однопозиционных и многопозиционных механизированных, полуавтоматических и автоматических машинах (установках).

Все машины по технологическому принципу разделяются на машины со свободной засыпкой смеси и с пневматической подачей ее (пескодувные и пескострельные), без подпрессовки и с подпрессовкой смеси.

Наибольшее распространение нашли машины со свободной засыпкой смеси без подпрессовки ее, с поворотным бункером и с поворотной модельной плитой.

4.2.1. Технологический процесс изготовления оболочковых форм на этих машинах (модели 8Б31, ПАКФ-2К, АКФ-2К, 830, СКФ-3М, УКФ-4, АКФ-3, УОФ-1, СКФ-2М, УКФ-2, ЛОФ-1) заключается в следующем.

Предварительно нагретая в печи до температуры 200 – 260°С односторонняя металлическая плита с моделями покрывается разделительной жидкостью, накладывается на бункер моделями вниз, закрепляется и поворачивается вместе с бункером на 180°. Смесь (пульвербакелит), находящаяся в бункере, падает на модель и давит на нее своим весом. Под действием тепла смола в слое смеси, прилегающем к моделям и плите, плавится и связывает зерна песка, в результате чего на модельной плите образуется полутвердая песчано-смоляная оболочка. После выдержки (20–50 с) бункер с модельной плитой поворачивают в исходное положение и неприлипшая смесь падает на дно бункера. Модельная плита с образовавшейся на ней полутвердой оболочкой помещается в печь для отвердения (спекания) оболочки.

После спекания готовую оболочку-полуформу снимают толкателями с модельной плиты и соединяют фиксаторами (впадина и выступ) с соответствующей ей другой оболочковой полуформой. При этом проставляют стержни, как при обычной формовке. Готовые оболочковые полуформы склеиваются или скрепляются пружинящими скобами, струбцинами.

Оболочковые полуформы склеивают специальным термореактивным клеем (марки МФС-1, М-70, К-17 или др.) на пневматических штыревых прессах модели УСОФ-150 или порошковым пульвербакелитом на полуавтоматических прессах моделей 880, 881 и 882.

Изготовление оболочковых стержней в основном производится на машинах с пневматической подачей смеси как наиболее производительных и пригодных для изготовления стержней любой формы. К указанному типу машин относятся четырехпозиционный автомат модели АКС-4, трехпозиционный полуавтомат модели УОС-1, пескодувные машины и др.

Для получения оболочковых стержней цилиндрической формы предусмотрен нормативами центробежный метод на машинах модели ЦУОГ-1 или ЦУОГ-2.

В приложении к нормативам приведены технические характеристики (паспортные данные) машин для изготовления оболочковых форм, стержней и прессов для склеивания форм.

4.2.2. В соответствии с вышеизложенными технологическими процессами изготовления оболочковых форм (стержней) и независимо от конструктивных особенностей машин на каждом рабочем месте имеется следующее оборудование и инструмент:

печь (электрическая или газовая) для нагревания модельных плит, стержневых ящиков и спекания оболочки;

бункер для песчано-смоляной смеси (пульвербакелита);

механизм (приспособление) для съема оболочковых полуформ с модельной плиты, открытия и закрытия стержневого ящика;

плиты с моделями, стержневыми ящиками с постоянным электронагревом или без него;

пульверизатор для обрызгивания модельной плиты, стержневого ящика разделительной жидкостью (жидкость № 5, СКТ-2, СКТ-Р и др.);

терморегулятор ОЭПД-17 для автоматического обеспечения постоянной температуры печи. Термопара или термометр для измерения температуры печи;

контактная или штыревая термопара Т-ШК для измерения температуры рабочей поверхности модельной плиты, стержневого ящика;

сопло для обдувки модельной плиты, стержневого ящика сжатым воздухом;

инструмент (волосяная и металлическая щетки, деревянный или алюминиевый молоток, плоский напильник, совок, скребок, ведро).

Модельная оснастка (плиты, модели, литниковая система и стержневые ящики) изготовляется с учетом технологических особенностей литья в оболочковые формы. От оснастки требуются высокая механическая прочность, термическая стойкость и достаточная теплоемкость. Поэтому плиты, модели, стержневые ящики рекомендуется изготовлять из одинаковых сплавов, и, как правило, они изготовляются из стали марки 35 и серого чугуна С421-40 или С418-36.

### 4.3. Организация труда

4.3.1. На предприятиях производство литья в оболочковые формы организовано как на участках, так и в специальных цехах, оснащенных поточными линиями и высокопроизводительным автоматическим оборудованием.

На большинстве предприятий изготовление оболочковых форм и стержней производится на участках, которые не являются самостоятельными, а размещены в литейных цехах общего назначения с постоянной или ограниченной номенклатурой выпускаемых отливок и различной степенью механизации.

Нормативы составлены с учетом следующих условий организации и обслуживания рабочего места.

4.3.2. Массовое и крупносерийное производство.

Смена, разогрев модельных плит, стержневых ящиков и наладка машины производятся специальными рабочими;

Машины по изготовлению оболочковых форм, стержней отрегулированы и работают нормально.

Рабочее место обеспечено необходимыми для бесперебойной работы инструментами, приспособлениями (скобами) и вспомогательными материалами (наждачная бумага, чистые концы материи, клей).

Доставка на рабочее место стержней, инструментов, вспомогательных материалов и приспособлений производится транспортными механизмами или вспомогательными рабочими.

Формовочная смесь, предназначенная для изготовления оболочковых форм и стержней, соответствует по составу материалов заданному технологическому процессу.

Приготовление формовочной смеси и подача ее к машине производятся вспомогательными рабочими.

Перемещение оболочек, собранных форм, стержней в пределах рабочего места производится самими рабочими.

На рабочем месте действует вытяжная вентиляция.

Рабочие работают в фартуках и рукавицах.

Машину обслуживает один рабочий.

Проверка качества оболочек производится контролером или самим рабочим.

4.3.3. Среднесерийное производство.

Разогрев модельных плит производится дежурным электромонтером или самим рабочим.

Смена модельных плит и наладка машины производятся наладчиком.

Машины по изготовлению оболочковых форм отрегулированы и работают нормально.

Рабочее место обеспечено необходимыми для бесперебойной работы инструментами, приспособлениями и вспомогательными материалами.

Доставка на рабочее место инструментов, вспомогательных материалов и приспособлений производится вспомогательными рабочими.

Формовочная смесь, предназначенная для изготовления оболочковых форм, соответствует по составу материалов заданному технологическому процессу.

Приготовление формовочной смеси и подача ее к машине производятся вспомогательными рабочими.

Перемещение оболочек, собранных форм в пределах рабочего места производится самим рабочим.

На рабочем месте действует вытяжная вентиляция.

Рабочие работают в фартуках и рукавицах.

Машину обслуживает один рабочий.

Проверка качества оболочек проводится контролером или самим рабочим.

4.3.4. При работе на автоматах в обязанности рабочего-оператора входят:

периодический контроль качества получаемых оболочек. В случае засорения рабочей поверхности модельного комплекта отключить тот или иной узел и произвести чистку модельной плиты, стержневого ящика;

контроль работы загрузочного механизма. При переполнении смесью поворотный бункер выключить на некоторое время;

периодическая обдувка механизмов сжатым воздухом;

периодическая уборка песка, скапливающегося в нижней части машины (установки).

Контроль качества оболочковых полуформ и стержней производится визуально. При этом готовые оболочковые полуформы и стержни должны быть коричневого цвета.

На рабочей поверхности полуформ и стержней не допускаются трещины, обсыпание кромок, сквозные отверстия и выбоины. Полуформы не должны иметь короблений в виде вогнутостей или выпуклостей. Коробление может привести к разрушению полуформ при зажиме их в приспособлениях или на прессах при склейке.

4.3.5. Высокая производительность труда на рабочем месте достигается при таком расположении оборудования и вспомогательных мест, когда не стесняется свобода движений рабочего и все перемещения производятся на возможно короткие расстояния.

4.3.6. Типовые схемы планировки рабочих мест, изготовления и сборки оболочковых форм на машиностроительных заводах.

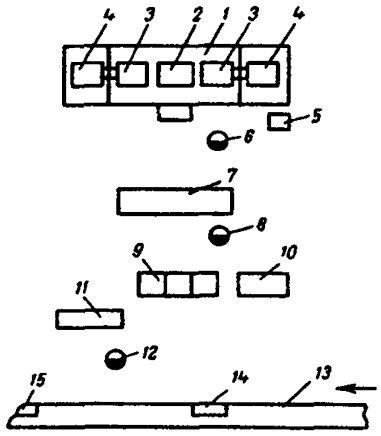



Рис. 16. Схема планировки рабочего места изготовления и сборки оболочковых форм (крупносерийное производство): *1* – двухпозиционный автомат модели АКФ-2К; *2* – электропечь колпаковая со съемником; *3* – столы с модельными плитами; *4* – опрокидывающие бункеры; *5* – пульт управления; *6* – рабочий-формовщик; *7* – стол для полуформ и инструмента; *8* – рабочий-сборщик форм; *9* – полуавтоматический пресс; *10* – этажерка (тара) для стержней; *11* – стеллаж для собранных форм; *12* – рабочий, занятый установкой форм в контейнер и наполнением их дробью; *13* – подвесной контейнер; *14* – бункер с автоматической первой засыпкой дроби в конвейер; *15* – встроенный бункер для окончательной засыпки контейнера дробью

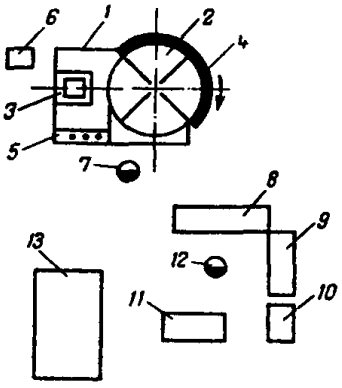



Рис. 17. Схема планировки рабочего места изготовления и сборки оболочковых форм (среднесерийное производство): *1* – четырехпозиционный полуавтомат модели СКФ-3М; *2* – поворотный стол с модельными плитами; *3* – поворотный бункер с рычагами; *4* – электропечь; *5* – пульт управления; *6* – ящик с пульвербакелитом; *7* – рабочий-формовщик; *8* – стол для полуформ и инструмента; *9* – стол для сборки и склеивания; *10* – этажерка (тара) для стержней; *11* – пневматический штыревой пресс; *12* – рабочий-сборщик форм; *13* – место для готовых форм

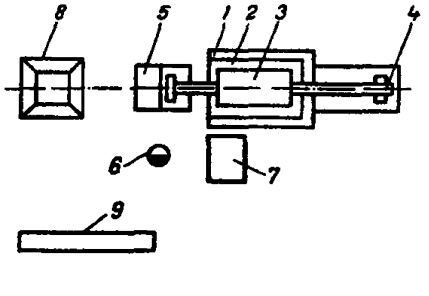



Рис. 18. Схема планировки рабочего места изготовления оболочковых и цилиндрических стержней (крупносерийное производство): *1* – центробежная машина; *2* – электропечь; *3* – стержневой ящик; *4* – пневмотолкатель; *5* – загрузочная тележка с желобом, нагревателем и пульверизатором; *6* – рабочий-стерженщик; *7* – стол для стержней и инструмента; *8* – загрузочный бункер с дозатором; *9* – стеллаж для стержней

## 4.4. НОРМАТИВНАЯ ЧАСТЬ

### 4.4.1. Нормативы времени на изготовление оболочковых форм

МАССОВОЕ И КРУПНОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

| ОБДУВКА МОДЕЛИ И МОДЕЛЬНОЙ ПЛИТЫ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ | *Массовое и крупносерийное производство* |
|---|---|
| | *КАРТА 175* |

### Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Одна модель с прямолинейными поверхностями, с углублениями и выступами (до 3 шт. высотой до 10 мм) или несколько простых моделей (без выступов и углублений) с редким расположением на плите, не усложняющим обдувку и обрызгивание.

**II категория сложности.** Одна модель с прямолинейными и криволинейными поверхностями, с углублениями и выступами (до 5 шт. высотой до 20 мм) или несколько простых моделей с расположением на плите, незначительно усложняющим обдувку и обрызгивание.

**III категория сложности.** Одна модель с криволинейными поверхностями, с выступами и углублениями (более 5 шт. и высотой свыше 20 мм) или несколько простых или сложных моделей с частым расположением на плите, затрудняющим их обдувку и обрызгивание.

### Содержание работы

1. Взять шланг, открыть клапан.
2. Обдуть модель и модельную плиту сжатым воздухом.
3. Закрыть клапан и положить шланг на место.

| № позиции | Площадь плиты S, дм$^2$, до | Категория сложности | | | № позиции | Площадь плиты S, дм$^2$, до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время на плиту T, мин | | | | | Время на плиту T, мин | | |
| 1 | 10 | 0,051 | 0,064 | 0,077 | 11 | 36 | 0,080 | 0,100 | 0,121 |
| 2 | 12 | 0,054 | 0,068 | 0,082 | 12 | 40 | 0,083 | 0,104 | 0,125 |
| 3 | 14 | 0,057 | 0,072 | 0,087 | 13 | 45 | 0,086 | 0,108 | 0,130 |
| 4 | 16 | 0,060 | 0,075 | 0,091 | 14 | 50 | 0,089 | 0,112 | 0,134 |
| 5 | 18 | 0,063 | 0,078 | 0,095 | 15 | 55 | 0,093 | 0,116 | 0,140 |
| 6 | 20 | 0,065 | 0,082 | 0,098 | 16 | 60 | 0,095 | 0,120 | 0,144 |
| 7 | 22 | 0,067 | 0,084 | 0,100 | 17 | 65 | 0,098 | 0,123 | 0,148 |
| 8 | 25 | 0,070 | 0,088 | 0,106 | 18 | 70 | 0,101 | 0,126 | 0,152 |
| 9 | 28 | 0,073 | 0,092 | 0,110 | 19 | 75 | 0,103 | 0,130 | 0,156 |
| 10 | 32 | 0,077 | 0,096 | 0,116 | 20 | 80 | 0,105 | 0,132 | 0,160 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$$T_I = 0{,}0228 \cdot S^{0,35} \text{ – инд. а;}$$

$$T_{II} = 0{,}0286 \cdot S^{0,35} \text{ – инд. б;}$$

$$T_{III} = 0{,}0344 \cdot S^{0,35} \text{ – инд. в.}$$

**Примечание.** Время в нормативной карте дано на одну обдувку. Периодичность обдувки устанавливается технологом согласно утвержденной технологической инструкции.

| ОБРЫЗГИВАНИЕ МОДЕЛИ И МОДЕЛЬНОЙ ПЛИТЫ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЖИДКОСТЬЮ | *Массовое и крупносерийное производство* |
|---|---|
| | *КАРТА 176* |

## Содержание работы

1. Взять пульверизатор, открыть клапан.
2. Обрызгать модель и модельную плиту разделительной жидкостью.
3. Закрыть клапан и положить пульверизатор на место.

| № позиции | Площадь модельной плиты S, $дм^2$, до | Категория сложности | | | № позиции | Площадь модельной плиты S, $дм^2$, до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время на плиту Т, мин | | | | | Время на плиту Т, мин | | |
| 1 | 10 | 0,056 | 0,072 | 0,090 | 11 | 36 | 0,089 | 0,114 | 0,142 |
| 2 | 12 | 0,060 | 0,077 | 0,096 | 12 | 40 | 0,092 | 0,118 | 0,148 |
| 3 | 14 | 0,063 | 0,081 | 0,101 | 13 | 45 | 0,096 | 0,123 | 0,154 |
| 4 | 16 | 0,066 | 0,085 | 0,106 | 14 | 50 | 0,100 | 0,128 | 0,160 |
| 5 | 18 | 0,069 | 0,089 | 0,111 | 15 | 55 | 0,103 | 0,132 | 0,166 |
| 6 | 20 | 0,072 | 0,092 | 0,115 | 16 | 60 | 0,106 | 0,137 | 0,171 |
| 7 | 22 | 0,074 | 0,095 | 0,119 | 17 | 65 | 0,110 | 0,141 | 0,176 |
| 8 | 25 | 0,078 | 0,100 | 0,125 | 18 | 70 | 0,113 | 0,144 | 0,181 |
| 9 | 28 | 0,081 | 0,104 | 0,130 | 19 | 75 | 0,115 | 0,148 | 0,185 |
| 10 | 32 | 0,085 | 0,109 | 0,137 | 20 | 80 | 0,118 | 0,152 | 0,190 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$$T_I = 0{,}0244 \cdot S^{0{,}36} \text{ – инд. а;}$$

$$T_{II} = 0{,}0313 \cdot S^{0{,}36} \text{ – инд. б;}$$

$$T_{III} = 0{,}0392 \cdot S^{0{,}36} \text{ – инд. в.}$$

Примечания: 1. Определение категорий сложности модельной плиты приведено в нормативной карте 175. 2. Время в нормативной карте дано на одно обрызгивание. Периодичность обрызгивания устанавливается технологом согласно утвержденной технологической инструкции.

## 1. На восьмипозиционном автомате модели 837 конструкции НИИЛИТмаш

| № позиции | Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины | Время Т, мин |
|---|---|---|
| I | 1. Опустить модельную плиту на бункер и закрепить ее пневматическими зажимами | 0,033 |
| | 2. Повернуть бункер с модельной плитой на 180° | 0,017 |
| | 3. Подать давление под эластичное дно, выдержать под смесью и возвратить бункер в исходное положение | 0,1 |
| | 4. Снять давление и освободить модельную плиту с образовавшейся оболочковой полуформой от зажимов | 0,008 |
| | 5. Поднять модельную плиту с оболочковой полуформой (при подъеме плиты включается поворот стола) | 0,017 |
| За время перехода с позиции I на позицию II | 6. Подать бункер под загрузочный механизм – бункер-питатель | 0,016 |
| | 7. Заполнить бункер смесью | 0,017 |
| | 8. Возвратить бункер в исходное положение (под модельную плиту) | 0,017 |
| Со II по V | 9. Произвести спекание оболочки в нагревательной печи | Приемы 9–12 выполняются в то же время, что и приемы 1–8 |
| VI | 10. Снять толкателями с модельной плиты готовую оболочку и опустить ее на ленточный транспортер | |
| VII | 11. Осмотреть модельную плиту (при перемещении модельной плиты с VII позиции на VIII она обдувается сжатым воздухом) | |
| VIII | 12. Покрыть модельную плиту разделительной жидкостью | |
| | Итого на оболочку | 0,225 |

## 2. На четырехпозиционном автомате модели 8А31

| | | |
|---|---|---|
| I | 1. Повернуть консоль механизма переноса к столу и отпустить захваты | Перекрывается приемами 5–12 |
| | 2. Снять толкателями с модельной плиты готовую оболочку, захватить и поднять ее | |
| | 3. Повернуть консоль от стола, раскрыть захваты и сбросить оболочку на ленточный транспортер | |
| С I на II | 4. Повернуть стол на 90° (во время поворота производится обдувка и обрызгивание модели) | 0,065 |
| | 5. Подать тележку к столу и захватить рычагами модельную плиту | 0,042 |
| | 6. Повернуть рычаги с модельной плитой, наложить ее на бункер и прижать (цилиндрами прижима) | 0,045 |
| | 7. Повернуть обратно рычаги с модельной плитой и бункером и подать давление под диафрагму (при этом бункер с плитой переворачивают на 180°) | 0,08 |
| | 8. Произвести формирование оболочки | См. карту 178 |
| | 9. Повернуть рычаги с модельной плитой и бункером, снять давление с диафрагмы (бункер переворачивается и ставится на тележку) и освободить прижимы от плиты | 0,08 |

| № позиции | Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины | Время Т, мин |
|---|---|---|
| с I на II | 10. Повернуть обратно рычаги с модельной плитой и образовавшейся на ней оболочкой (установить модельную плиту на стол) и разжать захваты рычагов | 0,045 |
| | 11. Подать тележку с бункером от стола к бункеру-дозатору | 0,042 |
| | 12. Досыпать смесь в рабочий бункер | 0,041 |
| III, IV | 13. Произвести спекание оболочки в нагревательной печи | Перекрывается приемами 1–12 |
| | Итого на оболочку | 0,44 |

**3. На четырехпозиционном автомате модели 8Б31**

| | | |
|---|---|---|
| I | 1. Повернуть модельную плиту со стола на поворотный бункер и сцепить плиту с бункером специальными захватами | 0,084 |
| | 2. Повернуть соединенную с бункером модельную плиту на стол | 0,066 |
| | 3. Произвести формирование оболочки | См. карту 178 |
| | 4. Повернуть бункер с модельной плитой (на 180°) в исходное положение и раскрыть захваты сцепления бункера с плитой | 0,084 |
| | 5. Повернуть модельную плиту с образовавшейся оболочковой полуформой на стол | 0,066 |
| с I на II | 6. Повернуть стол на 90° (во время поворота стола производится досыпка смеси в бункер, обдувка и обрызгивание модельной плиты) | 0,07 |
| II, III | 7. Произвести спекание оболочки в нагревательной печи | Перекрывается приемами 1–6 |
| IV | 8. Снять съемником с модельной плиты готовую оболочку и подать (механизм выгрузки) ее из машины на ленточный транспортер | 0,08 |
| | Итого на оболочку | 0,45 |

**4. На двухпозиционном автомате модели ПАКФ-1 конструкции НИИтракторсельмаш**

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Повернуть модельную плиту со стола на бункер (при этом зажимы бункера автоматически скрепляют плиту с бункером) | 0,075 |
| 2 | Повернуть бункер с модельной плитой на 180° | 0,066 |
| 3 | Произвести формирование оболочки | См. карту 178 |
| 4 | Повернуть бункер с модельной плитой в исходное положение (при этом зажимы автоматически освобождают плиту от бункера) | 0,075 |
| 5 | Повернуть модельную плиту с образовавшейся на ней оболочкой с бункера на стол | 0,066 |
| 6 | Повернуть колпаковую печь из среднего положения к модельной плите | 0,042 |
| 7 | Накрыть модельную плиту с оболочкой колпаковой печью | 0,03 |
| 8 | Произвести спекание оболочки в нагревательной печи | См. карту 179 |
| 9 | Приподнять толкателями готовую оболочку | 0,034 |
| 10 | Захватить готовую оболочку колпаковой печью и поднять ее | 0,03 |

| № позиции | Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины | Время Т, мин |
|---|---|---|
| 11 | Повернуть колпаковую печь в среднее положение и сбросить оболочку на ленточный транспортер | 0,042 |
| | Итого на оболочку | 0,46 |

Примечание. Во время спекания оболочки в печи на первой модельной плите на второй плите производится изготовление следующей оболочковой полуформы.

5. На двухпозиционном автомате модели АКФ-2К конструкции НИИТавтопром и модели 830

| № позиции | Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины | Модель машины | |
|---|---|---|---|
| | | АКФ-2К | 830 |
| | | Время Т, мин | |
| 1 | Повернуть модельную плиту на 360° с захватом бункера и опрокидыванием его на модельную плиту | 0,14 | 0,16 |
| 2 | Произвести формирование оболочки | См. карту 178 | |
| 3 | Повернуть модельную плиту и бункер в исходное положение | 0,14 | 0,16 |
| 4 | Накрыть модельную плиту с образовавшейся на ней оболочкой колпаковой печью | 0,04 | 0,05 |
| 5 | Произвести спекание оболочки в нагревательной печи | См. карту 179 | |
| 6 | Снять съемником с модельной плиты готовую оболочку, поднять колпаковую печь и переместить на вторую позицию (съемник от позиции к позиции перемещается вместе с колпаковой печью. Перемещаясь на вторую позицию, колпаковая печь на полпути сбрасывает полуформу на ленточный транспортер) | 0,15 | 0,23 |
| | Итого на оболочку | 0,47 | 0.6 |

Примечания: 1. Во время спекания оболочки в печи на первой модельной плите на второй плите производится изготовление следующей оболочковой полуформы.
2. Колпаковая печь машины модели 830 в отличие от машины АКФ-2К расположена консолью по центральной колонке машины и передвигается по дуге с одной позиции на другую.

6. На однопозиционном автомате "Саттер" или "Фаундри"

| № позиции | Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины | Модель машины | |
|---|---|---|---|
| | | "Саттер" | "Фаундри" |
| | | Время Т, мин | |
| 1 | Повернуть модельную плиту на 180° (моделями вниз) | 0,07 | 0,07 |
| 2 | Поднять стол с бункером вверх, соединить бункер с модельной плитой и закрепить | 0,08 | 0,11 |
| 3 | Повернуть бункер с модельной плитой на 180° | 0,11 | 0,095 |
| 4 | Произвести формирование оболочки | См. карту 178 | |
| 5 | Повернуть бункер с модельной плитой в исходное положение | 0,11 | 0,095 |
| 6 | Поднять стол, раскрепить модельную плиту и опустить стол с бункером в исходное положение | 0,07 | 0,09 |

| № позиции | Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины | Модель машины | |
|---|---|---|---|
| | | "Саттер" | "Фаундри" |
| | | Время Т, мин | |
| 7 | Повернуть модельную плиту на 180° (моделями вверх) | 0,07 | 0,07 |
| 8 | Накрыть колпаковой печью модельную плиту с образовавшейся на ней оболочкой | 0,07 | 0,1 |
| 9 | Произвести спекание оболочки в нагревательной печи | См. карту 179 | |
| 10 | Снять колпаковую печь с модельной плиты | 0,07 | 0,1 |
| 11 | Снять толкателями с модельной плиты готовую оболочку, взять и положить ее на стол | 0,08 | 0,11 |
| | Итого на оболочку | 0,73 | 0,84 |

7. На четырехпозиционном полуавтомате модели СКФ-3М конструкции ВПТИтяжмаш

| № позиции машины | Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины | Время Т, мин |
|---|---|---|
| | 1. Повернуть рукоятку воздушного клапана, снять толкателями с модельной плиты готовую оболочку, взять ее и положить на стол | Перекрывается приемом 7 |
| С I на II | 2. Повернуть стол на 90° | 0,07 |
| II | 3. Нажать кнопку, повернуть рычаги на модельную плиту и закрепить пневматическими зажимами | 0,08 |
| | 4. Повернуть обратно рычаги с модельной плитой на бункер | 0,055 |
| | 5. Повернуть переключатель, включить цилиндр прижима и закрепить зажимами плиту к бункеру | 0,025 |
| | 6. Повернуть бункер с модельной плитой на 180° (поворотом переключателя) | 0,08 |
| | 7. Произвести формирование оболочки | См. карту 178 |
| | 8. Повернуть бункер с модельной плитой в исходное положение (поворотом переключателя) | 0,08 |
| | 9. Повернуть переключатель и освободить зажимы плиты от бункера | 0,025 |
| | 10. Нажать кнопку, повернуть рычаги с модельной плитой и образовавшейся на ней оболочкой на поворотный стол | 0,08 |
| | 11. Повернуть рычаги в исходное положение | 0,055 |
| III, IV | 12. Произвести спекание оболочки в нагревательной печи | Перекрывается приемами 1–11 |
| | Итого на оболочку | 0,55 |

8. На пятипозиционном полуавтомате конструкции бывшего ВПТИтрансмаш

| № позиции машины | Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины | Время Т, мин |
|---|---|---|
| С I на II | 1. Повернуть стол на 72° (вывести нагревательную модельную плиту из нагревательной печи) | 0,06 |
| II | 2. Сдвинуть модельную плиту реечным толкателем в направляющие пазы рамки | 0,045 |
| | 3. Повернуть рамку с модельной плитой на бункер | 0,07 |
| | 4. Повернуть бункер с модельной плитой на 180° | 0,065 |

| № позиции машины | Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины | Время Т, мин |
|---|---|---|
| II | 5. Произвести формирование оболочки | См. карту 178 |
| | 6. Повернуть бункер с модельной плитой в исходное положение | 0,065 |
| | 7. Повернуть рамку с модельной плитой (*моделями вверх*) | 0,07 |
| | 8. Установить модельную плиту с образовавшейся на ней оболочкой на направляющие поворотного стола | 0,045 |
| III, IV | 9. Произвести спекание оболочки в нагревательной печи | Перекрывается приемами 1–8 |
| V | 10. *Снять толкателями* с модельной плиты готовую оболочку, взять и положить ее на стол | Перекрывается приемом 5 |
| | Итого на оболочку | 0,42 |

Примечание. Все приемы на машине выполняются автоматически, кроме уборки оболочки со стола машины.

**9. На двухпозиционном полуавтомате моделей УКФ-4, АКФ-3 конструкции НИИтракторсельмаш**

| № позиции | Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машин | Модели машин | |
|---|---|---|---|
| | | УКФ-4 | АКФ-3 |
| | | Время Т, мин | |
| 1 | Нажать кнопку и повернуть модельную плиту со стола на бункер (при этом зажимы бункера автоматически скрепляют модельную плиту с бункером) | 0,1 | 0,1 |
| 2 | Повернуть бункер с модельной плитой на 180° | 0,84 | 0,1 |
| 3 | Произвести формирование оболочки | См. карту 178 | |
| 4 | Повернуть бункер с модельной плитой в исходное положение (при этом зажимы автоматически освобождают плиту от бункера) | 0,083 | 0,1 |
| 5 | Повернуть модельную плиту с образовавшейся на ней оболочкой с бункера на стол | 0,067 | 0,08 |
| 6 | Повернуть рукоятку воздушного клапана и накрыть модельную плиту с образовавшейся оболочкой колпаковой печью | 0,143 | 0,15 |
| 7 | Произвести спекание оболочки в нагревательной печи | См. карту 179 | |
| 8 | Повернуть рукоятку управления, поднять колпаковую печь и переместить на вторую позицию | 0,244 | 0,18 |
| 9 | Повернуть рукоятку воздушного клапана, приподнять толкателями готовую оболочку | 0,033 | 0,04 |
| 10 | Подвести вручную по монорельсу траверсу (съемник), снять с модельной плиты готовую оболочку, переместить обратно траверсу с оболочкой и опустить на стол | 0,2 | – |
| 11 | Взять готовую оболочку и положить ее на стол | – | 0,07 |
| 12 | Опустить толкатели в исходное положение | 0,244 | – |
| | Итого на оболочку | 1,198 | 0,82 |

Примечание. Во время спекания оболочки в печи на первой модельной плите на второй плите производится изготовление следующей оболочковой полуформы.

**10. На двухпозиционном полуавтомате модели УОФ-1М конструкции НИИТмаш**

| № позиции | Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины | Время Т, мин |
|---|---|---|
| 1 | Повернуть модельную плиту на бункер, закрепить | 0,1 |
| 2 | Повернуть бункер с модельной плитой на 180° | 0,16 |
| 3 | Произвести формирование оболочки | См. карту 178 |
| 4 | Повернуть бункер с модельной плитой в исходное положение | 0,16 |
| 5 | Повернуть модельную плиту с образовавшейся на ней оболочкой с бункера на стол | 0,1 |
| 6 | Подать модельную плиту с образовавшейся оболочкой в печь для сушки | 0,12 |
| 7 | Произвести спекание оболочки в нагревательной печи | См. карту 179 |
| 8 | Подать модельную плиту с оболочкой из печи | Перекрывается приемом 6 |
| 9 | Снять толкателями с модельной плиты готовую оболочку, взять и положить ее на стол | 0,16 |
| | Итого на оболочку | 0,8 |

Примечания: 1. Во время спекания оболочки в печи на первой модельной плите на второй плите производится изготовление следующей оболочковой полуформы.
2. Все приемы выполняются автоматически, кроме уборки оболочки со стола машины.

**11. На двухпозиционной механизированной машине модели УКФ-2 конструкции НИИТавтопром**

| № позиции | Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины | Время Т, мин |
|---|---|---|
| 1 | Повернуть модельную плиту на бункер при помощи пневматического подъемника | 0,08 |
| 2 | Нажать кнопку, повернуть бункер с модельной плитой на 180° (при повороте бункера модельная плита автоматически закрепляется захватами к бункеру) | 0,07 |
| 3 | Произвести формирование оболочки | См. карту 178 |
| 4 | Повернуть бункер с модельной плитой в исходное положение (захваты автоматически отжимаются от плиты) | 0,05 |
| 5 | Повернуть модельную плиту с образовавшейся на ней оболочкой на стол при помощи пневматического подъемника | 0,08 |
| 6 | Подать вручную по рольгангу в печь модельную плиту для спекания оболочки | 0,08 |
| 7 | Вынуть вручную модельную плиту с оболочкой из печи | 0,11 |
| 8 | Произвести спекание оболочки в нагревательной печи | См. карту 179 |
| 9 | Нажать ногой педаль пневматического клапана, снять толкателями с модельной плиты готовую оболочку, взять ее и положить на стол | 0,14 |
| | Итого на оболочку | 0,61 |

Примечание. Во время спекания оболочки в печи на первой модельной плите на второй плите производится изготовление следующей оболочковой полуформы.

| ФОРМИРОВАНИЕ ОБОЛОЧКИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ТЕПЛА НАГРЕТОЙ МОДЕЛЬНОЙ ПЛИТЫ | *Массовое и крупносерийное производство* |
|---|---|
| | *КАРТА 178* |

**Рекомендуемые режимы**

| № позиции | Толщина оболочки В, мм, до | Температура нагрева модельной плиты t, °С, до | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 180 | 200 | 220 | 250 | 280 |
| | | Время выдержки на оболочку, Т, мин | | | | |
| 1 | 5,0 | 0,14 | 0,123 | 0,11 | – | – |
| 2 | 5,5 | 0,17 | 0,15 | 0,13 | 0,115 | – |
| 3 | 6,0 | 0,21 | 0,18 | 0,16 | 0,14 | – |
| 4 | 6,5 | 0,24 | 0,21 | 0,19 | 0,16 | 0,14 |
| 5 | 7,0 | 0,28 | 0,25 | 0,22 | 0,19 | 0,17 |
| 6 | 7,5 | 0,33 | 0,29 | 0,26 | 0,22 | 0,193 |
| 7 | 8,0 | 0,38 | 0,33 | 0,30 | 0,25 | 0,22 |
| 8 | 8,5 | 0,43 | 0,38 | 0,34 | 0,29 | 0,252 |
| 9 | 9,0 | 0,49 | 0,43 | 0,38 | 0,33 | 0,28 |
| 10 | 9,5 | 0,55 | 0,48 | 0,43 | 0,37 | 0,32 |
| 11 | 10,0 | 0,61 | 0,538 | 0,48 | 0,41 | 0,36 |
| 12 | 10,5 | 0,68 | 0,6 | 0,54 | 0,46 | 0,40 |
| 13 | 11,0 | 0,75 | 0,66 | 0,59 | 0,505 | 0,44 |
| 14 | 11,5 | 0,84 | 0,73 | 0,65 | 0,56 | 0,486 |
| 15 | 12,0 | 0,91 | 0,8 | 0,71 | 0,61 | 0,53 |
| 16 | 12,5 | 1,08 | 0,90 | 0,80 | 0,69 | 0,60 |
| 17 | 13,0 | 1,28 | 0,95 | 0,85 | 0,75 | 0,64 |
| 18 | 14,0 | 1,49 | 1,13 | 1,00 | 0,86 | 0,75 |
| 19 | 15,0 | 1,72 | 1,31 | 1,17 | 1,00 | 0,87 |
| 20 | 16,0 | 1,98 | 1,52 | 1,35 | 1,16 | 1,01 |
| 21 | 17,0 | – | 1,74 | 1,55 | 1,33 | 1,16 |
| 22 | 18,0 | – | – | 1,76 | 1,51 | 1,32 |
| 23 | 19,0 | – | – | 1,99 | 1,71 | 1,49 |
| 24 | 20,0 | – | – | 2,24 | 1,92 | 1,67 |
| 25 | 22 | – | – | 2,79 | 2,39 | 2,08 |
| 26 | 24 | – | – | 3,41 | 2,92 | 2,54 |
| 27 | 26 | – | – | 4,12 | 3,53 | 3,07 |
| 28 | 28 | – | – | 4,9 | 4,2 | 3,65 |
| 29 | 30 | – | – | 5,77 | 4,94 | 4,31 |
| Индекс | | а | б | в | г | д |

$$T = 2{,}79 \cdot B^{2{,}02} \cdot t^{-1{,}21}.$$

Примечание. Продолжительность формирования оболочки под действием тепла нагретой модельной плиты устанавливается технологом согласно утвержденной технологической инструкции.

| СПЕКАНИЕ ОБОЛОЧКИ В НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ ПЕЧИ | *Массовое и крупносерийное производство* |
|---|---|
| | *КАРТА 179* |

**Рекомендуемые режимы**

| № позиции | Толщина оболочки В, мм, до | Температура нагрева модельной плиты t, °С, до | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 |
| | | Время выдержки на оболочку Т, мин | | | | |
| 1 | 5,0 | 0,69 | 0,56 | 0,47 | – | – |
| 2 | 5,5 | 0,78 | 0,64 | 0,538 | – | – |
| 3 | 6,0 | 0,87 | 0,716 | 0,602 | – | – |
| 4 | 6,5 | 0,97 | 0,794 | 0,668 | – | – |
| 5 | 7,0 | 1,07 | 0,875 | 0,735 | – | – |
| 6 | 7,5 | 1,17 | 0,957 | 0,805 | – | – |
| 7 | 8,0 | 1,272 | 1,04 | 0,875 | 0,75 | – |
| 8 | 8,5 | 1,376 | 1,126 | 0,947 | 0,812 | – |
| 9 | 9,0 | 1,482 | 1,213 | 1,02 | 0,875 | – |
| 10 | 9,5 | 1,59 | 1,3 | 1,09 | 0,94 | – |
| 11 | 10,0 | 1,7 | 1,39 | 1,17 | 1,00 | 0,875 |
| 12 | 10,5 | 1,81 | 1,48 | 1,246 | 1,07 | 0,933 |
| 13 | 11,0 | 1,92 | 1,57 | 1,32 | 1,14 | 0,99 |
| 14 | 11,5 | 2,04 | 1,67 | 1,40 | 1,204 | 1,05 |
| 15 | 12,0 | 2,15 | 1,763 | 1,48 | 1,27 | 1,11 |
| 16 | 12,5 | 2,27 | 1,86 | 1,56 | 1,34 | 1,17 |
| 17 | 13,0 | 2,4 | 1,96 | 1,64 | 1,41 | 1,23 |
| 18 | 14,0 | 2,63 | 2,15 | 1,81 | 1,55 | 1,36 |
| 19 | 15,0 | 2,88 | 2,36 | 1,98 | 1,7 | 1,48 |
| 20 | 16,0 | 3,13 | 2,56 | 2,15 | 1,92 | 1,61 |
| 21 | 17,0 | – | 2,77 | 2,33 | 2,00 | 1,74 |
| 22 | 18,0 | – | 2,98 | 2,51 | 2,15 | 1,88 |
| 23 | 19,0 | – | 3,2 | 2,7 | 2,31 | 2,02 |
| 24 | 20,0 | – | 3,43 | 2,88 | 2,47 | 2,15 |
| 25 | 22,0 | – | 3,87 | 3,26 | 2,8 | 2,43 |
| 26 | 24,0 | – | 4,34 | 3,65 | 3,13 | 2,73 |
| 27 | 26,0 | – | 4,82 | 4,05 | 3,47 | 3,03 |
| 28 | 28,0 | – | 5,3 | 4,46 | 3,83 | 3,34 |
| 29 | 30,0 | – | 5,8 | 4,88 | 4,18 | 3,65 |
| Индекс | | а | б | в | г | д |

$$T = 141{,}46 \cdot B^{1,3} \cdot t^{-1,3}.$$

Примечание. Время спекания оболочки в нагревательной печи в норму штучного времени не входит или входит только та часть затрат времени, которая не перекрывает ручные и другие приемы по управлению работой машины.

| ПОДАЧА ФОРМ НА СБОРКУ | *Массовое и крупносерийное производство* |
|---|---|
| | *КАРТА 180* |

## Содержание работы

1. Взять форму, перенести ее к месту сборки.
2. Положить форму на стол, конвейер.

| № позиции | Расстояние перемещения $L$, м, до | Площадь модельной плиты S, дм$^2$, до | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 20 | 40 | 60 |
| | | Время на одну форму Т, мин | | |
| 1 | 1 | 0,061 | 0,071 | 0,077 |
| 2 | 2 | 0,091 | 0,106 | 0,115 |
| 3 | 3 | 0,116 | 0,134 | 0,146 |
| 4 | На каждый последующий метр добавлять | 0,015 | 0,018 | 0,02 |
| Индекс | | а | б | в |

$$T = 0.0327 \cdot L^{0,58} \cdot S^{0,21}.$$

| ЗАЧИСТКА ЗАУСЕНЦЕВ НА ПОЛУФОРМАХ | *Массовое и крупносерийное производство* |
|---|---|
| | *КАРТА 181* |

## Содержание работы

**Зачистка заусенцев щеткой, напильником**

1. Взять полуформу со стола.
2. Взять щетку или напильник.
3. Зачистить заусенцы и следы от толкателей.
4. Положить полуформу, щетку или напильник на место.

**Зачистка заусенцев наждачным кругом**

1. Взять полуформу и поднести к кругу.
2. Зачистить заусенцы и следы от толкателей.
3. Положить полуформу на место.

| № позиции | Площадь модельной плиты S, дм$^2$, до | Способ зачистки | | № позиции | Площадь модельной плиты S, дм$^2$, до | Способ зачистки | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | щеткой, напильником | наждачным кругом | | | щеткой, напильником | наждачным кругом |
| | | Время на полуформу Т, мин | | | | Время на полуформу Т, мин | |
| 1 | 10 | 0,088 | 0.128 | 9 | 28 | 0.13 | 0,22 |
| 2 | 12 | 0,094 | 0.142 | 10 | 32 | 0,135 | 0.24 |
| 3 | 14 | 0.1 | 0,154 | 11 | 36 | 0,141 | 0,254 |
| 4 | 16 | 0,105 | 0,165 | 12 | 40 | 0,147 | 0,270 |
| 5 | 18 | 0,11 | 0.175 | 13 | 45 | 0.153 | 0,286 |
| 6 | 20 | 0,114 | 0,186 | 14 | 50 | 0,16 | 0,302 |
| 7 | 22 | 0.117 | 0,196 | 15 | 55 | 0,165 | 0,318 |
| 8 | 25 | 0,123 | 0,21 | 16 | 60 | 0,17 | 0,333 |
| Индекс | | а | б | Индекс | | а | б |

$T = 0{,}038 \cdot S^{0,53}$ – наждачным кругом; $T = 0{,}0375 \cdot S^{0,37}$ – щеткой, напильником.

**Примечание.** На вскрытие и зачистку отверстия в стояке ко времени, приведенному в карте, прибавлять по 0,05 мин на отверстие.

## ОБДУВКА ФОРМ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 182*

### Содержание работы

1. Взять шланг, открыть клапан.
2. Обдуть форму сжатым воздухом.
3. Закрыть клапан и положить шланг на место.

| № позиции | Площадь модельной плиты S, дм$^2$, до | Категория сложности | | | № позиции | Площадь модельной плиты S, дм$^2$, до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время на форму Т, мин | | | | | Время на форму Т, мин | | |
| 1 | 10 | 0,056 | 0,073 | 0,090 | 9 | 28 | 0,084 | 0,106 | 0,13 |
| 2 | 12 | 0,06 | 0,078 | 0,095 | 10 | 32 | 0,088 | 0,112 | 0,137 |
| 3 | 14 | 0,064 | 0,082 | 0,101 | 11 | 36 | 0,093 | 0,117 | 0,143 |
| 4 | 16 | 0,068 | 0,086 | 0,106 | 12 | 40 | 0,097 | 0,121 | 0,148 |
| 5 | 18 | 0,071 | 0,090 | 0,111 | 13 | 45 | 0,102 | 0,127 | 0,155 |
| 6 | 20 | 0,074 | 0,094 | 0,115 | 14 | 50 | 0,106 | 0,132 | 0,162 |
| 7 | 22 | 0,077 | 0,097 | 0,120 | 15 | 55 | 0,112 | 0,137 | 0,167 |
| 8 | 25 | 0,081 | 0,102 | 0,125 | 16 | 60 | 0,114 | 0,141 | 0,173 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$T_I = 0{,}023 \cdot S^{0,39}$ – инд. а; $T_{II} = 0{,}031 \cdot S^{0,37}$ – инд. б; $T_{III} = 0{,}038 \cdot S^{0,37}$ – инд. в.

## УСТАНОВКА СТЕРЖНЕЙ В ФОРМУ

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 183*

### Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Стержни простые с удобной установкой без подгонки, имеющие один знак.

**II категория сложности.** Стержни средней сложности, требующие незначительной подгонки, осажи вания при установке, имеющие до трех знаков.

**III категория сложности.** Стержни сложные, устанавливаемые в труднодоступных местах,требую щие точной подгонки, имеющие более трех знаков.

### Содержание работы

1. Взять стержень, установить его в форму.

| № позиции | Объем стержня V, дм$^3$, до | Категория сложности | | | № позиции | Объем стержня V, дм$^3$, до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время на стержень Т, мин | | | | | Время на стержень Т, мин | | |
| 1 | 0,05 | 0,04 | 0,047 | 0,059 | 10 | 0,6 | 0,074 | 0,086 | 0,109 |
| 2 | 0,1 | 0,047 | 0,055 | 0,070 | 11 | 0,8 | 0,08 | 0,092 | 0,117 |
| 3 | 0,15 | 0,053 | 0,061 | 0,077 | 12 | 1,0 | 0,084 | 0,097 | 0,124 |
| 4 | 0,2 | 0,056 | 0,066 | 0,083 | 13 | 1,5 | 0,093 | 0,107 | 0,137 |
| 5 | 0,25 | 0,06 | 0,07 | 0,088 | 14 | 2,0 | 0,1 | 0,114 | 0,147 |
| 6 | 0,3 | 0,062 | 0,073 | 0,092 | 15 | 3,0 | 0,11 | 0,126 | 0,163 |
| 7 | 0,35 | 0,065 | 0,075 | 0,095 | 16 | 4,0 | 0,12 | 0,135 | 0,175 |
| 8 | 0,4 | 0,067 | 0,078 | 0,099 | 17 | 5,0 | 0,125 | 0,143 | 0,185 |
| 9 | 0,5 | 0,071 | 0,082 | 0,104 | 18 | 6,0 | 0,132 | 0,148 | 0,194 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$T_I = 0{,}084 \cdot V^{0,25}$ – инд. а; $T_{II} = 0{,}0968 \cdot V^{0,25}$ – инд. б; $T_{III} = 0{,}124 \cdot V^{0,25}$ – инд. в.

**Примечания:** 1. При зачистке стержня перед установкой в форму время брать по карте с коэффициентом 1,6.

2. При установке жеребеек ко времени, приведенному в карте, прибавлять по 0,03 мин на каждую жеребейку; при постановке метки на стержне – 0,11 мин на метку.

3. При установке одновременно нескольких стержней время по карте брать соответственно суммарному объему всех стержней.

| СКЛЕИВАНИЕ ОБОЛОЧКОВЫХ ФОРМ | *Массовое и крупносерийное производство* | |
|---|---|---|
| | *КАРТА 184* | *Лист 1* |

**1. Вручную**

| № позиции | Содержание приемов работы, способ нанесения клея (связующего) | Площадь модельной плиты S, дм$^2$, до | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| | | Время Т, мин | | | | |
| 1 | Взять нижнюю полуформу и положить на стол | 0,03 | 0,035 | 0,04 | 0,045 | 0,05 |
| 2 | Нанести клей (связующее) на поверхность разъема полуформы: | | | | | |
| | а) кистью | 0,2 | 0,235 | 0,27 | 0,305 | 0,34 |
| | б) насыпью вручную порошкообразного пульвербакелита в канавки слоем до 4 мм | 0,12 | 0,155 | 0,19 | 0,225 | 0,26 |
| | в) из бункера-дозатора: | | | | | |
| | 1) наложить по фиксаторам трафарет на нижнюю полуформу и установить ее в пазы бункера | 0,07 | 0,075 | 0,08 | 0,085 | 0,09 |
| | 2) нанести пульвербакелит (поворотом рычага) | 0,03 | 0,03 | 0,035 | 0,035 | 0,04 |
| | 3) взять полуформу и положить на стол | 0,05 | 0,055 | 0,06 | 0,065 | 0,07 |
| | 4) снять трафарет с полуформы, стряхнуть связующее и положить трафарет на место | 0,02 | 0,02 | 0,025 | 0,025 | 0,03 |
| 3 | Наложить верхнюю полуформу на нижнюю | 0,03 | 0,035 | 0,04 | 0,045 | 0,05 |
| 4 | Положить собранную форму на место | 0,04 | 0,045 | 0,05 | 0,055 | 0,06 |
| | Итого на форму: | | | | | |
| | а) с нанесением клея кистью (приемы 1, 2а, 3, 4) | 0,3 | 0,35 | 0,4 | 0,45 | 0,5 |
| | б) насыпью вручную (приемы 1, 2б, 3, 4) | 0,22 | 0,27 | 0,32 | 0,37 | 0,42 |
| | в) из бункера-дозатора (приемы 1, в1, в2, в3, в4, 3, 4) | 0,27 | 0,295 | 0,33 | 0,355 | 0,39 |

**2. На пневматическом штыревом прессе модели УСОФ-150 конструкции НИИТмаш и ему подобных**

| № позиции | Содержание приемов работы | Площадь модельной плиты S, дм$^2$, до | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 20 | 40 | 60 |
| | | Время Т, мин | | |
| 1 | Взять склеенную форму и переместить (до 2 м) к прессу | 0,07 | 0,08 | 0,09 |
| 2 | Установить форму в пресс | 0,03 | 0,035 | 0,04 |
| 3 | Опустить верхнюю плиту пресса и прижать штырями (поворотом рукоятки) | 0,035 | 0,035 | 0,035 |
| 4 | Выдержать форму под прессом | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| 5 | Вынуть форму из пресса, переместить (до 2 м) и положить на место | 0,08 | 0,09 | 1,0 |
| Итого на форму | | 2,215 | 2,24 | 2,265 |

**3. На полуавтоматических прессах моделей 880, 881, 882**

| № позиции | Содержание приемов работы | Модель пресса | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 880 | 881 | 882 |
| | | Время Т, мин | | |
| 1 | Взять нижнюю полуформу, переместить (до 2 м) к прессу и установить ее на рамку каретки по упорам | 0,08 | 0,09 | 0,1 |
| 2 | Нанести пульвербакелит на поверхность разъема (нажатием кнопки) | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 3 | Взять верхнюю полуформу, переместить (до 2 м) и установить ее на нижнюю полуформу | 0,08 | 0,09 | 0,1 |
| 4 | Подать каретку с формой под пресс (нажатием кнопки) | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| 5 | Выдержать форму под прессом | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
| 6 | Подать каретку с готовой формой на исходную позицию (нажатием кнопки) | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| 7 | Снять форму с рамки каретки, переместить (до 2 м) и положить на место | 0,105 | 0,115 | 0,125 |
| | Итого на форму | 1,265 | 1,395 | 1,525 |

Примечания: 1. При перемещении форм более 2 м на каждый последующий метр прибавлять по 0,015 мин.

2. Время на прием — выдержать форму под прессом — в норму штучного времени не входит или входит только та часть затрат времени, которая не перекрывается ручными и другими приемами по управлению работой пресса.

| КРЕПЛЕНИЕ ФОРМ СКОБАМИ, СТРУБЦИНАМИ | *Массовое и крупносерийное производство* |
|---|---|
| | *КАРТА 185* |

Содержание работы

1. Взять верхнюю полуформу и накрыть ею нижнюю.
2. Взять скобы, струбцины и закрепить форму.
3. Взять форму, переместить (до 2 м) и положить на место.

| № позиции | Способ крепления | Количество креплений n, шт. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 |
| | | Время Т, мин | | | | | | | |
| 1 | Скобами-зажимами | 0,2 | 0,35 | 0,5 | 0,63 | 0,75 | 0,88 | 1,0 | 1,12 |
| 2 | Струбцинами | 0,4 | 0,7 | 1,0 | 1,25 | 1,5 | 1,75 | 2,0 | 2,23 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

$T = 0{,}112 \cdot n^{0{,}83}$ — скобами-зажимами;
$T = 0{,}223 \cdot n^{0{,}83}$ — струбцинами.

Примечание. При установке холодильников ко времени, приведенному в карте, прибавлять по 0,02 мин на каждый холодильник.

| УСТАНОВКА ФОРМ ПОД ЗАЛИВКУ | *Массовое и крупносерийное производство* |
|---|---|
| | *КАРТА 186* |

## Содержание работы

1. Подойти, взять (застропить) форму, переместить к месту заливки.
2. Установить форму под заливку на плац, конвейер, контейнер, заливочное приспособление.

| № позиции | Место установки формы | Способ установки | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Вручную | | | Подъемником | | |
| | | 20 | 40 | 60 | 20 | 40 | 60 |
| | | Время на форму Т, мин | | | | | |
| 1 | Плац | 0,1 | 0,115 | 0,13 | 0,3 | 0,34 | 0,39 |
| 2 | Конвейер | 0,09 | 0,105 | 0,115 | 0,26 | 0,32 | 0,36 |
| 3 | Контейнер | 0,11 | 0,125 | 0,14 | 0,37 | 0,44 | 0,49 |
| 4 | Заливочное приспособление | 0,52 | 0,58 | 0,62 | 0,65 | 0,71 | 0,75 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е |

$T = 0{,}0492 \cdot S^{0,23}$ – вручную на плацу;

$T = 0{,}0448 \cdot S^{0,23}$ – вручную на конвейере;

$T = 0{,}0535 \cdot S^{0,23}$ – вручную на контейнере;

$T = 0{,}334 \cdot S^{0,15}$ – вручную на заливочном приспособлении;

$T = 0{,}133 \cdot S^{0,26}$ – подъемником на плацу;

$T = 0{,}101 \cdot S^{0,31}$ – подъемником на конвейере;

$T = 0{,}169 \cdot S^{0,26}$ – подъемником на контейнере;

$T = 0{,}44 \cdot S^{0,13}$ – подъемником на заливочном приспособлении.

Примечания: 1. Расстояние перемещения форм принято 2 м, на каждый последующий метр добавлять:
а) вручную при площади модельной плиты $дм^2$, до 20 – 0,015 мин; 40 – 0,018 мин; 60 – 0,02 мин.
б) подъемником – 0,02 мин.
2. На установку литниковой чаши на стояк ко времени, приведенному в карте, прибавлять по 0,06 мин.

| НАПОЛНЕНИЕ КОНТЕЙНЕРА ДРОБЬЮ | | *Массовое и крупносерийное производство* | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | *КАРТА 187* | | | |
| № позиции | Содержание приемов работы | Площадь контейнера S, дм$^2$, до | | | |
| | | 20 | 30 | 40 | 60 |
| | | Высота контейнера H, мм, до | | | |
| | | 400 | 500 | | 600 |
| | | Время Т, мин | | | |
| 1 | Переместить контейнер по рольгангу к бункеру на расстояние до 2 м | 0,07 | 0,07 | 0,075 | 0,08 |
| 2 | Насыпать из бункера на дно контейнера:<br>а) дробью (постель толщиной 45–55 мм)<br>б) смесь | <br>0,091<br>0,06 | <br>0,108<br>0,068 | <br>0,125<br>0,075 | <br>0,14<br>0,08 |
| 3 | Разровнять в контейнере вручную:<br>а) дробь<br>б) смесь | <br>0,07<br>0,063 | <br>0,101<br>0,09 | <br>0,137<br>0,11 | <br>0,17<br>0,13 |
| 4 | Подойти, взять оболочковую форму, переместить (до 5 м) и установить ее в контейнер | 0,157 | 0,167 | 0,175 | 0,185 |
| 5 | Пробить отверстие в литниковой чаше, установить ее на стояк формы и притереть | 0,06 | 0,065 | 0,07 | 0,075 |
| 6 | Установить крышку на литниковую чашу | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,035 |
| 7 | Наполнить контейнер из бункера:<br>а) дробью<br>б) смесью | <br>0,13<br>0,09 | <br>0,167<br>0,13 | <br>0,2<br>0,17 | <br>0,24<br>0,21 |
| 8 | Разровнять дробь в контейнере | 0,11 | 0,14 | 0,15 | 0,18 |
| 9 | Уплотнить смесь встряхиванием | 0,1 | 0,13 | 0,16 | 0,19 |
| 10 | Срезать лишнюю смесь линейкой | 0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,12 |
| 11 | Освободить крышку от дроби (смеси), снять с чаши и положить на место | 0,06 | 0,067 | 0,074 | 0,08 |
| 12 | Продвинуть контейнер по рольгангу на расстояние до 2 м | 0,05 | 0,055 | 0,06 | 0,065 |
| | Итого на контейнер при заполнении:<br>дробью (приемы 1–8, 11, 12)<br>смесью (приемы 1–7, 9–12) | <br>0,818<br>0,8 | <br>0,965<br>0,957 | <br>1,095<br>1,11 | <br>1,249<br>1,25 |
| | Итого при заполнении контейнера на подвесном конвейере:<br>дробью (приемы 3–7, 8, 11)<br>смесью (приемы 3–7, 10, 11) | <br>0,607<br>0,52 | <br>0,732<br>0,634 | <br>0,836<br>0,739 | <br>0,965<br>0,835 |

Примечание. Наполнение контейнера дробью, смесью (при устройстве постели, пункт 2) на подвесном конвейере производится автоматически.

| ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ РАБОТЫ | *Массовое и крупносерийное производство* |
|---|---|
| | *КАРТА 188* |

| Способ перемещения | Содержание приемов работы | Время при транспортировке Т, мин | |
|---|---|---|---|
| | | на один метр | на каждый последующий метр |
| Вручную и пневмотолкателем | Сдвинуть контейнер (опоку) на рольганг вручную | 0.03 | |
| | Пневматическим толкателем | 0.04 | |
| | Переместить контейнер по рольгангу | 0.025 | 0,015 |
| Вручную | Подойти, взять контейнер (опоку), поднести и установить на стол, рольганг и т.п.: масса контейнера до 16 кг | 0.07 | 0.015 |
| | масса контейнера более 16 кг | 0.09 | 0,015 |
| Подъемником | Застропить контейнер, приподнять и переместить | 0.05 | 0,02 |
| | Установить контейнер на плиту, рольганг, плац и расстропить | 0.07 | |
| | Переместить подъемник по монорельсу без груза | 0,02 | 0,02 |

| ВРЕМЯ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА, ОТДЫХ И ЛИЧНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ | *Массовое и крупносерийное производство* |
|---|---|
| | *КАРТА 189* |

## Содержание работы

1. Раскладывание инструмента, приспособлений в начале смены и уборка их в конце смены.
2. Уборка рабочего места на протяжении смены и в конце ее.
3. Содержание в чистоте оборудования, инструмента, приспособлений в процессе работы в конце смены.
4. Подналадка и регулировка узлов оборудования (съемника, механизма поворота бункера, стола и др.) в процессе работы.
5. Засыпка смеси в бункер в течение рабочей смены.
6. Очистка от приставшей смеси модельной плиты и кромок бункера.

| Вид работы | Время, % от оперативного | |
|---|---|---|
| | на обслуживание рабочего места | на отдых и личные потребности |
| 1. Изготовление оболочковых форм на: | | |
| а) автоматах | 3 | 4 |
| б) полуавтоматах | 3 | 5 |
| 2. Сборка оболочковых форм | 2 | 6 |

Примечания: 1. При разогреве модельных плит до рабочей температуры в начале работы самим формовщиком необходимое подготовительно-заключительное время следует учитывать при расчете штучно-калькуляционного времени.

2. При разработке нормативов на отдых и личные потребности учтены следующие факторы:
а) физические усилия – незначительные;
б) темп работы – средний;
в) монотонность работы – незначительная;
г) температура и тепловое излучение – незначительно повышенные;
д) загрязненность – незначительная.

При других условиях работы время на отдых и личные потребности следует устанавливать согласно межотраслевым методическим рекомендациям "Определение нормативов времени на отдых и личные надобности", изданным НИИ труда в 1982 г.

# СРЕДНЕСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

| ОБДУВКА СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ И ОБРЫЗГИВАНИЕ МОДЕЛИ И МОДЕЛЬНОЙ ПЛИТЫ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЖИДКОСТЬЮ | *Среднесерийное производство* | |
|---|---|---|
| | *КАРТА 190* | *Лист 1* |

## Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Одна модель с прямолинейными поверхностями, с углублениями и выступами (до 3 шт., высотой до 10 мм) или несколько простых моделей (без выступов и углублений) с редким расположением на плите, не усложняющим обдувку и обрызгивание.

**II категория сложности.** Одна модель с прямолинейными и криволинейными поверхностями, с углублениями и выступами (до 5 шт., высотой до 20 мм) или несколько простых моделей с расположением на плите, незначительно усложняющим обдувку и обрызгивание.

**III категория сложности.** Одна модель с криволинейными поверхностями, с выступами и углублениями (более 5 шт., высотой свыше 20 мм) или несколько простых или сложных моделей с частым расположением на плите, затрудняющим их обдувку и обрызгивание.

## Содержание работы

1. Обдуть модель и модельную плиту сжатым воздухом.
2. Обрызгать модель или модельную плиту разделительной жидкостью с помощью пульверизатора.

## ОБДУВКА СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ И ОБРЫЗГИВАНИЕ МОДЕЛИ И МОДЕЛЬНОЙ ПЛИТЫ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЖИДКОСТЬЮ

*Среднесерийное производство*

*КАРТА 190* *Лист 2*

| № позиции | Площадь модельной плиты S, дм², до | Категория сложности | | | № позиции | Площадь модельной плиты S, дм², до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Штучное время на плиту Т, мин | | | | | Штучное время на плиту Т, мин | | |
| 1 | 10 | 0,140 | 0,18 | 0,22 | 11 | 36 | 0,24 | 0,29 | 0,35 |
| 2 | 12 | 0,150 | 0,19 | 0,23 | 12 | 40 | 0,250 | 0,30 | 0,37 |
| 3 | 14 | 0,160 | 0,20 | 0,25 | 13 | 45 | 0,26 | 0,31 | 0,38 |
| 4 | 16 | 0,170 | 0,21 | 0,26 | 14 | 50 | 0,27 | 0,32 | 0,40 |
| 5 | 18 | 0,18 | 0,22 | 0,27 | 15 | 55 | 0,28 | 0,33 | 0,413 |
| 6 | 20 | 0,19 | 0,23 | 0,28 | 16 | 60 | 0,29 | 0,3 | 0,43 |
| 7 | 22 | 0,20 | 0,24 | 0,29 | 17 | 65 | 0,294 | 0,36 | 0,44 |
| 8 | 25 | 0,210 | 0,25 | 0,31 | 18 | 70 | 0,302 | 0,37 | 0,45 |
| 9 | 28 | 0,22 | 0,26 | 0,32 | 19 | 75 | 0,31 | 0,38 | 0,46 |
| 10 | 32 | 0,23 | 0,27 | 0,34 | 20 | 80 | 0,32 | 0,39 | 0,48 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$T_I = 0{,}06 \cdot S^{0{,}38}$ – инд. а; $T_{II} = 0{,}073 \cdot S^{0{,}38}$ – инд. б; $T_{III} = 0{,}09 \cdot S^{0{,}38}$ – инд. в.

Примечание. Время в карте дано на одну обдувку и одно обрызгивание. Периодичность обдувки и обрызгивания устанавливается технологом согласно утвержденной технологической инструкции.

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОЛОЧКОВЫХ ФОРМ

*Среднесерийное производство*

*КАРТА 191*

### Содержание работы
(приемы, зависящие от конструкции машины)

1. Повернуть модельную плиту на бункер.
2. Повернуть модельную плиту с бункером на 180° и возвратить ее в исходное положение.
3. Подать модельную плиту с оболочкой в печь или накрыть ее колпаковой печью.
4. Выдать готовую оболочку из печи или поднять колпаковую печь и переместить на вторую позицию.
5. Снять с модельной плиты готовую оболочку и положить ее на место.

| № позиции | Наименование и модель машины | Штучное время на оболочку Т, мин |
|---|---|---|
| 1 | Четырехпозиционный полуавтомат модели СКФ-3М конструкции ВПТИтяжмаш | 0,6 |
| 2 | Пятипозиционный полуавтомат конструкции бывшего ВПТИтяжмаш | 0,52 |
| 3 | Двухпозиционный полуавтомат модели УКФ-4 конструкции НИИтракторсельхозмаш | 1,32 |
| 4 | Двухпозиционный полуавтомат модели АКФ-3 конструкции НИИтракторсельхозмаш | 0,9 |
| 5 | Двухпозиционный полуавтомат модели УОФ-1М конструкции НИИТмаш | 0,88 |
| 6 | Четырехпозиционная механизированная машина модели СКФ-2М конструкции ВПТИтяжмаш | 0,45 |
| 7 | Двухпозиционная механизированная машина модели УКФ-2 конструкции НИИТавтопром | 0,7 |
| 8 | Однопозиционная машина конструкции НИИавтопром | 0,74 |
| 9 | Однопозиционная машина модели ЛОФ-1 конструкции НИАТ | 0,76 |
| 10 | Четырехпозиционный полуавтомат модели ЛОФ-4 | 0,60 |

Примечание. На дополнительный прием – разрезать оболочку ножом по линии разделения ее (на случай когда верх и низ на одной плите), ко времени, приведенному в карте, прибавлять по 0,11 мин.

**Рекомендуемые режимы**

| № позиции | Толщина оболочки В, мм, до | Температура нагрева модельной плиты t, °С | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 180 | 200 | 220 | 250 | 280 |
| | | Время выдержки на оболочку Т, мин | | | | |
| 1 | 5,0 | 0,153 | 0,134 | 0,12 | – | – |
| 2 | 5,5 | 0,186 | 0,163 | 0,144 | 0,123 | – |
| 3 | 6,0 | 0,22 | 0,19 | 0,17 | 0,15 | – |
| 4 | 6,5 | 0,26 | 0,23 | 0,202 | 0,17 | 0,15 |
| 5 | 7,0 | 0,3 | 0,26 | 0,23 | 0,2 | 0,17 |
| 6 | 7,5 | 0,35 | 0,30 | 0,27 | 0,23 | 0,2 |
| 7 | 8,0 | 0,39 | 0,35 | 0,31 | 0,26 | 0,23 |
| 8 | 8,5 | 0,44 | 0,39 | 0,35 | 0,3 | 0,26 |
| 9 | 9,0 | 0,5 | 0,44 | 0,39 | 0,33 | 0,29 |
| 10 | 9,5 | 0,56 | 0,49 | 0,43 | 0,37 | 0,32 |
| 11 | 10,0 | 0,62 | 0,54 | 0,48 | 0,408 | 0,35 |
| 12 | 10,5 | 0,68 | 0,6 | 0,53 | 0,45 | 0,4 |
| 13 | 11,0 | 0,75 | 0,65 | 0,58 | 0,5 | 0,43 |
| 14 | 11,5 | 0,82 | 0,72 | 0,64 | 0,54 | 0,47 |
| 15 | 12,0 | 0,886 | 0,78 | 0,69 | 0,59 | 0,51 |
| 16 | 12,5 | 0,96 | 0,844 | 0,75 | 0,64 | 0,55 |
| 17 | 13,0 | 1,04 | 0,91 | 0,81 | 0,73 | 0,6 |
| 18 | 14,0 | 1,21 | 1,06 | 0,94 | 0,8 | 0,7 |
| 19 | 15,0 | 1,39 | 1,21 | 1,08 | 0,92 | 0,8 |
| 20 | 16,0 | 1,58 | 1,38 | 1,23 | 1,05 | 0,907 |
| 21 | 17,0 | – | 1,56 | 1,38 | 1,18 | 1,02 |
| 22 | 18,0 | – | – | 1,55 | 1,32 | 1,15 |
| 23 | 19,0 | – | – | 1,73 | 1,47 | 1,28 |
| 24 | 20,0 | – | – | 1,92 | 1,63 | 1,42 |
| 25 | 22,0 | – | – | 2,32 | 1,98 | 1,72 |
| 26 | 24,0 | – | – | 2,77 | 2,36 | 2,05 |
| 27 | 26,0 | – | – | 3,24 | 2,76 | 2,4 |
| 28 | 28,0 | – | – | 3,75 | 3,2 | 2,8 |
| 29 | 30,0 | – | – | 4,61 | 3,67 | 3,19 |
| Индекс | | а | б | в | г | д |

$$T = 4{,}06 \cdot B^2 \cdot t^{-1{,}25}.$$

Примечание. Продолжительность формирования оболочки под действием тепла нагретой модельной плиты устанавливается технологом согласно утвержденной технологической инструкции.

| СПЕКАНИЕ ОБОЛОЧКИ В НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ ПЕЧИ | *Среднесерийное производство* |
|---|---|
| | *КАРТА 193* |

**Рекомендуемые режимы**

| № позиции | Толщина оболочки В, мм, до | Температура нагрева модельной плиты t, °С, до | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 |
| | | Время выдержки на оболочку Т, мин | | | | |
| 1 | 5,0 | 0,744 | 0,60 | 0,50 | – | – |
| 2 | 5,5 | 0,84 | 0,68 | 0,57 | – | – |
| 3 | 6,0 | 0,94 | 0,76 | 0,64 | – | – |
| 4 | 6,5 | 1,05 | 0,85 | 0,71 | – | – |
| 5 | 7,0 | 1,15 | 0,94 | 0,78 | – | – |
| 6 | 7,5 | 1,26 | 1,02 | 0,86 | – | – |
| 7 | 8,0 | 1,37 | 1,11 | 0,93 | 0,79 | – |
| 8 | 8,5 | 1,48 | 1,21 | 1,01 | 0,86 | – |
| 9 | 9,0 | 1,61 | 1,30 | 1,1 | 0,93 | – |
| 10 | 9,5 | 1,72 | 1,4 | 1,16 | 0,99 | – |
| 11 | 10,0 | 1,84 | 1,5 | 1,25 | 1,06 | 0,92 |
| 12 | 10,5 | 1,96 | 1,59 | 1,33 | 1,14 | 0,98 |
| 13 | 11,0 | 2,1 | 1,7 | 1,42 | 1,21 | 1,05 |
| 14 | 11,5 | 2,21 | 1,8 | 1,50 | 1,28 | 1,1 |
| 15 | 12,0 | 2,34 | 1,9 | 1,58 | 1,35 | 1,17 |
| 16 | 12,5 | 2,47 | 2,0 | 1,67 | 1,43 | 1,24 |
| 17 | 13 | 2,6 | 2,1 | 1,76 | 1,50 | 1,3 |
| 18 | 14 | 2,86 | 2,33 | 1,94 | 1,65 | 1,44 |
| 19 | 15 | 3,14 | 2,55 | 2,13 | 1,81 | 1,57 |
| 20 | 16 | 3,41 | 2,77 | 2,31 | 1,97 | 1,71 |
| 21 | 17 | 3,7 | 3,0 | 2,51 | 2,14 | 1,85 |
| 22 | 18 | 3,98 | 3,23 | 2,7 | 2,3 | 2,0 |
| 23 | 19 | 4,27 | 3,47 | 2,9 | 2,47 | 2,15 |
| 24 | 20 | 4,57 | 3,7 | 3,1 | 2,6 | 2,3 |
| 25 | 22 | – | – | 3,5 | 3,0 | 2,6 |
| 26 | 24 | – | – | 4,0 | 3,36 | 2,9 |
| 27 | 26 | – | – | 4,3 | 3,73 | 3,2 |
| 28 | 28 | – | – | 4,8 | 4,1 | 3,57 |
| 29 | 30 | – | – | 5,3 | 4,5 | 3,9 |
| Индекс | | а | б | в | г | д |

$$T = 199{,}16 \cdot B^{1{,}31} \cdot t^{-1{,}35}.$$

Примечание. Время спекания оболочки в нагревательной печи в норму штучного времени не входит или входит только та часть затрат времени, которая не перекрывает ручные и другие приемы по управлению работой машины.

| УСТАНОВКА СТЕРЖНЕЙ В ФОРМУ | *Среднесерийное производство* |
|---|---|
| | *КАРТА 194* |

## Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Стержни простые с удобной установкой без подгонки, имеющие один знак.

**II категория сложности.** Стержни средней сложности, требующие незначительной подгонки, осаживания при установке, имеющие до трех знаков.

**III категория сложности.** Стержни сложные, устанавливаемые в труднодоступных местах, требующие точной подгонки, имеющие более 3 знаков.

## Содержание работы

1. Взять стержень, установить его в форму.

| № позиции | Объем стержня, V, дм³, до | Категория сложности | | | № позиции | Объем стержня, V, дм³, до | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Штучное время на стержень Т, мин | | | | | Штучное время на стержень Т, мин | | |
| 1 | 0,05 | 0,053 | 0,061 | 0,077 | 10 | 0,6 | 0,094 | 0,108 | 0,132 |
| 2 | 0,1 | 0,062 | 0,072 | 0,087 | 11 | 0,8 | 0,101 | 0,116 | 0,14 |
| 3 | 0,15 | 0,068 | 0,078 | 0,096 | 12 | 1,0 | 0,106 | 0,122 | 0,148 |
| 4 | 0,2 | 0,073 | 0,084 | 0,102 | 13 | 1,6 | 0,118 | 0,136 | 0,165 |
| 5 | 0,25 | 0,077 | 0,088 | 0,107 | 14 | 2,0 | 0,124 | 0,143 | 0,174 |
| 6 | 0,3 | 0,08 | 0,092 | 0,112 | 15 | 3,0 | 0,136 | 0,157 | 0,19 |
| 7 | 0,35 | 0,084 | 0,097 | 0,117 | 16 | 4,0 | 0,145 | 0,168 | 0,204 |
| 8 | 0,4 | 0,086 | 0,100 | 0,12 | 17 | 5,0 | 0,153 | 0,176 | 0,214 |
| 9 | 0,5 | 0,092 | 0,104 | 0,126 | 18 | 6,0 | 0,16 | 0,184 | 0,22 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$T_I = 0{,}106 \cdot V^{0{,}23}$ – инд. а; $T_{II} = 0{,}122 \cdot V^{0{,}23}$ – инд. б; $T_{III} = 0{,}148 \cdot V^{0{,}23}$ – инд. в.

Примечания: 1. При зачистке стержня перед установкой его в форму время по карте брать с коэффициентом 1,6.

2. При установке жеребеек ко времени, приведенному в карте, прибавлять по 0,03 мин на каждую жеребейку.

3. При установке одновременно нескольких стержней время по карте брать соответственно суммарному объему всех стержней.

| СБОРКА ФОРМ | *Среднесерийное производство* | |
|---|---|---|
| | *КАРТА 195* | *Лист 1* |

## Содержание работы

### Склеивание (крепление форм вручную)

1. Подать форму для сборки (на расстояние до 3 м).
2. Зачистить заусенцы щеткой на полуформах.
3. Обдуть форму сжатым воздухом.
4. Нанести термореактивный клей кистью на плоскость разъема нижней полуформы.
5. Накрыть ее верхней полуформой; скрепить скобами, струбцинами (взамен склеивания).
6. Взять форму и положить на место.

### Склеивание форм на пневматическом штыревом прессе модели УСОФ-150 и ему подобных

1. Взять склеенную форму, переместить (до 3 м) к прессу и установить ее в пресс.
2. Выдержать форму в прессе.
3. Вынуть форму из пресса, переместить (до 3 м) и положить на место.

### Склеивание на полуавтоматических прессах моделей 880, 881, 882

1. Подать форму для сборки.
2. Зачистить заусенцы щеткой и обдуть форму сжатым воздухом.
3. Установить нижнюю полуформу на рамку каретки пресса.
4. Нанести пульвербакелит на поверхность разъема полуформы.
5. Установить верхнюю полуформу на нижнюю.
6. Подать каретку с формой под пресс и выдержать.
7. Подать каретку с готовой формой на исходную позицию.
8. Снять форму с рамки каретки, переместить (до 3 м) и положить на место.

## СБОРКА ФОРМ

*Среднесерийное производство*

*КАРТА 195* *Лист 2*

| № позиции | Площадь модельной плиты S, дм$^2$, до | Способ склеивания (крепления) формы | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Вручную (склеивание) | На пневматическом прессе (УСОФ-150) | На полуавтоматическом прессе (880, 881, 882) | Скобами-зажимами | | | Струбцинами | |
| | | | | | Количество креплений n, шт. | | | | |
| | | | | | 2 | 4 | 6 | 4 | 6 |
| | | Штучное время на форму T, мин | | | | | | | |
| 1 | 10 | 0,85 | 2,4 | 1,75 | 0,80 | 1,01 | 1,16 | 1,378 | 1,70 |
| 2 | 15 | 0,98 | 2,5 | 1,83 | 0,85 | 1,08 | 1,24 | 1,475 | 1,822 |
| 3 | 20 | 1,08 | 2,6 | 1,88 | 0,89 | 1,13 | 1,3 | 1,55 | 1,91 |
| 4 | 25 | 1,17 | 2,65 | 1,93 | 0,927 | 1,17 | 1,35 | 1,61 | 1,98 |
| 5 | 30 | 1,25 | 2,7 | 1,97 | 0,955 | 1,21 | 1,39 | 1,66 | 2,05 |
| 6 | 40 | 1,38 | 2,78 | 2,03 | – | 1,27 | 1,45 | 1,74 | 2,15 |
| 7 | 50 | 1,5 | 2,85 | 2,08 | – | – | 1,50 | – | 2,23 |
| 8 | 60 | 1,6 | 2,91 | 2,12 | – | – | 1,55 | – | 2,3 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з |

$T = 0{,}38 \cdot S^{0,35}$ – вручную (склеивание); $T = 1{,}857 \cdot S^{0,11}$ – на пневматическом прессе;

$T = 1{,}355 \cdot S^{0,11}$ на полуавтоматическом прессе; $T = 0{,}438 \cdot n^{0,34} \cdot S^{0,16}$ – скобами-зажимами;

$T = 0{,}453 \cdot n^{0,52} \cdot S^{0,17}$ – струбцинами.

Примечания: 1. Расстояние перемещения принято 3 м. На каждый последующий метр перемещения ко времени, приведенному в карте, прибавлять 0,015 мин.

2. На крепление скобами, струбцинами свыше 6 шт. на каждую последующую прибавлять: скобу – 0,09 мин, струбцину – 0,18 мин.

### Дополнительные приемы

| № позиции | Содержание приемов | Площадь модельной плиты S, дм$^2$, до | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 20 | 40 | 60 |
| | | Штучное время T, мин | | |
| 1 | Установить груз-рамку на плоскость разъема полуформы и снять его (правка горячих полуформ) | 0,07 | 0,09 | 0,11 |
| 2 | Установить холодильник | 0,02 | 0,03 | 0,04 |
| 3 | Установить груз на форму и снять его | 0,16 | 0,19 | 0,23 |

## УСТАНОВКА ФОРМ ПОД ЗАЛИВКУ

*Среднесерийное производство*

*КАРТА 196* *Лист 1*

### Содержание работы

1. Подойти, взять (застропить) форму, переместить к месту заливки.
2. Установить форму под заливку на плац, конвейер, контейнер, заливочное приспособление.

| № позиции | Место установки формы | Способ установки | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Вручную | | | Подъемником | | |
| | | Площадь модельной плиты S, дм$^2$, до | | | | | |
| | | 20 | 40 | 60 | 20 | 40 | 60 |
| | | Штучное время на форму T, мин | | | | | |
| 1 | Плац | 0,12 | 0,132 | 0,14 | 0,354 | 0,37 | 0,38 |
| 2 | Конвейер | 0,11 | 0,12 | 0,127 | 0,32 | 0,33 | 0,34 |
| 3 | Контейнер | 0,13 | 0,144 | 0,153 | 0,47 | 0,49 | 0,5 |
| 4 | Заливочное приспособление | 0,67 | 0,75 | 0,79 | 0,8 | 0,82 | 0,83 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е |

| УСТАНОВКА ФОРМ ПОД ЗАЛИВКУ | *Среднесерийное производство* | |
|---|---|---|
| | *КАРТА 196* | *Лист 2* |

Вручную

$T = 0{,}076 \cdot S^{0,15}$ – на плацу;

$T = 0{,}069 \cdot S^{0,15}$ – на конвейере;

$T = 0{,}083 \cdot S^{0,15}$ – на контейнере;

$T = 0{,}432 \cdot S^{0,15}$ – на заливочном приспособлении.

Подъемником

$T = 0{,}296 \cdot S^{0,06}$ – на плацу;

$T = 0{,}264 \cdot S^{0,06}$ – на конвейере;

$T = 0{,}423 \cdot S^{0,04}$ – на контейнере;

$T = 0{,}707 \cdot S^{0,04}$ – на заливочном приспособлении.

Примечание. Расстояние перемещения форм принято 2 м, на каждый последующий метр перемещения ко времени, приведенному в карте, прибавлять:
а) вручную, при площади модельной плиты, дм², до
20 – 0,015 мин;
40 – 0,018 мин;
60 – 0,02 мин;
б) подъемником – 0,02 мин.

| НАПОЛНЕНИЕ КОНТЕЙНЕРА СМЕСЬЮ | *Среднесерийное производство* |
|---|---|
| | *КАРТА 197* |

## *Содержание работы*

1. Установить контейнер на плиту.
2. Насыпать на дно контейнера смесь (постель толщиной 45–55 мм) и разровнять ее.
3. Установить формы в контейнер.
4. Установить *чашу на литниковый стояк* и закрыть ее крышкой.
5. Наполнить контейнер смесью из бункера или вручную.
6. Уплотнить смесь путем встряхивания или трамбования.
7. Срезать лишнюю смесь линейкой.
8. Освободить крышку от смеси, снять с чаши и положить на место.
9. Снять контейнер с плиты подъемником, переместить (до 5 м) и установить на место заливки.

| № позиции | Площадь контейнера S, дм² | Способ наполнения | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | *Из бункера* | | Вручную | |
| | | Высота контейнера H, мм | | | |
| | | 400 | 600 | 400 | 600 |
| | | Штучное время на контейнер T, мин | | | |
| 1 | 20 | 1,21 | 1,3 | 1,6 | 1,7 |
| 2 | 25 | 1,33 | 1,4 | 1,8 | 1,94 |
| 3 | 30 | 1,44 | 1,5 | 2,0 | 2,15 |
| 4 | 35 | 1,57 | 1,6 | 2,2 | 2,35 |
| 5 | 40 | 1,62 | 1,7 | 2,4 | 2,54 |
| 6 | 45 | 1,71 | 1,8 | 2,5 | 2,71 |
| 7 | 50 | 1,78 | 1,9 | 2,7 | 2,9 |
| 8 | 60 | 1,93 | 2,0 | 3,0 | 3,2 |
| Индекс | | а | б | в | г |

$T = 0{,}149 \cdot S^{0,42} \cdot H^{0,14}$ – из бункера;

$T = 0{,}104 \cdot S^{0,57} \cdot H^{0,17}$ – вручную.

Примечание. При наполнении контейнера дробью время, приведенное в карте, брать с коэффициентом 1,3.

| ВЫБИВКА ФОРМ НА ВЫБИВНОЙ ВСТРЯХИВАЮЩЕЙ РЕШЕТКЕ | *Среднесерийное производство* |
|---|---|
| | *КАРТА 198* |

## Содержание работы

**Из контейнера, наполненного дробью**

1. Подать подъемником контейнер к таре.
2. Высыпать дробь в тару.
3. Положить форму из тары в контейнер.
4. Подать подъемником контейнер с формой к выбивной решетке.
5. Перевернуть контейнер и сбросить форму на решетку.
6. Поставить контейнер на место.
7. Выбить форму встряхиванием.
8. Обломать литники и выпоры (у отливок из чугуна).
9. Уложить отливки и остатки литниковой системы в ящик.

**Из формы и контейнера, наполненного смесью**

1. Подать подъемником форму, контейнер на выбивную решетку.
2. Выбить форму встряхиванием.
3. Обломать литники и выпоры (у отливок из чугуна).
4. Снять контейнер с решетки, переместить и поставить на место.
5. Уложить отливки и остатки литниковой системы в ящик.

| № позиции | Удаление отливки | Площадь модельной плиты S, дм$^2$, до | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 10 | 12 | 16 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| | | Время на форму T, мин | | | | | | | | |
| 1 | Из контейнера с дробью | 1,19 | 1,24 | 1,4 | 1,52 | 1,67 | 1,8 | 2,0 | 2,22 | 2,4 |
| 2 | Из контейнера со смесью | 0,96 | 1,04 | 1,16 | 1,28 | 1,4 | 1,5 | 1,7 | 1,86 | 2,0 |
| 3 | Из формы | 0,8 | 0,85 | 0,96 | 1,06 | 1,16 | 1,25 | 1,4 | 1,54 | 1,66 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е | ж | з | и |

$$T = 0{,}446 \cdot S^{0{,}41} \text{ – из контейнера дробью;}$$

$$T = 0{,}374 \cdot S^{0{,}41} \text{ – из контейнера смесью;}$$

$$T = 0{,}31 \cdot S^{0{,}41} \text{ – из формы.}$$

Примечание. Расстояние перемещения принято до 5 м, на каждый последующий метр перемещения ко времени, приведенному в карте, прибавлять по 0,02 мин.

| ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, ВРЕМЯ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА, ОТДЫХ И ЛИЧНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ | *Среднесерийное производство* |
|---|---|
| | *КАРТА 199* |

## Содержание работы

**Подготовительно-заключительное время**

1. Получение наряда.
2. Ознакомление с работой и техническими условиями.
3. Получение инструктажа от мастера.
4. Получение инструментов и приспособлений.
5. Разогрев модельных плит до рабочей температуры в начале работы.
6. Засыпка смеси в бункер в начале работы.

**Обслуживание рабочего места**

1. Раскладывание инструмента, приспособлений в начале смены и уборка их в конце смены.
2. Уборка рабочего места на протяжении смены и в конце ее.
3. Содержание в чистоте оборудования, инструмента, приспособлений в конце работы и в конце смены.
4. Подкладка и регулировка узлов оборудования (съемника, механизма поворота бункера, стола и др.) в процессе работы.
5. Засыпка смеси в бункер в течение рабочей смены.
6. Очистка от пригара модельной плиты и кромок бункера.

| Вид работы | Подготовительно-заключительное время Т, мин | Время, % от оперативного | |
|---|---|---|---|
| | | на обслуживание рабочего места | на отдых и личные потребности |
| 1. Изготовление оболочковых форм | | | |
| а) при разогреве модельных плит в начале работы самим формовщиком | 32–50 | 3 | 5 |
| б) при разогреве модельных плит до начала работы вспомогательными рабочими | 12 | 3 | 5 |
| 2. Сборка оболочковых форм | 12 | 2 | 6 |

Примечания: 1. Во время разогрева модельных плит (в начале работы) формовщик производит засыпку бункера смесью.

2. Время на обслуживание рабочего места, на отдых и личные потребности в картах 190–198 нормативов учтено, в данной карте приведено для сведения.

3. Максимальное значение подготовительно-заключительного времени (50 мин) предусмотрено *на период зимних условий.*

## МАССОВОЕ И КРУПНОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

| ОБДУВКА СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ ИЛИ ОБРЫЗГИВАНИЕ СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЖИДКОСТЬЮ | *Массовое и крупносерийное производство* |
|---|---|
| | *КАРТА 200* |

### Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Ящики вытряхные или разъемные одногнездные для изготовления простых стержней без резких переходов и сужений или ящики с несколькими гнездами для изготовления простых мелких стержней, не усложняющими обдувку и обрызгивание.

**II категория сложности.** Ящики вытряхные или разъемные одногнездные, имеющие незначительные выступы и углубления, или многогнездные для изготовления мелких стержней с расположением гнезд, усложняющим обдувку и обрызгивание.

**III категория сложности.** Ящики вытряхные или разъемные одногнездные с отъемными частями или многогнездные, имеющие по одной части на каждое гнездо. Обдувка и обрызгивание затруднены.

### Содержание работы

1. Взять шланг или пульверизатор, открыть клапан.
2. Обдуть рабочую поверхность стержневого ящика сжатым воздухом или обрызгать его разделительной жидкостью.
3. Закрыть клапан, положить шланг или пульверизатор на место.

| № позиции | Площадь стержневого ящика $S$, дм$^2$, до | Обдувка | | | Обрызгивание | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Категория сложности | | | | | |
| | | I | II | III | I | II | III |
| | | Время на ящик Т, мин | | | | | |
| 1 | 4 | 0,042 | 0,054 | 0,071 | 0,048 | 0,064 | 0,083 |
| 2 | 6 | 0,05 | 0,063 | 0,082 | 0,057 | 0,075 | 0,096 |
| 3 | 8 | 0,056 | 0,071 | 0,091 | 0,064 | 0,084 | 0,11 |
| 4 | 10 | 0,061 | 0,077 | 0,098 | 0,07 | 0,091 | 0,115 |
| 5 | 12 | 0,066 | 0,082 | 0,105 | 0,076 | 0,098 | 0,123 |
| 6 | 14 | 0,07 | 0,087 | 0,111 | 0,08 | 0,104 | 0,130 |
| 7 | 16 | 0,074 | 0,092 | 0,117 | 0,085 | 0,109 | 0,136 |
| 8 | 20 | 0,081 | 0,10 | 0,126 | 0,093 | 0,118 | 0,147 |
| 9 | 25 | 0,088 | 0,109 | 0,137 | 0,101 | 0,130 | 0,16 |
| 10 | 30 | 0,095 | 0,116 | 0,146 | 0,109 | 0,138 | 0,17 |
| 11 | 35 | 0,10 | 0,124 | 0,155 | 0,116 | 0,147 | 0,18 |
| 12 | 40 | 0,107 | 0,13 | 0,162 | 0,122 | 0,154 | 0,19 |
| Индекс | | а | б | в | г | д | е |

$T = 0{,}0244 \cdot S^{0,4}$ – инд. а;
$T = 0{,}032 \cdot S^{0,38}$ – инд. б;
$T = 0{,}043 \cdot S^{0,36}$ – инд. в;
$T = 0{,}028 \cdot S^{0,4}$ – инд. г;
$T = 0{,}038 \cdot S^{0,38}$ – инд. д;
$T = 0{,}0503 \cdot S^{0,36}$ – инд. е.

**Примечания:** 1. При нанесении разделительной жидкости кистью время по карте брать с коэффициентом 1,5.

2. Время в карте дано на одну обдувку и одно обрызгивание. Периодичность обдувки и обрызгивания устанавливается технологом согласно утвержденной технологической инструкции.

| ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОЛОЧКОВЫХ СТЕРЖНЕЙ | *Массовое и крупносерийное производство* | |
|---|---|---|
| | *КАРТА 201* | *Лист 1* |

**1. На десятипозиционном автомате модели АЦИС-10**

| № позиции | Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины | Время Т, мин |
|---|---|---|
| 1 | Повернуть стол (барабан) на $\frac{1}{10}$ оборота и зафиксировать | 0,067 |
| 2 | Наполнить из дозатора определенный объем смеси в лоток | 0,033 |
| 3 | Ввести лоток со смесью в изложницы | 0,033 |
| 4 | Повернуть лоток, засыпать смесь и возвратить под дозатор | 0,1 |
| 5 | Вытолкнуть толкателем стержень из изложницы на приемник и возвратить толкатель в исходное положение | 0,1 |
| 6 | Направить отсекателем стержень на приемный стол | 0,25 |
| 7 | Ввести опрыскиватель в изложницу, обрызгать разделительной жидкостью и возвратить в исходное положение | 0,1 |
| | Итого | 0,683 |

Примечание. Кулачковый вал командоконтроллера производит полный оборот за 0,25 мин (неперекрываемое время изготовления стержня).

**2. На четырехпозиционном автомате модели АКС-4 конструкции Минского филиала НИИТавтопром**

| № позиции | Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины | Время Т, мин |
|---|---|---|
| I | 1. Прижать ящик к надувной плите пневматическим цилиндром | 0,03 |
| | 2. Подать сжатый воздух в резервуар и наполнить ящик смесью | 0,07 |
| | 3. Произвести формирование оболочкового стержня в ящике | 0,14 |
| | 4. Снять давление, удалить избыток смеси из внутренней части ящика и освободить поджимы стержневого ящика | 0,05 |
| II, III | 5. Произвести спекание оболочкового стержня в печи | Перекрывается приемами 1–6; 6–10 |
| IV | 6. Раскрыть стержневой ящик с помощью пневматического цилиндра (готовый стержень падает на специальный приемный лоток) | 0,035 |
| | 7. Взять готовый стержень с лотка и положить на стол | 0,04 |
| | 8. Закрыть ящик | 0,035 |
| | 9. Обдуть сжатым воздухом и обрызгать разделительной жидкостью внутреннюю поверхность стержневого ящика (автоматически) | 0,2 |
| С IV на I | 10. Повернуть стол на 90° | 0,05 |
| | Итого на стержень | 0,55 |

Примечание. Рабочий резервуар пополняется смесью автоматически после каждого наполнения (надува) ящика.

**3. На трехпозиционном полуавтомате модели 4544**

| № позиции | Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины | Время Т, мин |
|---|---|---|
| 1 | Подвести в поперечном направлении стол со стояками под надувную головку | 0,05 |
| 2 | Подвести в продольном направлении подвижные части разъемного стержневого ящика к столу | 0,07 |
| 3 | Наполнить стержневой ящик смесью | 0,1 |

### 3. На трехпозиционном полуавтомате модели 4544

| № позиции | Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины | Время Т, мин |
|---|---|---|
| 4 | Произвести спекание оболочки стержня в нагревательной электропечи | См. карту 5 |
| 5 | Отвести, разъединить подвижные части ящика в исходное положение | 0,07 |
| 6 | Отвести стол с готовым стержнем в исходное положение | 0,05 |
| 7 | Снять со стола стержень вручную | 0,09 |
| 8 | Осмотреть стержень, срезать лишнюю смесь линейкой и поставить на место (расстояние 1,5–3 м) | Перекрывается приемами 1–4 |
| 9 | Обдуть сжатым воздухом и обрызгать разделительной жидкостью стержневой ящик, стояки | 0,15 |
| Итого на ящик | | 0,58 |

Примечание. Время в карте дано на один ящик. При определении времени на один стержень необходимо время, приведенное в карте, разделить на количество стержней, одновременно изготовляемых в одном ящике.

### 4. На трехпозиционном полуавтомате модели УОС-1 конструкции НИИТмаш

| № позиции | Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины | Время Т, мин |
|---|---|---|
| 1 | Подвести траверсу и закрыть знаковое отверстие стержневого ящика заглушками | 0,14 |
| 2 | Поднять резервуар со стержневой смесью и прижать трубку к знаку стержневого ящика | 0,07 |
| 3 | Заполнить стержневой ящик смесью под давлением 5–6 атм | 0,29 |
| 4 | Произвести формирование оболочки стержня (выдержку) | 0,23 |
| 5 | Опустить резервуар со стержневой смесью и повернуть карусельный стол на 60° | 0,2 |
| 6 | Отвести заглушки, поднять траверсу, отвести ее в сторону и выдуть лишнюю смесь из ящика | 0,13 |
| 7 | Произвести спекание оболочки стержня в печи | Перекрываемое время |
| 8 | Открыть дверцы, повернуть карусельный стол на 60°, закрыть дверцы | 0,23 |
| 9 | Раскрыть стержневой ящик | 0,03 |
| 10 | Удалить готовый стержень из стержневого ящика и положить на стол | 0,17 |
| 11 | Собрать стержневой ящик | 0,07 |
| Итого на стержень | | 1,56 |

Примечания: 1. Все приемы на машине выполняются автоматически, кроме обдувки, обрызгивания стержневого ящика и съемки готового стержня с машины.

2. Время на обдувку и обрызгивание стержневого ящика брать по карте 26.

### 5. На центробежной машине моделей ЦУОГ-1, ЦУОГ-2 конструкции ВПТИтяжмаш

| № позиции | Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины | Модель машины | |
|---|---|---|---|
| | | ЦУОГ-1 | ЦУОГ-2 |
| | | Время на стержень Т, мин | |
| 1 | Включить мотор вращения вала | 0,015 | 0,015 |
| 2 | Ввести пульверизатор внутрь стержневого ящика, обрызгать разделительной жидкостью, возвратить пульверизатор в исходное положение | 0,26 | 0,33 |

| № позиции | Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины | Модель машины | |
|---|---|---|---|
| | | ЦУОГ-1 | ЦУОГ-2 |
| | | Время на стержень Т, мин | |
| 3 | Ввести желоб со смесью внутрь стержневого ящика, высыпать смесь, возвратить желоб в исходное положение | 0,23 | 0,27 |
| 4 | Ввести электронагреватель внутрь стержня | 0,13 | 0,15 |
| 5 | Произвести спекание стержня (выдержка в печи) | 1,0 | 1,5 |
| 6 | Возвратить электронагреватель в исходное положение | 0,13 | 0,15 |
| 7 | Выключить мотор вращения вала | 0,015 | 0,015 |
| 8 | Вытолкнуть толкателями готовый стержень из ящика. Взять и поставить его на приемный стол | 0,4 | 0,44 |
| Итого на стержень | | 2,18 | 2,87 |

Примечание. Во время спекания стержня формовщик производит засыпку желоба смесью, относит и устанавливает стержень на стеллаж.

### 6. На пескодувной машине

## Содержание работы

1. Собрать стержневой ящик и скрепить откидными зажимами.
2. Установить ящик на рамку машины по направляющим фиксаторам и прижать его пневматическим зажимом.
3. Подать сжатый воздух под давлением 6–8 атм в резервуар (поворотом рукоятки крана) и наполнить ящик смесью.
4. Произвести формирование оболочкового стержня в ящике.
5. Снять давление путем поворота рукоятки крана и удалить избыток смеси из внутренней части стержня.
6. Снять ящик с пескодувной машины и установить на стол.
7. Срезать лишнюю смесь линейкой.
8. Взять ящик, переместить (до 2 м) и установить его в печь.
9. Произвести спекание оболочкового стержня в печи (перекрываемое время).
10. Вынуть ящик из печи, переместить (до 2 м) и положить на стол.
11. Разобрать ящик.
12. Вынуть готовый стержень из ящика, переместить (до 2 м) и положить на место (стеллаж).

| № позиции | Объем стержневого ящика V, дм³ | Категория сложности | | | № позиции | Объем стержневого ящика V, дм³ | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время на стержень Т, мин | | | | | Время на стержень Т, мин | | |
| 1 | 0,2 | 0,48 | 0,58 | 0,7 | 6 | 2,0 | 0,63 | 0,76 | 0,92 |
| 2 | 0,4 | 0,52 | 0,63 | 0,76 | 7 | 3,0 | 0,66 | 0,8 | 0,97 |
| 3 | 0,6 | 0,55 | 0,66 | 0,8 | 8 | 4,0 | 0,69 | 0,83 | 1,0 |
| 4 | 0,8 | 0,56 | 0,68 | 0,83 | 9 | 5,0 | 0,70 | 0,85 | 1,03 |
| 5 | 1,0 | 0,58 | 0,7 | 0,85 | 10 | 6,0 | 0,72 | 0,87 | 1,05 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$$T_I = 0{,}58 \cdot V^{0,12} \text{ – инд. а;}$$
$$T_{II} = 0{,}70 \cdot V^{0,12} \text{ – инд. б;}$$
$$T_{III} = 0{,}85 \cdot V^{0,12} \text{ – инд. в.}$$

Примечание. Во время спекания оболочкового стержня в печи рабочий-стерженщик по второму ящику изготовляет следующий стержень.

### 7. Вручную на поворотном бункере

Содержание работы

1. Собрать разъемный стержневой ящик и закрепить четырьмя откидными зажимами.
2. Установить ящик по направляющим пазам на бункер.
3. Повернуть бункер с ящиком на 180° вручную.
4. Произвести формирование оболочки (время брать по карте 4).
5. Повернуть бункер в исходное положение.
6. Снять стержневой ящик с бункера и установить на стол.
7. Срезать лишнюю смесь линейкой.
8. Установить стержневой ящик в печь.
9. Произвести спекание оболочки стержня в нагревательной печи (перекрывается приемами 1–12).
10. Вынуть стержневой ящик из печи, переместить и установить на стол.
11. Разобрать ящик, вынуть стержень и положить на стол.
12. Зачистить вручную напильником стержень по плоскости разъема, переместить и установить на место.

| № позиции | Объем стержневого ящика V, дм³ | Категория сложности | | | № позиции | Объем стержневого ящика V, дм³ | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время на стержень Т, мин | | | | | Время на стержень Т, мин | | |
| 1 | 0,4 | 0,26 | 0,3 | 0,35 | 8 | 2,0 | 0,50 | 0,58 | 0,68 |
| 2 | 0,5 | 0,28 | 0,325 | 0,38 | 9 | 2,5 | 0,55 | 0,64 | 0,75 |
| 3 | 0,6 | 0,30 | 0,35 | 0,41 | 10 | 3,0 | 0,59 | 0,69 | 0,81 |
| 4 | 0,8 | 0,34 | 0,40 | 0,46 | 11 | 3,5 | 0,63 | 0,74 | 0,86 |
| 5 | 1,0 | 0,375 | 0,435 | 0,51 | 12 | 4,0 | 0,67 | 0,78 | 0,91 |
| 6 | 1,2 | 0,40 | 0,47 | 0,55 | 13 | 5,0 | 0,74 | 0,86 | 1,00 |
| 7 | 1,6 | 0,46 | 0,53 | 0,62 | 14 | 6,0 | 0,8 | 0,92 | 1,08 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$$T = 0{,}375 \cdot V^{0{,}42} \text{ – инд. а;}$$
$$T = 0{,}435 \cdot V^{0{,}42} \text{ – инд. б;}$$
$$T = 0{,}51 \cdot V^{0{,}42} \text{ – инд. в.}$$

Примечания: 1. Для максимального использования рабочего времени рекомендуется работать одновременно с 4–6 ящиками.

2. Во время спекания оболочки стержня в печи рабочий-стерженщик по второму ящику изготовляет следующий стержень.

3. Расстояние перемещения ящика, стержня принято от 1 до 2 м, при перемещении свыше 2 м на каждый последующий метр ко времени, приведенному в карте, прибавлять по 0,015 мин.

### 8. По ящикам вручную

Содержание работы

1. Собрать стержневой ящик и скрепить по зажимным кольцам или откидным зажимам.
2. Наполнить ящик смесью вручную и уплотнить ее.
3. Срезать лишнюю смесь линейкой.
4. Выдержать стержень в ящике (перекрываемое время).
5. Повернуть ящик на 180° (удалить оставшуюся смесь).
6. Установить ящик в печь (расстояние перемещения до 2 м).
7. Выдержать ящик в печи (перекрываемое время).
8. Вынуть ящик из печи, переместить (до 2 м) и положить на стол.
9. Разобрать ящик.
10. Вынуть готовый стержень из ящика, переместить (до 2 м) и установить на место (стеллаж).

| ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОЛОЧКОВЫХ СТЕРЖНЕЙ | *Массовое и крупносерийное производство* | |
|---|---|---|
| | *КАРТА 201* | *Лист 5* |

| № позиции | Объем стержневого ящика V, дм$^3$ | Категория сложности | | | № позиции | Объем стержневого ящика V, дм$^3$ | Категория сложности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | | I | II | III |
| | | Время на стержень Т, мин | | | | | Время на стержень Т, мин | | |
| 1 | 0.2 | 0.53 | 0.64 | 0.75 | 10 | 6,0 | 0.69 | 0.84 | 0.98 |
| 2 | 0.4 | 0.56 | 0.67 | 0.79 | 11 | 8,0 | 0.71 | 0.86 | 1.00 |
| 3 | 0.6 | 0.58 | 0.7 | 0.80 | 12 | 10.0 | 0.72 | 0.88 | 1.02 |
| 4 | 0.8 | 0.59 | 0.72 | 0.83 | 13 | 12 | 0.73 | 0.89 | 1.04 |
| 5 | 1.0 | 0.6 | 0.73 | 0.85 | 14 | 14 | 0.74 | 0.90 | 1.05 |
| 6 | 2.0 | 0.63 | 0.77 | 0,9 | 15 | 16 | 0.75 | 0.91 | 1.06 |
| 7 | 3.0 | 0.65 | 0.80 | 0.93 | 16 | 20 | 0.76 | 0,93 | 1.08 |
| 8 | 4.0 | 0.67 | 0.82 | 0.95 | 17 | 25 | 0.77 | 0.94 | 1.1 |
| 9 | 5.0 | 0.68 | 0.83 | 0,97 | 18 | 30 | 0.79 | 0,96 | 1.15 |
| Индекс | | а | б | в | Индекс | | а | б | в |

$$T = 0.6 \cdot V^{0,08} \text{ – инд. а;}$$

$$T = 0,73 \cdot V^{0,08} \text{ – инд. б;}$$

$$T = 0,85 \cdot V^{0,08} \text{ – инд. в.}$$

**Примечание.** Во время выдержки (формирования и спекания) оболочкового стержня в ящике в печи рабочий-стерженщик по второму ящику изготовляет следующий стержень.

| ОКРАСКА ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СТЕРЖНЕЙ НА СПЕЦИАЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ | *Массовое и крупносерийное производство* | |
|---|---|---|
| | *КАРТА 202* | *Лист 1* |

| № позиции | Содержание приемов работы | Время Т, мин |
|---|---|---|
| 1 | Взять стержень и поднести (до 2 м) к установке | 0,076 |
| 2 | Вставить стержень между зажимными дисками и закрепить пневматическими зажимами | 0,09 |
| 3 | Включить привод вращения стержня кнопкой | 0.011 |

| ОКРАСКА ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СТЕРЖНЕЙ НА СПЕЦИАЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ | *Массовое и крупносерийное производство* | |
|---|---|---|
| | *КАРТА 202* | *Лист 2* |

| № позиции | Содержание приемов работы | Время Т, мин |
|---|---|---|
| 4 | Поднести окрашивающий валик, окрасить (за один оборот стержня) и отвести его от стержня | 0,077 |
| 5 | Поднести щетку к стержню, выдержать ее на стержне (в течение одного оборота) и отвести от стержня | 0,077 |
| 6 | Выключить привод вращения | 0,011 |
| 7 | Разжать стержень, взять его, переместить (до 2 м) и установить на тележку, стеллаж | 0,088 |
| | Итого на стержень | 0,43 |

| ВРЕМЯ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА, ОТДЫХ И ЛИЧНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ | *Массовое и крупносерийное производство* |
|---|---|
| | *КАРТА 203* |

## Содержание работы

1. Раскладывание инструмента, приспособлений в начале смены и уборка их в конце смены.
2. Уборка рабочего места на протяжении смены и в конце ее.
3. Содержание в чистоте оборудования, инструмента, приспособлений в процессе работы и в конце смены.
4. Подналадка и регулировка узлов оборудования в процессе работы.
5. Засыпка смеси в бункер в течение рабочей смены.
6. Очистка от приставшей смеси стержневого ящика.

| Вид работы | Время, % от оперативного | |
|---|---|---|
| | на обслуживание рабочего места | на отдых и личные потребности |
| 1. Изготовление оболочковых стержней на: | | |
| а) автоматах | 3 | 4 |
| б) полуавтоматах | 3 | 5 |
| в) вручную | 3 | 6 |
| 2. Окраска цилиндрических стержней на специальной установке | 3 | 6 |

Приложение 1

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБОЛОЧКОВЫХ ФОРМ

| № позиции | Техническая характеристика | Модель машины | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 837 | 8А31 | 8Б31 | ПАКФ-1 | АКФ-2К | 830 | СКФ-3М |
| 1 | Количество модельных плит | 8 | 4 | 4 | 2–4 | 2 | 2 | 4 |
| 2 | Максимальный размер модельной плиты, мм | 550 х 450 | 750 х 500 | 800 х 600 | 500 х 375 | 850 х 400 | 950 х 450 | 500 х 400 |
| 3 | Максимальная высота модели, мм | 90 | 120 | 200 | 100 | 150 | 150 | 200 |
| 4 | Проектная производительность (количество оболочек в час) | 240–300 | 80–100 | 80–100 | 100 | 55–75 | 35–60 | 40–45 |
| 5 | Время выдержки модели под смесью, мин | 0,06–0,1 | 0,25–0,42 | 0,25–0,42 | 0,25–0,5 | 0,25–0,6 | 0,25–0,6 | 0,33–0,6 |
| 6 | Рабочая температура поверхности плит, °С | 200–350 | 220–300 | 220–300 | 230–240 | 220–380 | 250 | 200–260 |
| 7 | Рабочая температура в печи, °С | 250–450 | 350–400 | 360–600 | 450–600 | 600 | 450 | 380–430 |
| 8 | Давление сжатого воздуха в сети, атм | 5–6 | 4–6 | 4–6 | 4 | 4 | 4–6 | 4–5 |
| 9 | Вес смеси в бункере, кг | – | 120 | 150 | 80–100 | 150–200 | 150–200 | 150 |
| 10 | Вес машины, т | 8,2 | 11,5 | 11,0 | – | 5 | 8,5 | 4,0 |

| № позиции | Техническая характеристика | Модель машины | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | УКФ-4 | АКФ-3 | УОФ-1М | СКФ-2М | УКФ-2 | ЛОФ-1 |
| 1 | Количество модельных плит | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 |
| 2 | Максимальный размер модельной плиты, мм | 1000 х 445 | 1100 х 450 | 700 х 500 | 400 х 300 | 600 х 400 | 650 х 460 |
| 3 | Максимальная высота модели, мм | 150 | 150 | 300 | 125 | 200 | 150 |
| 4 | Проектная производительность (количество оболочек в час | 20–25 | 40–60 | 40–50 | 60–70 | 30–40 | 23–30 |
| 5 | Время выдержки модели под смесью, мин | 0,25–0,5 | 0,25–0,5 | 0,5–0,7 | 0,25–0,45 | 0,2–0,5 | 0,5–0,7 |
| 6 | Рабочая температура поверхности плит, °С | 240–300 | 250 | 220–260 | 220–270 | 180–220 | 180–220 |
| 7 | Рабочая температура в печи, °С | До 500 | 600 | До 600 | 300–350 | До 450 | 400 |

Продолжение

| № позиции | Техническая характеристика | Модель машины | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | УКФ-4 | АКФ-3 | УОФ-1М | СКФ-2М | УКФ-2 | ЛОФ-1 |
| 8 | Давление сжатого воздуха в сети, атм | 4–5 | 4 | 5 6 | 5 6 | 4 | 4 5 |
| 9 | Вес смеси в бункере, кг | 100- 200 | 100 - 200 | 200 -250 | 70 | 80- 100 | – |
| 10 | Вес машины, кг | – | 2.5 | 4,6 | 2.0 | 2.6 | 1.5 |

Приложение 2

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБОЛОЧКОВЫХ СТЕРЖНЕЙ

| № позиции | Техническая характеристика | Модель машины | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | АКС-4 | УСО-1 | ЦУОГ-1 | ЦУОГ-2 | АЦИС-10 | 4544 |
| 1 | Количество стержневых ящиков | 4 | 3 | 1 | 1 | 10 | 3 |
| 2 | Максимальные размеры стержня, мм | 180 x 230 x 200 | 450 x 240 x 350 | 500 x 300 | 750 x 450 | 405 x 120 | 450 x 100 x 400 |
| 3 | Проектная производительность (количество стержней-съемов в час) | 120 | 50 | 40 50 | 30 - 40 | 240 | 45 |
| 4 | Рабочая температура поверхности стержневого ящика, °С | 230 | 200–240 | 250 | 250 | 280 | 250 |
| 5 | Давление сжатого воздуха в сети, атм | 4 | 5–6 | – | - | 5 | – |
| 6 | Вес машины, кг | 4,5 | – | 0,8 | 0.8 | 15 | 6,9 |

Приложение 3

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕССОВ ДЛЯ СКЛЕИВАНИЯ ОБОЛОЧКОВЫХ ФОРМ

| № позиции | Техническая характеристика | Модель пресса | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | УСОФ-150 | 880 | 881 | 552 |
| 1 | Наибольший размер склеиваемых форм, мм | 750 x 550 | 500 x 400 | 600 x 500 | [illegible] |
| 2 | Производительность (количество форм в час) | 25--30 | 65 - 80 | 65–80 | [illegible] |
| 3 | Усилие, развиваемое прессом, кг | 600 | 1000 | 2000 | [illegible] |
| 4 | Масса пресса, т | 1,02 | 2.0 | 2.6 | [illegible] |

## СОДЕРЖАНИЕ

*Общая часть* . . . . . 3

**Часть I**

**НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ НА СМЕСЕПРИГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ**
**Методические указания**

1.1. Расчет норм времени . . . . . 5
1.2. Характеристика применяемого оборудования и технология работы . . . . . 7
1.3. Организация труда . . . . . 8
1.4. Нормативная часть . . . . . 10
*Карта 1.* Загрузка (выгрузка) песка или глины в сушильную печь или в глиномешалку . . . . . 10
*Карта 2.* Сушка песка и глины в сушильных печах . . . . . 10
*Карта 3.* Размол глины . . . . . 11
*Карта 4.* Приготовление красок в лопастных мешалках . . . . . 11
*Карта 5.* Приготовление глиняной эмульсии и пасты . . . . . 11
*Карта 6.* Просев песка, древесных опилок через сито . . . . . 12
*Карта 7.* Загрузка в бегуны твердых компонентов (песка, глины, угля, графита и др.) вручную 12
*Карта 8.* Включение и выключение механизма . . . . . 13
*Карта 9.* Засыпка в бегуны оборотной смеси, песка из бункера через дозаторы . . . . . 13
*Карта 10.* Заливка в бегуны воды или жидких компонентов (бентонита, сульфита, барды, глиняной эмульсии и др.) вручную . . . . . 14
*Карта 11.* Заливка в бегуны (тару) воды или жидких компонентов по трубопроводу . . . . . 15
*Карта 12.* Приготовление формовочных и стержневых смесей в бегунах . . . . . 15
*Карта 13.* Выгрузка готовой смеси из бегунов . . . . . 16
*Карта 14.* Транспортирование материалов . . . . . 17
*Карта 15.* Подготовительно-заключительное время, время на обслуживание рабочего места и личные потребности . . . . . 18
Приложение 1. Типовые составы формовочных и стержневых смесей . . . . . 19
Приложение 2. Данные плотности различных компонентов . . . . . 20

**Часть II**

**НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ НА СТЕРЖНЕВЫЕ РАБОТЫ**
**Методические указания**

2.1. Расчет норм времени . . . . . 21
2.2. Характеристика применяемого оборудования и технология работы . . . . . 24
2.3. Организация труда . . . . . 25
2.4. Нормативная часть . . . . . 28
2.4.1. Нормативы времени на машинное изготовление стержней . . . . . 28

МАССОВОЕ И КРУПНОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО
*Формовка стержней*

*Карта 16.* Характеристика категорий сложности изготовления стержней при машинной формовке . . . . . 28

*Карта 17.* Очистка стержневого ящика щеткой . . . 28
*Карта 18.* Обдувка стержневого ящика сжатым воздухом . . . 29
*Карта 19.* Протирка стержневого ящика тряпкой . . . 29
*Карта 20.* Установка и удаление вытряхных и отъемных частей ящика . . . 30
*Карта 21.* Припыливание стержневого ящика . . . 30
*Карта 22.* Обрызгивание стержневого ящика пульверизатором . . . 31
*Карта 23.* Установка холодильников (вкладышей) . . . 31
*Карта 24.* Установка каркасов в стержневой ящик . . . 32
*Карта 25.* Установка и снятие наполнительной рамки . . . 33
*Карта 26.* Установка в стержневой ящик газоотводной трубки . . . 33
*Карта 27.* Наполнение стержневого ящика смесью . . . 34
*Карта 28.* Наполнение стержневого ящика смесью из пескомета модели 295 . . . 34
*Карта 29.* Уплотнение стержневой смеси руками в углублениях ящика . . . 35
*Карта 30.* Прокладка фитилей . . . 35
*Карта 31.* Уплотнение стержневой смеси встряхиванием . . . 36
*Карта 32.* Уплотнение верхнего слоя стержневой смеси . . . 36
*Карта 33.* Срезание лишней стержневой смеси линейкой . . . 37
*Карта 34.* Накалывание отверстий в стержне для вывода газов душником . . . 37
*Карта 35.* Накалывание отверстий в стержне для вывода газов душником через кондуктор . . . 38
*Карта 36.* Прорезание канала на плоскости набивки стержня . . . 38
*Карта 37.* Установка на стержневой ящик сушильной плиты . . . 39
*Карта 38.* Машинно-ручные приемы работы . . . 40
*Карта 39.* Выем стержня из ящика . . . 43
*Карта 40.* Снятие стержня с машины . . . 43

*Отделка стержней*

*Карта 41.* Прошпиливание стержня . . . 44
*Карта 42.* Вклеивание частей (кусков) в стержень . . . 44
*Карта 43.* Окраска стержня . . . 45
*Карта 44.* Очистка стержня после сушки . . . 46
*Карта 45.* Обдувка стержня сжатым воздухом . . . 47
*Карта 46.* Установка стержня в кондуктор и снятие его после зачистки . . . 48
*Карта 47.* Зачистка плоскости спаривания стержня в кондукторе . . . 49
*Карта 48.* Проверка и прочистка воздушных каналов . . . 49
*Карта 49.* Зачистка сухого стержня на карусельно-шлифовальной машине . . . 50
*Карта 50.* Спаривание калиброванных стержней . . . 51
*Карта 51.* Обмазка клеем плоскости спаривания стержней . . . 52
*Карта 52.* Шпатлевка швов . . . 52
*Карта 53.* Проверка стержня или стержневого узла . . . 53
*Карта 54.* Транспортирование стержней . . . 53
*Карта 55.* Время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности . . . 54

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СТЕРЖНЕЙ ПО ЯЩИКАМ ВРУЧНУЮ

*Карта 56.* Установка стержневого ящика на стол . . . 54
*Карта 57.* Сборка или разборка стержневого ящика . . . 55
*Карта 58.* Уплотнение стержневой смеси в ящике . . . 56
*Карта 59.* Крепление и раскрепление стержневого ящика . . . 57
*Карта 60.* Соединение половин ящика, наполненных стержневой смесью . . . 57
*Карта 61.* Обстукивание стержневого ящика молотком . . . 58
*Карта 62.* Присыпка площади среза стержня . . . 58
*Карта 63.* Обкладка края плиты песком . . . 59
*Карта 64.* Повертывание стержневого ящика (в процессе набивки) с плитой и снятие со стержня . . . 59
*Карта 65.* Удаление стержня из ящика и укладка на плиту . . . 60
*Карта 66.* Подготовка земляной постели . . . 60
2.4.2. Нормативы времени на машинное и ручное изготовление стержней . . . 61

## СРЕДНЕСЕРИЙНОЕ И МЕЛКОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

*Машинное изготовление стержней*

*Карта 67.* Формовка стержней . . . 61
*Карта 68.* Наполнение стержневого ящика смесью . . . 62

*Карта 69.* Машинно-ручные приемы работы . . . 63
*Карта 70.* Подача стержня на отделку . . . 64
*Карта 71.* Отделка сырого стержня . . . 64
*Карта 72.* Окраска стержня . . . 66
*Карта 73.* Отделка сухого стержня . . . 67
*Карта 74.* Подготовительно-заключительное время . . . 68
*Карта 75.* Поправочные коэффициенты, учитывающие размер партии . . . 68

СРЕДНЕСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

*Изготовление стержней по ящикам вручную*

*Карта 76.* Характеристика категорий сложности изготовления стержней по ящикам вручную . . . 69
*Карта 77.* Набивка и отделка стержней для отливок из чугуна, стали, алюминиевых и медных сплавов . . . 70
*Карта 78.* Спаривание стержней . . . 73
*Карта 79.* Вклеивание частей (кусков) в стержень . . . 75
*Карта 80.* Зачистка наждачной бумагой или напильником ребер, заусенцев и шероховатостей . . . 76
*Карта 81.* Подготовительно-заключительное время . . . 76
2.4.3. Нормативы времени на ручное изготовление стержней . . . 77

МЕЛКОСЕРИЙНОЕ И ЕДИНИЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

*Изготовление стержней по ящикам вручную*

*Карта 82.* Подгонка каркасов к стержневому ящику . . . 77
*Карта 83.* Набивка и отделка стержней для отливок из чугуна, стали, алюминиевых и медных сплавов . . . 78
*Карта 84.* Изготовление стержней из жидких самотвердеющих смесей . . . 82
*Карта 85.* Спаривание стержней . . . 84
*Карта 86.* Вклеивание частей (кусков) в стержень . . . 85
*Карта 87.* Поправочные коэффициенты, учитывающие размер партии . . . 86
2.4.4. Изготовление стержней заточкой вертикальными шаблонами . . . 86
*Карта 88.* Установка шпинделя и шаблона . . . 86
*Карта 89.* Изготовление тела стержня . . . 87
*Карта 90.* Шаблонирование и отделка стержня . . . 88
*Карта 91.* Кирпичная кладка . . . 89
*Карта 92.* Набивка состава внутри кирпичной кладки . . . 90
*Карта 93.* Шаблонирование по глине на кирпичной кладке и отделка стержня . . . 90
*Карта 94.* Изготовление стержней заточкой горизонтальными шаблонами . . . 91
*Карта 95.* Поправочные коэффициенты, учитывающие размер партии . . . 92

## ЧАСТЬ III

## НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ НА ФОРМОВОЧНЫЕ РАБОТЫ

*Методические указания*

3.1. Расчет норм времени . . . 93
3.2. Характеристика применяемого оборудования и технология работы . . . 102
3.3. Организация труда . . . 103
3.4. Нормативная часть . . . 107
3.4.1. Нормативы времени на машинную формовку . . . 107

МАССОВОЕ И КРУПНОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

*Набивка формы*

*Карта 96.* Характеристика категорий сложности модели (полуформы) . . . 107
*Карта 97.* Обдувка модели и подмодельной плиты сжатым воздухом . . . 107
*Карта 98.* Обрызгивание модели . . . 108
*Карта 99.* Припыливание модели . . . 109
*Карта 100.* Установка или снятие отъемных частей модели . . . 110
*Карта 101.* Установка холодильников . . . 110
*Карта 102.* Установка оноки на подмодельную плиту . . . 111

*Карта 103.* Наполнение опоки облицовочной смесью . . . 112
*Карта 104.* Установка (снятие) моделей, стояков, выпоров или прибылей . . . 113
*Карта 105.* Установка крючков (солдатиков) . . . 113
*Карта 106.* Установка (снятие) наполнительной рамки . . . 113
*Карта 107.* Наполнение опоки формовочной смесью из бункера . . . 114
*Карта 108.* Наполнение опоки формовочной смесью из пескомета . . . 115
*Карта 109.* Уплотнение смеси встряхиванием . . . 116
*Карта 110.* Подтрамбовка верхнего слоя смеси в опоке после встряхивания . . . 117
*Карта 111.* Срезание лишней смеси . . . 118
*Карта 112.* Вентилирование форм . . . 119
*Карта 113.* Прорезка стояка конической трубкой . . . 119
*Карта 114.* Оправка литникового отверстия . . . 119
*Карта 115.* Обдувка литникового отверстия . . . 120
*Карта 116.* Машинно-ручные приемы работы . . . 120
*Карта 117.* Выем модели из формы . . . 125
*Карта 118.* Снятие набитой полуформы с машины . . . 126

*Отделка формы*

*Карта 119* Обрызгивание полуформы . . . 127
*Карта 120.* Прошпиливание полуформы шпильками . . . 128
*Карта 121.* Накалывание газоотводных каналов в знаках . . . 128
*Карта 122.* Обдувка полуформы сжатым воздухом . . . 129
*Карта 123.* Припыливание полуформы . . . 130

*Сборка формы*

*Карта 124.* Установка стержней в форму . . . 131
*Карта 125.* Установка жеребеек . . . 132
*Карта 126.* Крепление стержней шпильками . . . 132
*Карта 127.* Проверка установки стержня шаблоном . . . 132
*Карта 128.* Накрытие форм . . . 133
*Карта 129.* Установка и снятие контрольных штырей . . . 133
*Карта 130.* Установка литниковых и выпорных чаш . . . 134
*Карта 131.* Установка фильтровальной сетки, пластины, жетона и простановка метки . . . 134
*Карта 132.* Крепление опок под заливку . . . 134

НАБИВКА И СБОРКА ФОРМЫ. БЕЗОПОЧНАЯ МАШИННАЯ ФОРМОВКА

*Карта 133.* Приемы работы, продолжительность которых не зависит от размеров формы . . . 135
*Карта 134.* Приемы работы, продолжительность которых зависит от размеров формы . . . 136
*Карта 135.* Приемы работы, продолжительность которых зависит от сложности модели . . . 136
*Карта 136.* Время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности . . . 136
3.4.2. Нормативы времени на машинную формовку. Среднесерийное и мелкосерийное производство . . . 137
*Карта 137.* Подготовка к набивке и набивка полуформ . . . 137
*Карта 138.* Установка и удаление моделей, стояков, выпоров или прибылей . . . 139
*Карта 139.* Наполнение опоки формовочной смесью . . . 140
*Карта 140.* Машинно-ручные приемы работы . . . 141
*Карта 141.* Отделка формы для литья чугуна и алюминиевых сплавов . . . 142
*Карта 142.* Отделка формы для литья стали и медных сплавов . . . 146
*Карта 143.* Установка внутренних холодильников в форму . . . 150
*Карта 144.* Установка стержней в форму . . . 150
*Карта 145.* Накрытие формы . . . 154
*Карта 146.* Крепление опок под заливку . . . 157
*Карта 147.* Установка модели на координатную плиту (без крепления) и удаление ее из формы . . . 157
*Карта 148.* Набивка литниковых чаш . . . 157
*Карта 149.* Наращивание прибылей (выпоров) . . . 158
*Карта 150.* Подготовительно-заключительное время . . . 159
3.4.3. Нормативы времени на ручную формовку . . . 160

МЕЛКОСЕРИЙНОЕ И ЕДИНИЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

***Ручная формовка в опоках и в почве мелких отливок***

*Карта 151.* Набивка, отделка и накрытие форм для литья чугуна, стали, алюминиевых и медных сплавов . . . 160

*Карта 152.* Подготовка к набивке нижней части формы и устройство плоскости разъема . . . . . 166
*Карта 153.* Характеристика категорий сложности, устройство опок, набивки и отделки формы . . . 170
*Карта 154.* Устройство верхней или промежуточной опоки . . . . . 171
*Карта 155.* Устройство опок при формовке в двух опоках . . . . . 173
*Карта 156.* Набивка форм для литья чугуна, стали, алюминиевых и медных сплавов . . . . . 176
*Карта 157.* Устройство литниковой системы из керамических трубок . . . . . 178
*Карта 158.* Подготовка к набивке съема . . . . . 179
*Карта 159.* Отделка форм для литья чугуна, стали, алюминиевых и медных сплавов . . . . . 180
*Карта 160.* Кирпичная кладка . . . . . 186
*Карта 161.* Установка шпинделя и шаблона . . . . . 188
*Карта 162.* Шаблонирование и отделка фальшивой части формы . . . . . 189
*Карта 163.* Удаление смеси из фальшивой части формы . . . . . 191
*Карта 164.* Шаблонирование и отделка форм для литья чугуна, стали, алюминиевых и медных сплавов . . . . . 192
*Карта 165.* Установка внутренних холодильников в форму . . . . . 199
*Карта 166.* Характеристика категорий сложности стержней . . . . . 200
*Карта 167.* Установка стержней в форму . . . . . 201
*Карта 168.* Накрытие формы . . . . . 203
*Карта 169.* Набивка литниковых чаш . . . . . 205
*Карта 170.* Наращивание прибылей (выпоров) . . . . . 206
*Карта 171.* Загрузка формы ложными грузами . . . . . 207
*Карта 172.* Набивка смеси по спаю при перекрытии форм стержнями и загрузка стержней грузом 207
*Карта 173.* Развод литниковой системы для заливки формы из нескольких ковшей . . . . . 208
*Карта 174.* Поправочные коэффициенты, учитывающие размер партии . . . . . 208

## ЧАСТЬ IV

## НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОЛОЧКОВЫХ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ

### Методические указания

4.1. Расчет норм времени . . . . . 209
4.2. Характеристика применяемого оборудования и технология работы . . . . . 212
4.3. Организация труда . . . . . 213
4.4. Нормативная часть . . . . . 216
4.4.1. Нормативы времени на изготовление оболочковых форм . . . . . 216

### МАССОВОЕ И КРУПНОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

*Карта 175.* Обдувка модели и модельной плиты сжатым воздухом . . . . . 216
*Карта 176.* Обрызгивание модели и модельной плиты разделительной жидкостью . . . . . 217
*Карта 177.* Изготовление оболочковых форм . . . . . 218
*Карта 178.* Формирование оболочки под действием тепла нагретой модельной плиты . . . . . 224
*Карта 179.* Спекание оболочки в нагревательной печи . . . . . 225
*Карта 180.* Подача форм на сборку . . . . . 226
*Карта 181.* Зачистка заусенцев на полуформах . . . . . 226
*Карта 182.* Обдувка форм сжатым воздухом . . . . . 227
*Карта 183.* Установка стержней в форму . . . . . 227
*Карта 184.* Склеивание оболочковых форм . . . . . 228
*Карта 185.* Крепление форм скобами, струбцинами . . . . . 229
*Карта 186.* Установка форм под заливку . . . . . 230
*Карта 187.* Наполнение контейнера дробью . . . . . 231
*Карта 188.* Подъемно-транспортные работы . . . . . 232
*Карта 189.* Время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности . . . . . 233

### СРЕДНЕСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

*Карта 190.* Обдувка сжатым воздухом и обрызгивание модели и модельной плиты разделительной жидкостью . . . . . 233
*Карта 191.* Изготовление оболочковых форм . . . . . 234
*Карта 192.* Формирование оболочки под действием тепла нагретой модельной плиты . . . . . 235
*Карта 193.* Спекание оболочки в нагревательной печи . . . . . 236
*Карта 194.* Установка стержней в форму . . . . . 237
*Карта 195.* Сборка форм . . . . . 237
*Карта 196.* Установка форм под заливку . . . . . 238

*Карта 197.* Наполнение контейнера смесью . . . . . 239
*Карта 198.* Выбивка форм на выбивной встряхивающей решетке . . . . . 240
*Карта 199.* Подготовительно-заключительное время, время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности. . . . . 241
4.4.2. Нормативы времени на изготовление оболочковых стержней . . . . . 242

## МАССОВОЕ И КРУПНОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

*Карта 200.* Обдувка сжатым воздухом или обрызгивание стержневого ящика разделительной жидкостью . . . . . 242
*Карта 201.* Изготовление оболочковых стержней. . . . . 243
*Карта 202.* Окраска цилиндрических стержней на специальной установке . . . . . 247
*Карта 203.* Время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности . . . . . 248
Приложение 1. Техническая характеристика машин для изготовления оболочковых форм . . 249
Приложение 2. Техническая характеристика машин для изготовления оболочковых стержней 250
Приложение 3. Техническая характеристика прессов для склеивания оболочковых форм . . . 250

Нормативно-производственное издание

ОБЩЕМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ НА СМЕСЕПРИГОТОВИТЕЛЬНЫЕ, СТЕРЖНЕВЫЕ, ФОРМОВОЧНЫЕ РАБОТЫ, НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОЛОЧКОВЫХ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ

Зав. редакцией С.А.Юровский
Редактор С.Ю.Романова
Худож. редактор В.П.Рафальский
Техн. редактор А.А.Благовещенская
Корректор Л.М.Филькова

ИБ № 3396

Сдано в набор 27.08.87. Подписано в печать 08.12.87. Формат 70 x 100 1/16. Бумага кн.-журн. Гарнитура пресс-роман. Офсетная печать. Усл. печ. л. 20,80/21,13 усл. кр.-отт. Уч.-изд. л. 23,33. Тираж 14 000 экз. Заказ 467. Цена 4р. 10к. Изд. № 6449.

Издательство "Экономика", 121864, Москва, Г-59, Бережковская наб., 6

Отпечатано в типографии им. Котлякова издательства "Финансы и статистика" Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 195273, Ленинград, ул. Руставели, 13

gost.e-ecolog.ru