

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

Утверждены:  
постановлением Государственного ко-  
митета 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**

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 смежноприготовительные, 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  
011 (01) – 89 КБ-59-94-88

© Издательство "Экономика", 1989

## 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 смешеприготовительные 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

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

где  $T_{оп}$  — оперативное время на приготовление замеса, мин;

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

$a_{отл}$  — время на личные потребности, % от оперативного времени;

$T_{п.з}$  — 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

О п е р а ц и я: приготовление одного замеса (0,6 м<sup>3</sup>) формовочной смеси.

И с х о д н ы е д а н н ы е:

приготовление формовочной смеси на бегунах модели 112;

объем чаши бегунов — 0,6 м<sup>3</sup>;

формовочная смесь — единая II;

подача оборотной смеси и попка в бегуны на бункерах производится через дозаторы емкостью 0,2 м<sup>3</sup>;

бентонит и крепитель переносит ледяными на ручном тараке.

Состав формовочной смеси (одной II) по количеству отдельных компонентов определяется по данным приложения I "Технические условия формовочных (стержневых) смесей". В 1 м<sup>3</sup> формовочной смеси (при удельном весе 1,7 т/м<sup>3</sup>) указаны:

а) по массе:

оборотной смеси –  $600 \cdot 1,5 = 900$  кг;

кварцевого песка –  $370 \cdot 1,5 = 555$  кг;

бентонита –  $10 \cdot 1,5 = 15$  кг;

сульфитной барды –  $20 \cdot 1,5 = 30$  кг;

б) по объему:

оборотной смеси –  $0,6$  м<sup>3</sup>;

кварцевого песка –  $0,37$  м<sup>3</sup>.

На один замес емкостью  $0,6$  м<sup>3</sup> необходимо загрузить в бегуны:

оборотной смеси –  $0,6 \cdot 0,6 = 0,36$  м<sup>3</sup>;

кварцевого песка –  $0,37 \cdot 0,6 = 0,22$  м<sup>3</sup>;

бентонита –  $15 \cdot 0,6 = 9$  кг;

сульфитной барды –  $30 \cdot 0,6 = 18$  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 <sup>3</sup>	9	0,3	–	–	–
4	Засыпать один дозатор оборотной смеси . . . . .	0,2 м <sup>3</sup>	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 (подносят на расстояние 5 м) . . . . .	2 (тара) + + 18 кг	10	–	1,56	–	1,56
8	Приготовить смесь (смешивание)	0,6 м <sup>3</sup>	12	6,0	–	–	–
9	Открыть люк . . . . .	–	8	–	0,02	–	0,02
10	Выгрузить смесь из бегунов . . . . .	0,6 м <sup>3</sup>	13	1,62	–	–	–
11	Закрывать люк . . . . .	–	8	–	–	–	0,02
12	Выключить вращение бегунов кнопкой . . . . .	–	8	–	0,018	–	0,018
Итого . . . . .		–	–	8,08	2,748	0,018	2,768

Ручное непрерываемое время – 0,018 мин.

Оперативное время составит:

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

Норма времени на приготовление одного замеса формовочной смеси составит:

$$N_{\text{вр}} = T_{\text{оп}} \left( 1 + \frac{a_{\text{обс}} + a_{\text{отл}} + T_{\text{п.з}}}{100} \right) = \\ = 10,846 \left( 1 + \frac{2 + 8 + 2}{100} \right) = 12,1 \text{ мин.}$$

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;

1A18 производительностью 1,6 – 2,0 т/ч;

1A11 производительностью 3,5 т/ч;

3M112 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<sup>3</sup>/ч соответственно.

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

Сито ручное.

Машины для разрыхления смесей:

азраторы моделей 16112 – 16116 производительностью 20 – 250 м<sup>3</sup>/ч;

дезинтегратор модели 3-141 производительностью 5 – 10 м<sup>3</sup>/ч;

лопастной разрыхлитель модели 1A32 производительностью 40 м<sup>3</sup>/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, 1A11M, 3M111, 111M – объем замеса 0,25 м<sup>3</sup>;

112 – объем замеса 0,4 м<sup>3</sup>;

113 – объем замеса 0,45 м<sup>3</sup>;

112, 1A12, 3M-3 – объем замеса 0,6 м<sup>3</sup>;

1A12M – объем замеса 0,63 м<sup>3</sup>;

114, 15104 – объем замеса 1,0 м<sup>3</sup>.

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

1A14 – объем замеса 0,25 м<sup>3</sup>;

115, 115M – объем замеса 0,45 м<sup>3</sup>;

116 – объем замеса 0,75 м<sup>3</sup>;

116M, 116M2 – объем замеса 0,63 м<sup>3</sup>.

**Бегуны смешивающие непрерывного действия моделей:**

15207 – объем замеса 2 м<sup>3</sup>;

15208 – объем замеса 3,7 м<sup>3</sup>.

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-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.

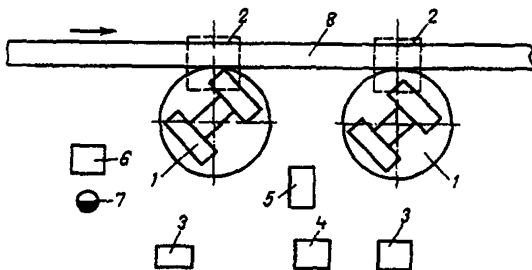


Рис. 1. Схема планировки рабочего места изготовления формовочных (стержневых) смесей в смешивающих бегунах:  
1 — бегуны смешивающие; 2 — бункер для песка и оборотной смеси;  
3 — крепители; 4 — барда; 5 — глина молотая; 6 — пульт управления;  
7 — место рабочего; 8 — ленточный транспортер

### 1.4. Нормативная часть

<b>ЗАГРУЗКА (ВЫГРУЗКА) ПЕСКА ИЛИ ГЛИНЫ В СУШИЛЬНУЮ ПЕЧЬ ИЛИ В ГЛИНОМЕШАЛКУ</b>	<i>Смесеприготовительные работы</i>
	<i>КАРТА 1</i>

#### Содержание работы

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

№ позиции	Способ загрузки	Время Т на 1 м <sup>3</sup> , мин
1	Грейферным краном емкостью, т	до 0,5
		1,0
		1,5
		3,0 2,1 1,6
2	Вручную лопатой на транспортер или в тару отработанной смеси песка глины	25
		35
		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 м <sup>3</sup> , мин
1	Сушильные печи для сушки	песка 800 кг/ч (0,53 м <sup>3</sup> /ч)	113
		глины 400 кг/ч (0,3 м <sup>3</sup> /ч)	200
2	Трубчатые печи для сушки песка	1,5 т/ч (1 м <sup>3</sup> /ч)	60
3	Горизонтальные барабанные печи для сушки песка	4,3 т/ч (2,9 м <sup>3</sup> /ч)	21
		9,2 т/ч (6,1 м <sup>3</sup> /ч)	10
		глины 1,0 т/ч (0,77 м <sup>3</sup> /ч)	78
		3,45 т/ч (2,65 м <sup>3</sup> /ч)	23
4	Вертикальные барабанные печи для сушки песка	4 т/ч (3 м <sup>3</sup> /ч)	20

<b>РАЗМОЛ ГЛИНЫ</b>	<i>Смесеприготовительные работы</i>
	<b>КАРТА 3</b>

**Содержание работы**

**I. Размолоть глину.**

№ позиции	Наименование и модель оборудования	Производительность	Время T на 1 м <sup>3</sup> , мин	
1	Вальцовые дробилки с гладкими валками диаметром, мм	200	1,8 т/ч (1,4 м <sup>3</sup> /ч)	43
		300	5,0 т/ч (3,85 м <sup>3</sup> /ч)	15,6
		400	8,0 т/ч (6,15 м <sup>3</sup> /ч)	9,8
		600	15,5 т/ч (12 м <sup>3</sup> /ч)	5,0
		800	32 т/ч (24,6 м <sup>3</sup> /ч)	2,44
2	Размалывающие бегуны 1A18M	3 т/ч (2,3 м <sup>3</sup> /ч)	26	
3	Молотковые дробилки	12 т/ч (9,2 м <sup>3</sup> /ч)	6,5	
4	Шаровые мельницы	1,95 т/ч (1,5 м <sup>3</sup> /ч)	40	
		0,55 т/ч (0,42 м <sup>3</sup> /ч)	143	

**ПРИГОТОВЛЕНИЕ КРАСОК В ЛОПАСТНЫХ МЕШАЛКАХ**

*Смесеприготовительные работы*

**КАРТА 4**

**Содержание работы**

**I. Смешать компоненты в мешалке.**

№ позиции	Наименование крепителей, красок	Объем V, л, до			
		250	300	400	750
		Время T, 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**

**I. Смешать компоненты в мешалке.**

№ позиции	Объем смеси, м <sup>3</sup> , до	Эмульсия	Паста	№ позиции	Объем смеси, м <sup>3</sup> , до	Эмульсия	Паста
		Время T, мин				Время T, мин	
		1	0,3			6,0	3,4
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**

*Смесеприготовитель-  
ные 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 T на 1 м <sup>3</sup> , 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.

№ пози- ции	Масса компонен- тов с тарой Q, кг, до	Расстояние перемещения L, м, до						
		3	4	5	6	8	10	15
		Время T, 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 добав-  
лять 0,12 мин на каждый метр.

<b>ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА</b>	<i>Смесеприготовительные работы</i>
	<i>КАРТА 8</i>

### Содержание работы

1. Включить, выключить механизм поворотом рычага, кнопкой.

№ позиции	Угол поворота $\alpha$ , 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

<b>ЗАСЫПКА В БЕГУНЫ ОБОРОТНОЙ СМЕСИ, ПЕСКА ИЗ БУНКЕРА ЧЕРЕЗ ДОЗАТОРЫ</b>	<i>Смесеприготовительные работы</i>
	<i>КАРТА 9</i>

### Содержание работы

1. Засыпать в чашу бегунов оборотную смесь и песок.

№ позиции	Число засыпающих дозаторов	Объем компонентов $V$ , м <sup>3</sup> , 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, засываемых в бегуны, равен сумме объемов отдельных компонентов.

**ЗАЛИВКА В БЕГУНЫ ВОДЫ ИЛИ ЖИДКИХ КОМПОНЕНТОВ  
(БЕНТОНИТА, СУЛЬФИТА, БАРДЫ, ГЛИНЯНОЙ  
ЭМУЛЬСИИ И ДР.) ВРУЧНУЮ**

*Смесеприготовительные  
работы*

*КАРТА 10*

**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.

№ пози- ции	Масса ком- понентов с тарой Q, кг, до	Расстояние перемещения L, м, до						
		3	4	5	6	8	10	15
		Время T, 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

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

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

**Пр и м е ч а н и е.** При подъеме рабочим груза на высоту свыше 2 м к нормативам времени добавлять 0,12 мин на каждый метр.

<b>ЗАЛИВКА В БЕГУНЫ (ТАРУ) ВОДЫ ИЛИ ЖИДКИХ КОМПОНЕНТОВ ПО ТРУБОПРОВОДУ</b>	<i>Смесеприготовительные работы</i>
	<i>КАРТА 11</i>

### Содержание работы

1. Залить в бегуны воду или жидкие компоненты.

№ позиции	Объем V, л, до	Время T, мин	№ позиции	Объем V, л, до	Время T, мин	№ позиции	Объем V, л, до	Время T, 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	

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

<b>ПРИГОТОВЛЕНИЕ ФОРМОВОЧНЫХ И СТЕРЖНЕВЫХ СМЕСЕЙ В БЕГУНАХ</b>	<i>Смесеприготовительные работы</i>
	<i>КАРТА 12</i>

### Содержание работы

1. Смешать компоненты в бегунах.

№ позиции	Модель бегунов	Объем замеса, м <sup>3</sup>	Смесь				
			облицовочная	наполнительная	единая	стержневая	быстротвердеющая
1	111	0,25	6,0	4,0	5,0	6,0	—
2	1A11	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	1A12	0,60	7,5	—	—	7,5	9,0
6	114	1,00	—	3,0	4,0	—	—
7	1A14	0,25	—	1,5	2,5	—	—
8	115	0,45	1,68	1,04	—	1,28	—
9	115M	0,45	—	1,3	2,1	—	—
10	116	0,75	—	1,5	2,0	—	—

**П р и м е ч а н и е.** Машинное время смешивания может быть изменено в соответствии с условиями производства.

<b>ВЫГРУЗКА ГОТОВОЙ СМЕСИ ИЗ БЕГУНОВ</b>	<i>Смесеприготовительные работы</i>
	<i>КАРТА 13</i>

### Содержание работы

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

№ позиции	Модель бегунов	Объем смеси, м <sup>3</sup>					
		0,25	0,4	0,45	0,6	0,75	1,0
		Время, мин					
1	111,1A11	1,19	—	—	—	—	—
2	112	—	1,27	—	1,62	—	—
3	1A12	—	—	—	1,62	—	—
4	114	—	—	—	—	—	1,34
5	1A14	0,45	—	—	—	—	—
6	115, 115M	—	—	0,73	—	—	—
7	116	—	—	—	—	0,25	—

2. Выгрузить глиняную пасту вручную (лопатой).

№ позиции	Объем смеси V, м <sup>3</sup> , до	Время T, мин	№ позиции	Объем смеси V, м <sup>3</sup> , до	Время T, 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		а	Индекс		а

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



ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ		Смесеприготовительные работы	
		КАРТА 14	Лист 1

### I. НАВЕШИВАНИЕ И СНЯТИЕ ТАРЫ

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

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

### 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 T, 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					

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

### 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 T, 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					

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

<b>ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ</b>	<i>Смесеприготовительные работы</i>	
	КАРТА 14	Лист 2

### 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 T, 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.

<b>ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, ВРЕМЯ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА И ЛИЧНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ</b>	<i>Смесеприготовительные работы</i>
	КАРТА 15

#### 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
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

ТИПОВЫЕ СОСТАВЫ ФОРМОВОЧНЫХ И СТЕРЖНЕВЫХ СМЕСЕЙ (ПО ДАННЫМ НИИЛИТМАШа)

Наименование смеси	Состав смеси в частях по массе					
	Кварцевый песок 1КО2А	Оборотная смесь	Глинистый песок	Огнеупорная глина ФС-1	Бентонит (взамен глины)	Противопригарные, уплотняющие и другие добавки, до
<b>Для форм чугуновых отливок</b>						
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	-	-	-
<b>Для форм стальных отливок</b>						
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	-	-	-
<b>Стержневые смеси для чугуновых и стальных отливок</b>						
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

Наименование смеси	Состав смеси в частях по массе					
	Кварцевый песок 1КО2А	Оборотная смесь	Глинистый лесок	Огнеупорная глина ФС-1	Бентонит (взамен глины)	Противопригарные, уплотняющие и другие добавки, до

## Стержневые смеси для чугунных и стальных отливок

IV и V классы 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 Крупные и средние стержни для стальных отливок	96 – 97	–	–	3 – 4	–	Жидкое стекло – 7 – 8; мазут – 0,5
IV и V классы Стержни, требующие повышенной податливости	66 – 67	30	–	–	3 – 4	Опилки – 3 – 4; барда – 1 – 1,5
IV и V классы 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 <sup>3</sup>
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 изготавливаемых 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<sup>3</sup> 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<sup>3</sup>; 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 Категория сложности	6 дм <sup>2</sup> II	0,046
19	Протирка стержневого ящика концами, смоченными в керосине (через 2 - 3 надува)	Площадь ящика Категория сложности	6 дм <sup>2</sup> II	0,116
24	Установка каркаса в стержневой ящик	Категория сложности Объем стержня	II 10 дм <sup>3</sup>	0,050
38	Машинно-ручные приемы работы	Модель машины	С-216	0,305
54	Транспортирование стержней на конвейер	Масса стержня с плитой Способ транспортирования Расстояние	20 кг Подъемником 3 м	0,21
Итого		-	-	0,727

Норма штучного времени на формовку стержня составит:

$$T_{ш1} = T_{оп} \left( 1 + \frac{a_{обс} + a_{отл}}{100} \right) = 0,727 \left( 1 + \frac{3 + 9}{100} \right) = 0,814 \text{ чел.-мин.}$$

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

Норма штучного времени на отделку сухого стержня составит:

$$T_{ш2} = T_{оп} \left( 1 + \frac{a_{обс} + a_{отл}}{100} \right) = 0,579 \left( 1 + \frac{3 + 9}{100} \right) = 0,648 \text{ чел.-мин.}$$

Норма штучного времени на изготовление стержня составит:

$$T_{ш} = T_{ш1} + T_{ш2} = 0,814 + 0,648 = 1,46 \text{ чел.-мин.}$$

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

**Пример 2**

О п е р а ц и я: машинное изготовление стержня для чугунных отливок.

И с х о д н ы е д а н н ы е: модель машины – 232; площадь набивки стержня – 40 дм<sup>2</sup>; высота стержня – 250 мм; объем стержня – 100 дм<sup>3</sup>; категория сложности – II; количество стержней в ящике – 1; количество стержней в партии – 50. Тип производства – среднесерийное.

**Расчет штучного времени**

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

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

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
<i>а) пневматические встряхивающие с перекидной плитой и вытяжным механизмом</i>		
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
<i>б) пневматические встряхивающие с допрессовкой и поворотным столом</i>		
253М	600 x 500 x 250	50
254М	800 x 700 x 300	45
<i>в) пескодувные полуавтоматы</i>		
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
<i>г) пескодувно-пескострельные</i>		
286М	450 x 450 x 240	240
305	280 x 280 x 300	360
<i>д) пескострельные полуавтоматы</i>		
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 изготавливаются 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), отделяют и отправляют в сушило.

Стержни, имеющие сложное очертание, изготавливают 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 стерженщиков оргоснасткой (инструментальными тумбочками, подставками, столами и т.п.) должно производиться на основе типовых конструкций (см. рис. 6–8).

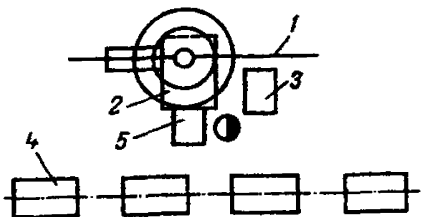


Рис. 2. Схема планировки рабочего места при изготовлении стержней на пескоструйной машине модели С-216: 1 — монорельс для подачи стержневой смеси; 2 — пескоструйная машина; 3 — этажерка для хранения сушильных плит (драйверов); 4 — подвесной конвейер с этажерками; 5 — приставной стол

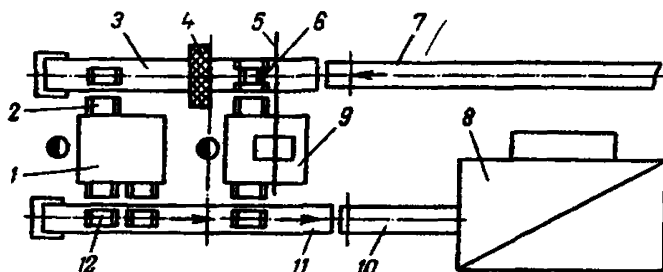


Рис. 3. Схема планировки рабочего места при изготовлении стержней на полуавтоматических пескоструйных машинах моделей 28B5, 28B7, 28B9:

1 — поворотно-вытяжной станок моделей 28П6М, 28П8М, 28П10; 2 — приводной ролик; 3 — цепной транспортер возврата плит; 4 — переходный мостик; 5 — монорельс; 6 — пневматическое устройство подъема плит; 7 — цепной транспортер для подачи плит; 8 — вертикально-конвейерное сушило; 9 — стержневой полуавтомат моделей 28B5, 28B7, 28B9; 10 — механизм загрузки стержней в сушило; 11 — цепной транспортер подачи стержней к механизму загрузки стержней в сушило; 12 — подъемный стол

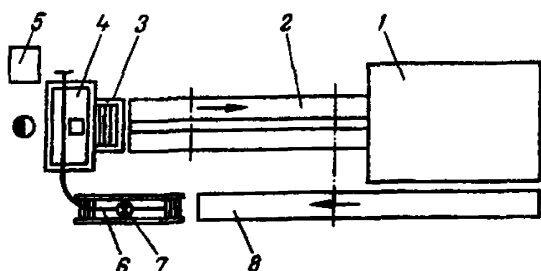


Рис. 4. Схема планировки рабочего места при изготовлении стержней на машине модели 253М:

1 — сушильная печь; 2 — двухрядный приводной ролик; 3 — ролик; 4 — стержневая машина модели 253М; 5 — стол-гумбочка; 6 — ролик-накопитель сушильных плит; 7 — пневмоподъемник; 8 — ленточный транспортер возврата сушильных плит

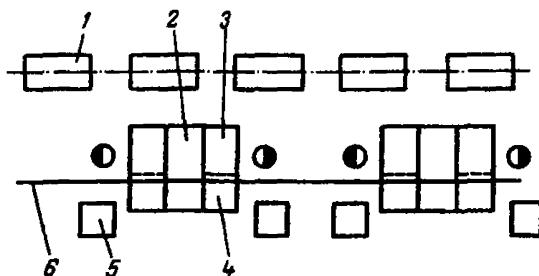


Рис. 5. Схема планировки рабочего места стерженщика при ручном изготовлении стержней:

1 — подвесной конвейер с этажерками; 2 — бункер для стержневой смеси; 3 — рабочий стол стерженщика; 4 — место для сушильных плит; 5 — стол-гумбочка; 6 — монорельс

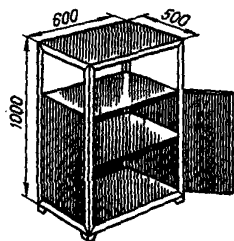


Рис. 6. Стол-тумбочка

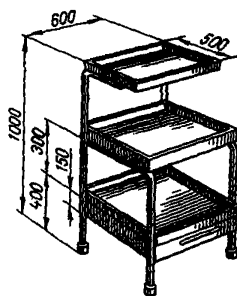


Рис. 7. Трехполочная подставка для рабочих мест стерженщиков и формовщиков

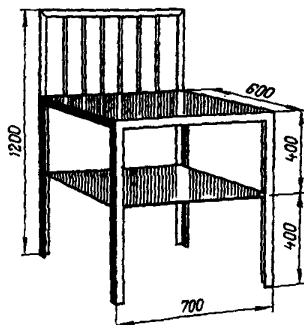


Рис. 8. Столик приемный

## 2.4. Нормативная часть

### 2.4.1. Нормативы времени на машинное изготовление стержней

#### МАССОВОЕ И КРУПНОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

#### Формовка стержней

<b>ХАРАКТЕРИСТИКА КАТЕГОРИЙ СЛОЖНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕРЖНЕЙ ПРИ МАШИННОЙ ФОРМОВКЕ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 16</b>

**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.

<b>ОЧИСТКА СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА ЩЕТКОЙ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 17</b>

#### Содержание работы

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

№ по- зи- ции	Площадь стержне- вого ящика S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности				№ по- зи- ции	Площадь стержне- вого ящика S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности			
		I	II	III	IV			I	II	III	IV
		Время T, чел.-мин						Время T, 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
<b>Индекс</b>		<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>Индекс</b>		<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>г</b>

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

$$T_{IV} = 0,0833 \cdot S^{0,38} - \text{инд.г.}$$

**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.

№ по- зи- ции	Площадь стержне- вого ящика S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности				№ по- зи- ции	Площадь стержне- вого ящика S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности			
		I	II	III	IV			I	II	III	IV
		Время T, чел.-мин						Время T, 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

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

$$T_{IV} = 0,035 \cdot S^{0,45} - \text{инд. г.}$$

**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.

№ по- зи- ции	Площадь стержне- вого ящика S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности				№ по- зи- ции	Площадь стержне- вого ящика S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности			
		I	II	III	IV			I	II	III	IV
		Время T, чел.-мин						Время T, 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

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

$$T_{IV} = 0,0923 \cdot S^{0,42} - \text{инд. г.}$$

<b>УСТАНОВКА И УДАЛЕНИЕ ВЫТЯЖНЫХ И ОТЪЕМНЫХ ЧАСТЕЙ ЯЩИКА</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 20</b>

### Содержание работы

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

#### I. УСТАНОВКА И УДАЛЕНИЕ ВЫТЯЖНЫХ ЧАСТЕЙ

Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до								
10	16	25	40	60	100	160	250	320
Время на 1 вытяжную часть T, 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 T, чел.-мин
Удаление и установка отъемных частей	в легкодоступное место	0,08
	в труднодоступное место	0,12

<b>ПРИПЫЛИВАНИЕ СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 21</b>

### Содержание работы

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

№ по- зи- ции	Площадь стержне- вого ящика S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности				№ по- зи- ции	Площадь стержне- вого ящика S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности			
		I	II	III	IV			I	II	III	IV
		Время T, чел.-мин						Время T, 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

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

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

<b>ОБРЫЗГИВАНИЕ СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА ПУЛЬВЕРИЗАТОРОМ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 22</b>

### Содержание работы

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

№ по- зи- ции	Площадь стержне- вого ящика S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности				№ по- зи- ции	Площадь стержне- вого ящика S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности			
		I	II	III	IV			I	II	III	IV
		Время T, чел.-мин						Время T, 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

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

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

<b>УСТАНОВКА ХОЛОДИЛЬНИКОВ (ВКЛАДЫШЕЙ)</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 23</b>

### Содержание работы

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

№ по- зи- ции	Тип холодиль- ника	Размеры холодильника		Установка холодильника			
				"удобно"		"неудобно"	
				без обмазки	с обмазкой	без обмазки	с обмазкой
				Время на один холодильник T, чел.-мин			
1	Плоский	Площадь сопри- косновения S, дм <sup>2</sup> , до	до 0,5 св. 0,5	0,04	0,075	0,060	0,095
2				0,055	0,110	0,090	0,145
3	Прутковый	Длина прутка L, мм, до	до 100 100 - 225 св. 225	0,045	0,080	0,065	0,100
4				0,060	0,095	0,085	0,120
5				0,085	0,130	0,120	0,165

**П р и м е ч а н и е.** 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 белойой.
2. Установить его в стержневой ящик.

№ позиции	Объем стержневого ящика V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности		№ позиции	Объем стержневого ящика V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности	
		I	II			I	II
		Время T, чел.-мин				Время T, 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	—	—	—	—
<b>Индекс</b>		<b>а</b>	<b>б</b>	<b>Индекс</b>		<b>а</b>	<b>б</b>

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

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

**П р и м е ч а н и е.** Нормативы времени рассчитаны на установку каркаса в стержневой ящик вручную, с обмазыванием его белойой. При измененных условиях работы время по карте применять с коэффициентами:

**Установка каркасов**

с обмазыванием	без обмазывания	вручную	подъемником
<b>Коэффициент K</b>			
1,0	0,5	1,0	1,15



<b>УСТАНОВКА И СНЯТИЕ НАПОЛНИТЕЛЬНОЙ РАМКИ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>	
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<b>КАРТА 25</b>	

### Содержание работы

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

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

<b>УСТАНОВКА В СТЕРЖНЕВОЙ ЯЩИК ГАЗООТВОДНОЙ ТРУБКИ</b>		<i>Машинное изготовление стержней</i>	
		<i>Массовое и крупно- серийное произ- водство</i>	
		<b>КАРТА 26</b>	
№ пози- ции	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 совком (лопату) и набрать смесь.
2. Высыпать смесь в стержневой ящик.
3. Положить совком (лопату) на место.

Из бункера

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

№ по- зи- ции	Объем стержневого ящика V, дм <sup>3</sup> , до	Способ заполнения			№ по- зи- ции	Объем стержневого ящика V, дм <sup>3</sup> , до	Способ заполнения	
		совком	лопатой	из бункера			лопатой	из бункера
		Время T, чел.-мин					Время T, 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

$$T = 0,045 \cdot \sqrt{0,51} - \text{инд. а;}$$

$$T = 0,059 \cdot \sqrt{0,51} - \text{инд. б;}$$

$$T = 0,089 \cdot \sqrt{0,32} - \text{инд. в.}$$

**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.

№ по- зи- ции	Объем стержневого ящика V, дм <sup>3</sup> , до	Время T, чел.-мин	№ по- зи- ции	Объем стержневого ящика V, дм <sup>3</sup> , до	Время T, 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			

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

<b>УПЛОТНЕНИЕ СТЕРЖНЕВОЙ СМЕСИ РУКАМИ В УГЛУБЛЕНИЯХ ЯЩИКА</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 29</b>

### Содержание работы

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

№ по- зи- ции	Площадь стержне- вого ящика S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности				№ по- зи- ции	Площадь стержне- вого ящика S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности			
		I	II	III	IV			I	II	III	IV
		Время T, 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

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

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

$$T_{III} = 0.019 \cdot S^{0,48} - \text{инд. в;}$$

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

<b>ПРОКЛАДКА ФИТИЛЕЙ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 30</b>

### Характеристика категорий сложности

- I категория сложности.
- II категория сложности.
- III категория сложности.

- Прокладка фитиля по окружности или по плавной кривой.
- Прокладка фитиля по кривой линии, имеющей до пяти изгибов.
- Прокладка фитиля по кривой линии, имеющей более пяти изгибов.

### Содержание работы

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

№ пози- ции	Длина фитиля L, мм, до	Категория сложности		
		I	II	III
		Время T, 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

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

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

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

<b>УПЛОТНЕНИЕ СТЕРЖНЕВОЙ СМЕСИ ВСТРЯХИВАНИЕМ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 31</b>

### 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

<b>УПЛОТНЕНИЕ ВЕРХНЕГО СЛОЯ СТЕРЖНЕВОЙ СМЕСИ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 32</b>

### Содержание работы

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

№ позиции	Площадь стержневого ящика S, дм <sup>2</sup> , до	Вид трамбовки		№ позиции	Площадь стержневого ящика S, дм <sup>2</sup> , 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 <sup>2</sup> , до	Время T, чел.-мин	№ позиции	Площадь стержневого ящика S, дм <sup>2</sup> , до	Время T, чел.-мин	№ позиции	Площадь стержневого ящика S, дм <sup>2</sup> , до	Время T, 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 T, 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 T, 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 про- реза L, мм, до	Время T, чел.-мин	№ пози- ции	Длина про- реза L, мм, до	Время T, чел.-мин	№ пози- ции	Длина про- реза L, мм, до	Время T 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			

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

<b>УСТАНОВКА НА СТЕРЖНЕВОЙ ЯЩИК СУШИЛЬНОЙ ПЛИТЫ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 37</b>

### 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 <sup>2</sup> , до	Способ установки		№ позиции	Площадь стержневого ящика S, дм <sup>2</sup> , до	Способ установки	
		вручную	подъемником			вручную	подъемником
		Время T, чел.-мин				Время T, 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

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

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

<b>МАШИННО-РУЧНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>	
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<i>КАРТА 38</i>	<i>Лист 1</i>

### 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 ролик	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 вернуть его в исходное положение	0,10	0,12	0,14	0,06	0,06
<b>Итого</b>	<b>0,49</b>	<b>0,58</b>	<b>0,68</b>	<b>0,37</b>	<b>0,38</b>

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
<b>Итого</b>	<b>0,277</b>



<b>МАШИННО-РУЧНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>	
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<i>КАРТА 38</i>	<i>Лист 2</i>

### III. ПЕСКОДУВНЫЕ ПОЛУАВТОМАТЫ

Приемы работы	Модели машин			
	С-137	287	С-216 (без кан- това- тели)	Осборн-91, 92
	Время T, 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
<b>Итого</b>	<b>0,049</b>	<b>0,106</b>	<b>0,125</b>	<b>0,125</b>

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

Приемы работы	Время T, 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 пересвертывание стержневого ящика	0,030
Вытяжка стержня	0,075
Подача готового стержня с плитой в положение, удобное для снятия с полуавтомата	0,025
<b>Итого</b>	<b>0.305</b>

<b>МАШИННО-РУЧНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>	
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	КАРТА 38	Лист 3

### V. ПЕСКОДУВНЫЙ ПОЛУАВТОМАТ МОДЕЛИ 310

Приемы работы	Время T, 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 T, чел.-мин							
Подача стержневого ящика на рольганг рабочего стола; подъем стола и прижим ящика к наддувной 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

**П р и м е ч а н и е.** 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 T, 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

<b>ВЫЕМ СТЕРЖНЯ ИЗ ЯЩИКА</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>	
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<b>КАРТА 39</b>	

**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

<b>СНЯТИЕ СТЕРЖНЯ С МАШИНЫ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>	
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<b>КАРТА 40</b>	

**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

## Отделка стержней

<b>ПРОШПИЛИВАНИЕ СТЕРЖНЯ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 41</i>

### Содержание работы

1. Взять шпильки.
2. Прошпильте стержень.

№ позиции	Длина шпильки, мм	Прошпильвание в доступных местах	Прошпильвание 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.

<b>ВКЛЕИВАНИЕ ЧАСТЕЙ (КУСКОВ) В СТЕРЖЕНЬ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 42</i>

### 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

<b>ОКРАСКА СТЕРЖНЯ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 43</b>

### 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 <sup>2</sup> , до	Способ окраски		№ позиции	Площадь окраски S, дм <sup>2</sup> , до	Способ окраски	
		пульверизатором	кистью			пульверизатором	кистью
		Время T, чел.-мин				Время T, 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
<b>Индекс</b>		<b>а</b>	<b>б</b>	<b>Индекс</b>		<b>а</b>	<b>б</b>

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

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

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

**П р и м е ч а н и е.** При окраске стержня окунанием применять время на окраску стержня пульверизатором с коэффициентом K = 0,9.

<b>ОЧИСТКА СТЕРЖНЯ ПОСЛЕ СУШКИ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 44</b>

### Содержание работы

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

№ по- зи- ции	Объем стерж- ня V, дм <sup>3</sup> , до	Способ очистки							
		щеткой				шкуркой, напильником			
		Категория сложности							
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Время T, 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	0,515
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**

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

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

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

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

**Шкуркой, напильником**

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

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

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

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

<b>ОБДУВКА СТЕРЖНЯ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 45</i>

### Содержание работы

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

№ позиции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности				№ позиции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности			
		I	II	III	IV			I	II	III	IV
		Время T, чел.-мин						Время T, 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

$$T_I = 0,060 \cdot V^{0,28} - \text{инд. а;}$$

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

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

$$T_{IV} = 0,110 \cdot V^{0,28} - \text{инд. г.}$$

**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 <sup>3</sup> , до	Количество креплений			№-позиции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	Количество креплений		
		без крепления	одно	два			без крепления	одно	два
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<sup>3</sup>

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

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

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

При объеме стержня свыше 16 дм<sup>3</sup>

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

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

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

**Примечание.** Нормативы времени рассчитаны на установку стержня объемом до 16 дм<sup>3</sup> – вручную, свыше 16 дм<sup>3</sup> – 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.

№ по- зиции	Зачищае- мая пло- щадь S, дм <sup>2</sup> , до	Толщина снимаемого слоя h, мм, до		№ по- зиции	Зачищае- мая пло- щадь S, дм <sup>2</sup> , до	Толщина снимаемого слоя h, мм, до	
		2	5			2	5
		Время T, чел.-мин				Время T, 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.

№ по- зиции	Количество отверстий, n	Глубина отверстия l, мм		№ по- зиции	Количество отверстий, n	Глубина отверстия l, мм	
		до 70	свыше 70			до 70	свыше 70
		Время T, чел.-мин				Время T, 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

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

<b>ЗАЧИСТКА СУХОГО СТЕРЖНЯ НА КАРУСЕЛЬНО-ШЛИФОВАЛЬНОЙ МАШИНЕ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 49</i>

### 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 T, чел.-мин	№ позиции	Масса стержня Q, кг, до	Время на 1 стержень T, 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

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

**П р и м е ч а н и я:** 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.

<b>СПАРИВАНИЕ КАЛИБРОВАННЫХ СТЕРЖНЕЙ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 50</i>

### 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.

№ по- зи- ции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	Способ спаривания стержней							
		без подгонки				с подгонкой			
		Категория сложности							
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Время T, 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	0,525	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

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

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

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

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

#### Спаривание стержней с подгонкой

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

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

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

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

ОБМАЗКА КЛЕЕМ ПЛОСКОСТИ СПАРИВАНИЯ СТЕРЖНЕЙ	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 51</i>

### Содержание работы

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

№ позиции	Площадь обмазывания S, дм <sup>2</sup> , до	Время T, чел.-мин	№ позиции	Площадь обмазывания S, дм <sup>2</sup> , до	Время T, 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	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 52</i>

### 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 T, чел.-мин	№ позиции	Длина шпатлюемого шва L, мм, до	Время T, 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

$$T = 0.0048 \cdot L^{0.81}$$

<b>ПРОВЕРКА СТЕРЖНЯ ИЛИ СТЕРЖНЕВОГО УЗЛА</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 53</b>

### 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

<b>ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ СТЕРЖНЕЙ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 54</b>

### Содержание работы

- I. Вручную  
Взять стержень с плитой, подойти к этажерке или конвейеру, установить и возвратиться к рабочему 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

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

ВРЕМЯ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА, ОТДЫХ И ЛИЧНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 55</i>
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	<i>Изготовление стержней по ящикам вручную</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 56</i>

### Содержание работы

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

№ позиции	Объем стержневого ящика V, дм <sup>3</sup> , до	Время T, чел.-мин	№ позиции	Объем стержневого ящика V, дм <sup>3</sup> , до	Время T, 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

$$T = 0,0252 \cdot V^{0,25} - \text{поз. 1 - 5;}$$

$$T = 0,0113 \cdot V^{0,67} - \text{поз. 6 - 14.}$$

<b>СБОРКА ИЛИ РАЗБОРКА СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА</b>	<i>Изготовление стержней по ящичкам вручную</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 57</i>

### Содержание работы

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

№ пози- ции	Объем стержне- вого ящика V, дм <sup>3</sup> , до	Количество частей ящика, n		
		2	3	4
		Время T, 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
<b>Индекс</b>		<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>

$$T = 0.0169 \cdot V^{0.37} \cdot n^{1.2}$$

<b>УПЛОТНЕНИЕ СТЕРЖНЕВОЙ СМЕСИ В ЯЩИКЕ</b>	<i>Изготовление стержней по ящикам вручную</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 58</b>

### Содержание работы

#### I. Уплотнить стержневую смесь трамбовкой

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

#### II. Уплотнить стержневую смесь руками

№ по- зиции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
		Способ уплотнения								
		руками			ручной трамбовкой			пневматической трам- бовкой		
Время T, 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

$$T_I = 0,0369 \cdot V^{0,20} - \text{инд. а}$$

$$T_{II} = 0,0449 \cdot V^{0,20} - \text{инд. б}$$

$$T_{III} = 0,561 \cdot V^{0,20} - \text{инд. в}$$

$$T_I = 0,475 \cdot V^{0,42} - \text{инд. г}$$

$$T_{II} = 0,608 \cdot V^{0,42} - \text{инд. д}$$

$$T_{III} = 0,076 \cdot V^{0,42} - \text{инд. е}$$

$$T_I = 0,0285 \cdot V^{0,42} - \text{инд. ж}$$

$$T_{II} = 0,0365 \cdot V^{0,42} - \text{инд. з}$$

$$T_{III} = 0,456 \cdot V^{0,42} - \text{инд. и}$$

руками

ручной трамбовкой

пневматической трамбовкой



<b>КРЕПЛЕНИЕ И РАСКРЕПЛЕНИЕ СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА</b>	<i>Изготовление стержней по ящикам вручную</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 59</b>

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 мо- лоток 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

<b>СОЕДИНЕНИЕ ПОЛОВИН ЯЩИКА, НАПОЛНЕННЫХ СТЕРЖНЕВОЙ СМЕСЬЮ</b>	<i>Изготовление стержней по ящикам вручную</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 60</b>

### Содержание работы

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

№ пози- ции	Объем стержня, V, дм <sup>3</sup> , до	Время Т, чел.-мин	№ пози- ции	Объем стержня, V, дм <sup>3</sup> , 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

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

<b>ОБСТУКИВАНИЕ СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА МОЛОТКОМ</b>	<i>Изготовление стержней по ящичкам вручную</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 61</b>

### Содержание работы

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

№ по- зи- ции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности			№ по- зи- ции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время T, чел.-мин					Время T, 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

$$T_I = 0,075 \cdot V^{0,41}; T_{II} = 0,101 \cdot V^{0,41}; T_{III} = 0,134 \cdot V^{0,41}.$$

<b>ПРИСЫПКА ПЛОЩАДИ СРЕЗА СТЕРЖНЯ</b>	<i>Изготовление стержней по ящичкам вручную</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 62</b>

### Содержание работы

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

Площадь стержневого ящика S, дм <sup>2</sup> , до	20	40	60	80	100
Время T, чел.-мин	0,03	0,041	0,05	0,057	0,063

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

<b>ОБКЛАДКА КРАЯ ПЛИТЫ ПЕСКОМ</b>	<i>Изготовление стержней по ящикам вручную</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 63</b>

### Содержание работы

По мере заполнения плиты стержнями обкладывать края плиты песком

Площадь сушильной плиты S, дм <sup>2</sup> , до	5	6	7	8	9	10	15	20
Время T, чел.-мин	0,40	0,46	0,516	0,57	0,62	0,67	0,91	1,13

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

<b>ПОВЕРТЫВАНИЕ СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА (В ПРОЦЕССЕ НАБИВКИ) С ПЛИТОЙ И СНЯТИЕ СО СТЕРЖНЯ</b>	<i>Изготовление стержней по ящикам вручную</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 64</b>

### Содержание работы

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

№ по- зиции	Объем стер- жневого ящи- ка V, дм <sup>3</sup> , до	Повернуть	Снять	№ по- зиции	Объем стер- жневого ящи- ка V, дм <sup>3</sup> , до	Повернуть	Снять
		Время T, чел.-мин				Время T, 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

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

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

<b>УДАЛЕНИЕ СТЕРЖНЯ ИЗ ЯЩИКА И УКЛАДКА НА ПЛИТУ</b>	<i>Изготовление стержня по ящикам вручную</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 65</b>

**Содержание работы**

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

№ позиции	Объем стержневого ящика V, дм <sup>3</sup> , до	Время T, чел.-мин	№ позиции	Объем стержневого ящика V, дм <sup>3</sup> , до	Время T, 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

$$T = 0.123 \cdot \sqrt[0.23]{V}$$

<b>ПОДГОТОВКА ЗЕМЛЯНОЙ ПОСТЕЛИ</b>	<i>Изготовление стержней по ящикам вручную</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 66</b>

**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 <sup>2</sup> , до	Высота рамки h, мм, до			
		25	50	75	100
		Время T, 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. Подграбровать 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.

№ по- зи- ции	Площадь набивки стержня S, дм <sup>2</sup> , до	Высота стержня до 200 мм				Высота стержня свыше 200 мм			
		Категория сложности							
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Время T, 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

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

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

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

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

При высоте стержня свыше 200 мм

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

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

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

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

Пр и м е ч а н и е. Характеристики категорий сложности стержней см. в карте 16.

<b>НАПОЛНЕНИЕ СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА СМЕСЬЮ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Среднесерийное и мелкосерийное производство</i>
	<b>КАРТА 68</b>

### 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 <sup>3</sup> , до	Способ заполнения			
		совком	лопатой	из бункера	пескометом
		Время T, 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

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

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

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

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

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 вернуть в исходное положение.

№ позиции	Модель машины	На первые 10 ударов				На каждые последующие 10 ударов добавлять
		Категория сложности стержня				
		I	II	III	IV	
		Время T, 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						
C-137	287	C-216 без кантователя	C-216 с кантователем	310	348	305
Время T, 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	<i>Машинное изготовление стержней</i>			
	<i>Среднесерийное и мелкосерийное производство</i>			
	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	<i>Машинное изготовление стержней</i>			
	<i>Среднесерийное и мелкосерийное производство</i>			
	КАРТА 71		Лист 1	

### Содержание работы

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

№ позиции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , 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



ОТДЕЛКА СЫРОГО СТЕРЖНЯ		Машинное изготовление стержней			
		Среднесерийное и мелкосерийное производство			
		КАРТА 71		Лист 2	
№ позиции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности			
		I	II	III	IV
		Время T, 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

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

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

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

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

П р и м е ч а н и е. Время на спаривание сухих стержней и вклеивание кусков в стержень брать по картам 85, 86.

<b>ОКРАСКА СТЕРЖНЯ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Среднесерийное и мелкосерийное производство</i>
	<b>КАРТА 72</b>

### 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.

№ по- зи- ции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	Способ окраски							
		кистью				пульверизатором			
		Категория сложности							
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Время T, 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

$$T_I = 0,1739 \cdot V^{0,5} - \text{инд.а;}$$

$$T_{II} = 0,2174 \cdot V^{0,5} - \text{инд.б;}$$

$$T_{III} = 0,2718 \cdot V^{0,5} - \text{инд.в;}$$

$$T_{IV} = 0,3398 \cdot V^{0,5} - \text{инд.г;}$$

$$T_I = 0,0259 \cdot V^{0,5} - \text{инд.д;}$$

$$T_{II} = 0,0324 \cdot V^{0,5} - \text{инд.е;}$$

$$T_{III} = 0,0405 \cdot V^{0,5} - \text{инд.ж;}$$

$$T_{IV} = 0,0506 \cdot V^{0,5} - \text{инд.з.}$$

**П р и м е ч а н и е.** 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 <sup>3</sup> , до	Категория сложности			
		I	II	III	IV
		Время T, 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

$$T_I = 0,1416 \cdot V^{0,34} \text{ - инд.а;}$$

$$T_{II} = 0,1699 \cdot V^{0,34} \text{ - инд.б;}$$

$$T_{III} = 0,2039 \cdot V^{0,34} \text{ - инд.в;}$$

$$T_{IV} = 0,2447 \cdot V^{0,34} \text{ - инд.г.}$$

П р и м е ч а н и е. Время на зачистку ребер, заусенцев и шероховатостей брать по карте 80.

<b>ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Среднесерийное и мелкосерийное производство</i>
	<b>КАРТА 74</b>

### 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 T, чел.-мин
Пневматические, пескодувные, пескострельные	12
Пескометы	14

<b>ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ, УЧИТЫВАЮЩИЕ РАЗМЕР ПАРТИИ</b>	<i>Машинное изготовление стержней</i>
	<i>Среднесерийное и мелкосерийное производство</i>
	<b>КАРТА 75</b>

Площадь набивки стержня S, дм <sup>2</sup> , до	Количество стержней в партии, до					
	15	25	40	60	85	120
	Поправочные коэффициенты					
	1,2		1,1		1,0	
	1,2		1,1		0,9	
1,2	1,1	1,0		0,9		

## СРЕДНЕСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

### Изготовление стержней по ящикам вручную

<b>ХАРАКТЕРИСТИКА КАТЕГОРИЙ СЛОЖНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕРЖНЕЙ ПО ЯЩИКАМ ВРУЧНУЮ</b>	<i>Изготовление стержней по ящикам вручную</i>
	<i>Среднесерийное производство</i>
	<i>КАРТА 76</i>

**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 проशीливается.

**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. Проशीливание 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, проशीливается 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. Проशीливается 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 белойгой 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 белойгой 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 <sup>3</sup> , до	Категория сложности стержня				
		I	II	III	IV	V
Время на один стержень T, 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**

№ пози- ции	Объем стерж- ня V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности стержня				
		I	II	III	IV	V
		Время на один стержень T, 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
<b>Индекс</b>		<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>д</b>

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

*Изготовление стержней по ящикам вручную*

*Среднесерийное производство*

КАРТА 77

Лист 3

№ позиции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , 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
---	----------------	---	----------------



<b>НАБИВКА И ОТДЕЛКА СТЕРЖНЕЙ ДЛЯ ОТЛИВОК ИЗ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ</b>	<i>Изготовление стержней по ящикам вручную</i>	
	<i>Среднесерийное производство</i>	
	<i>КАРТА 77</i>	<i>Лист 4</i>

**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	быстро сох-нущая	песчано-масляная	с облицовкой хромомагнетитовой и быстротвердеющей смесью на жидком стекле	с облицовкой хромистой пастой	в вытрях-ных ящиках	в металличе-ских ящиках
Кoeffициент 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.

<b>СПАРИВАНИЕ СТЕРЖНЕЙ</b>	<i>Изготовление стержней по ящикам вручную</i>	
	<i>Среднесерийное производство</i>	
	<i>КАРТА 78</i>	<i>Лист 1</i>

### 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.

## СПАРИВАНИЕ СТЕРЖНЕЙ

Изготовление стержней по  
лицам вручную

Среднесерийное производство

КАРТА 78

Лист 2

№ пози- ции	Объем стержня $V$ , $\text{дм}^3$ , до	Категория сложности			
		I	II	III	IV
		Время $T$ , 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 спаиваемых частей.

<b>ВКЛЕИВАНИЕ ЧАСТЕЙ (КУСКОВ) В СТЕРЖЕНЬ</b>	<i>Изготовление стержней по ящикам вручную</i>	
	<i>Среднесерийное производство</i>	
	<i>КАРТА 79</i>	<i>Лист 1</i>

### 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 <sup>3</sup> , до	Категория сложности			№ позиции	Объем вклеиваемой части (куска) V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время на одну часть кусок T, чел.-мин					Время на одну часть (кусок) T, 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

$$T_I = 1,30 \cdot V^{0,30};$$

$$T_{II} = 2,15 \cdot V^{0,30};$$

$$T_{III} = 3,65 \cdot V^{0,30}.$$

<b>ЗАЧИСТКА НАЖДАЧНОЙ БУМАГОЙ ИЛИ НАПИЛЬНИКОМ РЕБЕР, ЗАУСЕНЦЕВ И ШЕРОХОВАТОСТЕЙ</b>	<i>Изготовление стержней по ящикам вручную</i>
	<i>Среднесерийное производство</i>
	<b>КАРТА 80</b>

### 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 T, чел.-мин	№ позиции	Длина зачистки L, мм, до	Время T, 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	—	—	—

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

<b>ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ</b>	<i>Изготовление стержней по ящикам вручную</i>
	<i>Среднесерийное производство</i>
	<b>КАРТА 81</b>

### 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, изготавливаемые на верстаках	5	8	12	14	16
2	Средние и крупные, изготавливаемые 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

<b>ПОДГОНКА КАРКАСОВ К СТЕРЖНЕВОМУ ЯЩИКУ</b>	<i>Изготовление стержней по ящикам вручную</i>	
	<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>	
	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, выгиба проволоки по контуру ящика сложной конфигурации, а также требующие свыше пяти вязок и обивки 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 <sup>3</sup> , до	Категория сложности			
		I	II	III	IV
		Время T, 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
<b>Индекс</b>		<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>г</b>

$$T_I = 0,203 \cdot V^{0,56} - \text{инд. а;}$$

$$T_{II} = 0,349 \cdot V^{0,56} - \text{инд. б;}$$

$$T_{III} = 0,600 \cdot V^{0,56} - \text{инд. в;}$$

$$T_{IV} = 1,01 \cdot V^{0,56} - \text{инд. г.}$$

<b>НАБИВКА И ОТДЕЛКА СТЕРЖНЕЙ ДЛЯ ОТЛИВОК ИЗ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ</b>	<i>Изготовление стержней по ящикам вручную</i>	
	<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>	
	<i>КАРТА 83</i>	<i>Лист 1</i>

**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 белойой 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 белойой 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, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности				
		I	II	III	IV	V
		Время T, 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
<b>Индекс</b>		<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>д</b>

<b>НАБИВКА И ОТДЕЛКА СТЕРЖНЕЙ ДЛЯ ОТЛИВОК ИЗ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ</b>		<i>Изготовление стержней по ящикам вручную</i>				
		<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>				
		<i>КАРТА 83</i>			<i>Лист 2</i>	

№ по- зиции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности				
		I	II	III	IV	V
		Время T, 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 дм <sup>3</sup> на каждые 100 дм <sup>3</sup> 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
--------	---	---	---	---	---

<b>НАБИВКА И ОТДЕЛКА СТЕРЖНЕЙ ДЛЯ ОТЛИВОК ИЗ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ</b>		<i>Изготовление стержней по ящикам вручную</i>				
		<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>				
		КАРТА 83			Лист 3	

№ по- зиции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности				
		I	II	III	IV	V
		Время T, чеп.-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 дм <sup>3</sup> на каждые 100 дм <sup>3</sup> 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 дм<sup>3</sup>

$$T_I = 1,3 \cdot V^{0,52} \text{ — инд. а;}$$

$$T_{II} = 1,69 \cdot V^{0,52} \text{ — инд. б;}$$

$$T_{III} = 2,20 \cdot V^{0,52} \text{ — инд. в;}$$

$$T_{IV} = 2,86 \cdot V^{0,52} \text{ — инд. г;}$$

$$T_V = 3,71 \cdot V^{0,52} \text{ — инд. д.}$$

При объеме стержня V свыше 7 дм<sup>3</sup>

$$T_I = 1,28 \cdot V^{0,64} \text{ — инд. а;}$$

$$T_{II} = 1,66 \cdot V^{0,64} \text{ — инд. б;}$$

$$T_{III} = 2,16 \cdot V^{0,64} \text{ — инд. в;}$$

$$T_{IV} = 2,81 \cdot V^{0,64} \text{ — инд. г;}$$

$$T_V = 3,65 \cdot V^{0,64} \text{ — инд. д.}$$



<b>НАБИВКА И ОТДЕЛКА СТЕРЖНЕЙ ДЛЯ ОТЛИВОК ИЗ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ</b>	<i>Изготовление стержней по ящикам вручную</i>	
	<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>	
	<b>КАРТА 83</b>	<b>Лист 4</b>

*Отливки из стали и медных сплавов*

При объеме стержня  $V$  до  $7 \text{ дм}^3$

$$T_I = 1,56 \cdot V^{0,52},$$

$$T_{II} = 2,03 \cdot V^{0,52},$$

$$T_{III} = 2,64 \cdot V^{0,52},$$

$$T_{IV} = 3,43 \cdot V^{0,52},$$

$$T_V = 4,46 \cdot V^{0,52}.$$

При объеме стержня  $V$  свыше  $7 \text{ дм}^3$

$$T_I = 1,54 \cdot V^{0,64},$$

$$T_{II} = 2,00 \cdot V^{0,64},$$

$$T_{III} = 2,60 \cdot V^{0,64},$$

$$T_{IV} = 3,38 \cdot V^{0,64},$$

$$T_V = 4,40 \cdot V^{0,64}.$$

**П р и м е ч а н и я:** 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	быстросох-нущая	песчано-мас-ляная	с облицовкой хромомагнетитовой и быстротвердеющей смесью на жидком стекле	с облицовкой хромистой пастой	в вытряхных ящиках	в металличе-ских ящиках
<b>Коэффициент К</b>						
1,0	0,95	1,05	1,15	1,1	0,85	0,9

2. При нормировании операции изготовления стержней из двух половинок, спариваемых в сырую 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, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности				
		I	II	III	IV	V
Время на стержень T, 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

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СТЕРЖНЕЙ ИЗ ЖИДКИХ САМОТВЕРДЕЮЩИХ СМЕСЕЙ		Изготовление стержней по ящикам вручную				
		Мелкосерийное и единичное производство				
		КАРТА 84			Лист 2	
№ пози- ции	Объем стерж- ня V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности				
		I	II	III	IV	V
		Время на стержень T, 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 дм<sup>3</sup>

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

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

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

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

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

При объеме стержня V свыше 1,0 дм<sup>3</sup>

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

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

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

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

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

## 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 отрезками: 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, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности			
		I	II	III	IV
Время T, 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.

<b>ВКЛЕИВАНИЕ ЧАСТЕЙ (КУСКОВ) В СТЕРЖЕНЬ</b>	<i>Изготовление стержней по ящикам вручную</i>
	<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>
	<b>КАРТА 86</b>

### 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. Расчитать 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.

№ по- зиции	Объем вкле- иваемого куска V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности			№ по- зиции	Объем вкле- иваемого куска V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время T, чел.-мин					Время T, 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					
<b>Индекс</b>		<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>Индекс</b>		<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>

$$T_I = 1,60 \cdot V^{0,30} - \text{инд. а;}$$

$$T_{II} = 2,65 \cdot V^{0,30} - \text{инд. б;}$$

$$T_{III} = 4,52 \cdot V^{0,30} - \text{инд. в.}$$

<b>ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ, УЧИТЫВАЮЩИЕ РАЗМЕР ПАРТИИ</b>	<i>Изготовление стержней по ящикам вручную</i>
	<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>
	<b>КАРТА 87</b>

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

#### 2.4.4. Изготовление стержней заточкой вертикальными шаблонами

<b>УСТАНОВКА ШПИНДЕЛЯ И ШАБЛОНА</b>	<i>Установка стержней заточкой вертикальными шаблонами</i>
	<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>
	<b>КАРТА 88</b>

#### 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 крестовину 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.

<b>ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТЕЛА СТЕРЖНЯ</b>	<i>Изготовление стержней заточкой вертикальными шаблонами</i>
	<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>
	<b>КАРТА 89</b>

### 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, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности			№ позиции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время T, чел.-мин					Время T, 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.

<b>ШАБЛОНИРОВАНИЕ И ОТДЕЛКА СТЕРЖНЯ</b>	<i>Изготовление стержней заточкой вертикальными шаблонами</i>
	<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>
	<b>КАРТА 90</b>

### 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. Прощпилить стержень.
8. Загладить стержень после прощпиливания.
9. Снять шаблон и очистить его.
10. Отправить стержень в сушилку и из сушилки.
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, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности			№ позиции	Площадь поверхности S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время T, чел.-мин					Время T, 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	<i>Изготовление стержней заточкой вертикальными шаблонами</i>
	<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>
	КАРТА 91

### Содержание работы

1. Установить съём 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.

№ по- зи- ции	Объем ки- рпичной кладки V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности			№ пози- ции	Объем кирпичной кладки V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время T, чел.-мин					Время T, 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, дм <sup>3</sup> , до	Время T, чел.-мин	№ позиции	Объем набиваемого состава V, дм <sup>3</sup> , до	Время T, чел.-мин	№ позиции	Объем набиваемого состава V, дм <sup>3</sup> , до	Время T, 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. Прощилить стержень.
8. Загладить стержень после прощиливания.
9. Снять шаблон и очистить его от глины.
10. Отправить стержень в сушику и из сушики.
11. Обмести стержень после сушики.
12. Проверить размеры стержня после сушики.
13. Опилить и зачистить стержень.
14. Затереть и замазать поверхность стержня глиной.
15. Окрасить стержень кистью.

№ позиции	Площадь поверхности стержня S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности			№ позиции	Площадь поверхности стержня S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время T, чел.-мин					Время T, 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

$$T_I = 0,402 \cdot S^{0,93};$$

$$T_{II} = 0,624 \cdot S^{0,93};$$

$$T_{III} = 0,967 \cdot S^{0,93}.$$

<b>ИЗГОТОВЛЕНИЕ СТЕРЖНЕЙ ЗАТОЧКОЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫМИ ШАБЛОНАМИ</b>	<i>Изготовление стержней заточкой горизонтальными шаблонами</i>	
	<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>	
	<b>КАРТА 94</b>	<b>Лист I</b>

### 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. Плавить соломенный жгут и скрепить его глиной.
7. Намотать паклю и скрепить ее глиной.
8. Проложить прутки по длине стержня и осадить его в слой глины.
9. Скрепить прутки 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 СЕРЖНЕЙ ЗАТЧКОЙ  
ГОРИЗОНТАЛЬНЫМИ ШАБЛОНАМИ**

*Изготовление стержней затчкой  
горизонтальными шаблонами*

*Мелкосерийное и единичное  
производство*

**КАРТА 94**

**Лист 2**

№ по- зи- ции	Диаметр стержня D, мм, до	Кате- гория слож- нос- ти	Длина стержня L, мм, до								
			5	10	15	20	25	30	35	40	45
			Время T, 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 затчкой  
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;

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

$K$  — 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  $1 \text{ дм}^3$  стержня принимают равной  $1,7 \text{ кг}$ ;

число крючков (солдатиков), сечение и высоту стоек 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 наибольшему размеру;

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 ( $V$ ,  $\text{дм}^3$ ) подсчитывают по следующей формуле:

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

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

$P$  — масса жидкого металла, кг;

$\nu$  — удельная масса жидкого металла,  $\text{кг/дм}^3$ ;

$V_{\text{ст}}$  — объем стержней,  $\text{дм}^3$ ;

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

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 x 500 x 200/250 мм. Площадь опоки – 25 дм<sup>2</sup>. 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 Площадь опоки, дм <sup>2</sup>	25	25	0,072	0,072
		Категория сложности	II	II		
99	Припыливание модели	Площадь опоки, дм <sup>2</sup>	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 x x 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, дм <sup>3</sup>	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, дм <sup>2</sup>	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	25	25	0,082	0,082
		Площадь опоки, дм <sup>2</sup>				
		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	Прошпильвание 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 <sup>2</sup>	25	25	0,076	0,076
		Категория сложности	II	II		
123	Припыливание полуформы	Площадь опоки, дм <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>2</sup>	4		0,145	
			2		0,09	

№ ка- рты	Прием	Фактор, влияющий на продолжитель- ность приема	Величина фактора		Оперативное время, чел.-мин		
			Нижняя полуфо- рма	Верхняя полуфо- рма	Нижняя полуфо- рма	Верхняя полуфо- рма	
132	Крепление опок под заливку	Способ крепления	Скобами		0,36		
			Число скоб	4			
118	Сталкивание полуформы на литей- ный 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  $t_{оп.н} = m_{ф} \cdot t_{оп1} = 2 \times 1,384 = 2,77$  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

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

### Пример 2.

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

Метод формовки – машинная, всырую.

Размер опок в свету – 1200 x 900 x 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.

№ кар- ты	Прием	Факторы, влияющие на продолжитель- ность приема	Величина факто- ров		Время, чел.-мин	
			Нижняя полуфо- рма	Верхняя полуфо- рма	Нижняя полуфо- рма	Верхняя полуфо- рма
137	Подготовка к набивке и набивка полуформ	Набивка формы				
		Площадь опоки, дм <sup>2</sup>	108	108		
		Категория сложности	II	II	4,23	4,23
		Способ установки и снятие опоки	Подъемником			
138	Установка и удаление моделей, стояков, выпоров или прибылей	Нижняя площадь се- чения, дм <sup>2</sup>	-	0,1		
		Высота опоки, мм	-	400	-	$0,17 \cdot 2 =$ $= 0,34$
		Число стояков	-	2		
139	Наполнение опоки формовочной смесью	Объем смеси, дм <sup>3</sup>	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, дм <sup>2</sup>	108	108		
		Высота полуформы, мм	400	400	3,02	3,02
		Категория сложности	II	II		
Способ формовки	Всырью					
Итого на отделку формы					3,02	3,02

№ ка- рты	Прием	Факторы, влияющие на продолжитель- ность приема	Величина факто- ров		Время, чел.-мин	
			Нижняя полуфо- рма	Верхняя полуфо- рма	Нижняя полуфо- рма	Верхняя полуфо- рма
143	Установка стержней в формы	Сборка формы	60		1,39	
		Объем стержня, дм <sup>3</sup>				
		Категория сложности	I			
		Способ формовки	Всырую			
		Способ установки	Подъемником			
144	Накрытие формы	Площадь опоки, дм <sup>2</sup>	108		2,69	
		Категория сложности	II			
		Способ формовки	Всырую			
		Способ установки	Подъемником			
147	Набивка литниковых чаш	Площадь коробки, дм <sup>2</sup>	2		1,9	
		Число чаш	1			
148	Наращивание прибылей (выпоров)	Площадь основания, дм <sup>2</sup>	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

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

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

### Пример 3.

И с х о д н ы е д а н н ы е: Наименование и материал отливки – крышка цилиндрического редуктора, серый чугуи.

Метод формовки – ручная по моделям, в опоках всухую.

Размер опоки в свету – 1,8 x 1,0 x 0,5/0,2 м.

Количество моделей в форме – 1 шт.

Объем модели – 0,5 м<sup>3</sup>.

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 <sup>2</sup>	1,8	1,8	47,5	
		Высота опок, м	0,7			
		Категория сложности	II			
156	Набивка форм (вручную)	Объем смеси, м <sup>3</sup>	0,26	0,5	13,7	32,2
		Способ формовки	Всухую			
		Категории сложности	I	III		
159	Отделка форм	Поверхность отделки, м <sup>2</sup>	Знаковая часть	1,2	-	30,9
		Глубина формы, м	0,1	0,35		
		Категория сложности	-	III		
167	Установка стержней в форму	Объем стержня, дм <sup>3</sup>	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 <sup>2</sup>	1,8		16,6	
		Категория сложности	II			
169	Набивка литниковых чаш	Площадь чаш, дм <sup>2</sup>	6		4,76	
		Число чаш, шт.	1			

Норма времени на изготовление формы составит

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

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	Модель машины	Размеры опоки в свету (длина, ширина, высота), мм	Производительность (при полной механизации) опок, ч
<b>Прессовые пневматические</b>			<b>Встряхивающие пневматические с допрессовкой, с протяжной рамкой</b>		
ИФ-3	720 x 540 x 70 (120)	100 – 120	265M	800 x 700 x 300	50
ИФ-4	756 x 676 x 100	120	266M	600 x 500 x 250	50
<i>Вибропрессовая</i>			267M	1000 x 800 x 350	45
Ф-61	1700 x 1200 x 180	15	268	1250 x 900 x 400	30
226	500 x 400 x 150	100	794	550 x 550 x 515	40 – 50
91226	500 x 400 x 200	150	<b>Встряхивающие пневматические без допрессовки, с поворотной плитой и выкатной тележкой</b>		
91226Б	500 x 400 x 200	120	845	1200 x 800 x 450	15
<b>Встряхивающие пневматические без допрессовки, со штифтовым съемом</b>			846	1800 x 1000 x 600	10
241	600 x 600 x 250	40	<b>Встряхивающие пневматические с допрессовкой с поворотной плитой</b>		
242M	800 x 700 x 300	30 – 40	253M	600 x 500 x 250	50
243	1400 x 1000 x 400	25	254M	800 x 700 x 300	45
244	1600 x 1000 x 500	15	255	1000 x 800 x 350	40
845С	1400 x 1000 x 500	15 – 18	<b>Встряхивающие пневматические без допрессовки, с перекидной плитой и вытяжным столом</b>		
<b>Встряхивающие пневматические с допрессовкой, со штифтовым съемом</b>			231	600 x 500 x 275	35 – 40
261	500 x 400 x 200	50 – 60	232	800 x 700 x 450	30 – 35
271	500 x 400 x 200	70 – 80	233	1000 x 800 x 400	20 – 25
274	1200 x 900 x 400	25	234	1600 x 1200 x 500	16 – 20
91271	500 x 400 x 200	120	235	2000 x 1600 x 600	10 – 16
91271Б	500 x 400 x 200	100	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-гумбочка 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 стоек.

**3.2.6. Литейные формы** изготавливаются 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.), исключаями 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 формируемых 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, формируемых в опоках по-сырому, 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.

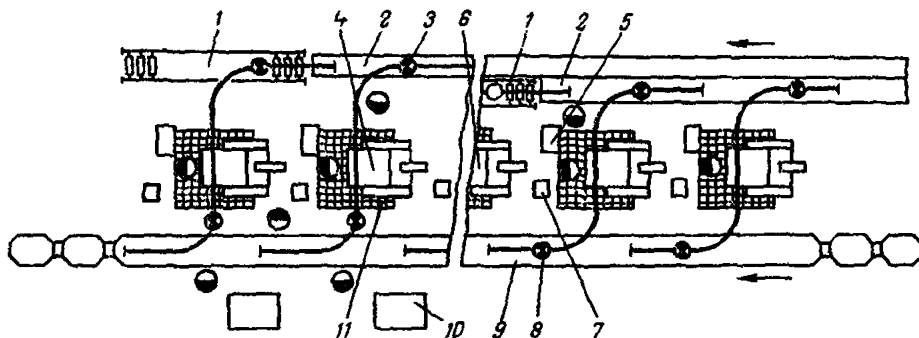


Рис. 9. Схема планировки рабочего места формовщика средних отливок при групповом расположении формовочных машин:

1 - ролик-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 - стол-тумбочка; 8 - пневмоподъемник для полуформы; 9 - литейный конвейер; 10 - этажерка для стержней; 11 - провальная решетка

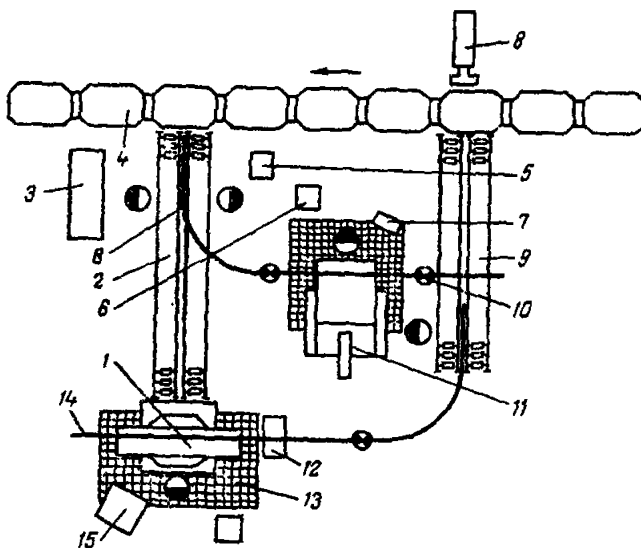


Рис. 10. Схема планировки рабочего места формовщика средних отливок при парном расположении формовочных машин:

1 - формовочная машина "низа" модели 254М (255); 2 - ролик для сборки; 3 - стеллаж для стержней; 4 - литейный конвейер; 5 - ящик для скоб (где нет загрузочного конвейера); 6 - стол-тумбочка; 7 - подставка под ящик с облицовочной смесью; 8 - толкатель; 9 - ролик возврата пустых опок; 10 - подъемник; 11 - формовочная машина "верха" модели 265М (703); 12 - стол-подъемный для подложных щитков; 13 - провальная решетка; 14 - монорельс; 15 - ящик для облицовочной смеси

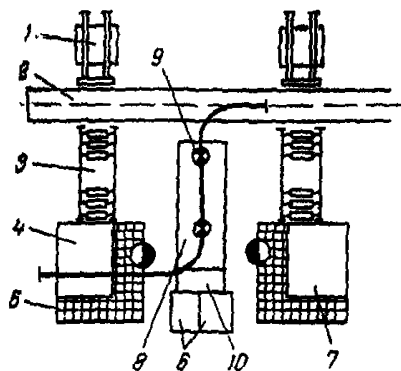


Рис. 11. Схема планировки рабочего места формировщиков мелких отливок при парном исполнении формовочных машин:  
 1 — толкатель; 2 — напольный конвейер; 3 — ролик; 4 — формовочная машина "низа" модели 226 (271); 5 — провальная решетка; 6 — стол-тумбочка; 7 — формовочная машина "верхка" модели 226 (271);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

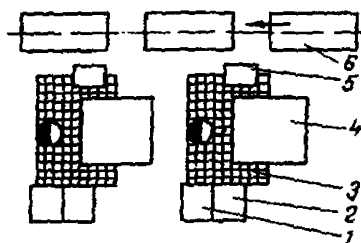


Рис. 12. Схема планировки рабочего места формовщиков при безраздельной безопочной формовке:  
 1 — стол-тумбочка; 2 — этажерка для стержней; 3 — провальная решетка; 4 — формовочная машина модели 226 (271); 5 — подставка для подопочных щитков; 6 — напольный конвейер (подвесной или вертикально-замкнутый)

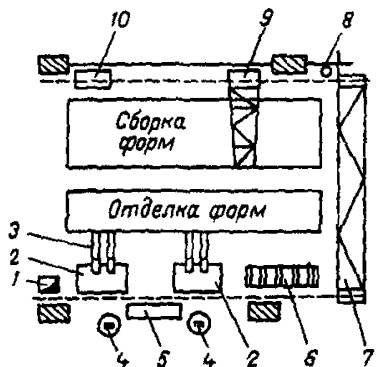


Рис. 13. Схема планировки рабочего участка при машинной формовке с отделкой, сборкой и заливкой форм на плату:  
 1 — бачок для глины; 2 — формовочные машины для нижних и верхних полуформ; 3 — ролик для заформованных опок; 4 — бункера для формовочной смеси; 5 — стеллаж для технологической оснастки; 6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

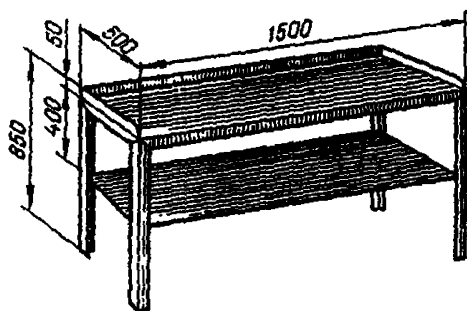


Рис. 14. Стол формовщика-сборщика

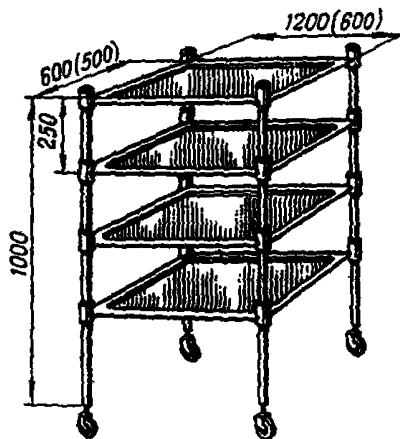


Рис. 15. Этажерка для стержней

### 3.3.5. Организация рабочих мест при машинной и ручной формовке.

Оснащение рабочих мест формировщиков организационной (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, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности			№ позиции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время T, чел.-мин					Время T, 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 дм <sup>2</sup> 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 pulverизатор.
2. Открыть клапан.
3. Обрызгать модель.
4. Закрыть клапан и положить pulverизатор на место.

№ позиции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности			№ позиции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время T, чел.-мин					Время T, 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 дм <sup>2</sup> добавлять							0,008	0,01	0,012
Индекс	а	б	в	Индекс	а	б	в		

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

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

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

<b>ПРИПЫЛИВАНИЕ МОДЕЛИ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 99</i>

### Содержание работы

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

№ позиции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности			№ позиции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время T, чел.-мин					Время T, 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 дм <sup>2</sup> 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.

№ п/п	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, дм <sup>2</sup> , до		
		0,5	1	свыше 1
		Время на один холодильник Т, чел.-мин		
I	Установка холодильника без обжатия	0,03	0,04	0,05
II	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**

*Машинная формовка в опоках*

*Массовое и крупносерийное производство*

*КАРТА 102*

№ 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 пневматическим толкателем	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 2. Установить опоку на подмодельную плиту по направляющим штырям: 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 2. Установить опоку на подмодельную плиту по направляющим штырям 3. Отцепить кран	0,25	0,02	0,45	0,035

НАПОЛНЕНИЕ ОПОКИ ОБЛИЦОВОЧНОЙ СМЕСЬЮ	Машинная формовка в опоках	
	Массовое и крупносерийное производство	
	КАРТА 103	Лист 1

### 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, засыпать модель, положить сито.
2. Разровнять смесь руками по модели с обжатием и без обжатия.

№ по-зи-ции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> , до	Способ наполнения				№ по-зи-ции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> , до	Способ наполнения			
		из бункера		лопатой	ситом			из бункера		лопатой	ситом
		Площадь зева, дм <sup>2</sup> , до						Площадь зева, дм <sup>2</sup> , до			
		10	более 10	10	более 10			10	более 10		
Время на одну опоку T, чел.-мин						Время на одну опоку T, 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 дм <sup>2</sup> 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  $K = 1,2$ .



<b>УСТАНОВКА (СНЯТИЕ) МОДЕЛЕЙ, СТОЯКОВ, ВЫПОРОВ ИЛИ ПРИБЫЛЕЙ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>			
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>			
	<i>КАРТА 104</i>			

**Содержание работы**

**Установка**

1. Взять стояк, выпор или прибыль и поднести к опоке.
2. Установить на штырь модели.
3. Обжечь 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 T, 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

<b>УСТАНОВКА (КРЮЧКОВ) СОЛДАТИКОВ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>			
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>			
	<i>КАРТА 105</i>			

**Содержание работы**

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

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

<b>УСТАНОВКА (СНЯТИЕ) НАПОЛНИТЕЛЬНОЙ РАМКИ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>			
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>			
	<i>КАРТА 106</i>			

**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 T, чел.-мин	
1	Установка рамки	0,037	0,065
2	Снятие рамки	0,027	0,046

<b>НАПОЛНЕНИЕ ОПОКИ ФОРМОВОЧНОЙ СМЕСЬЮ ИЗ БУНКЕРА</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 107</i>

### Содержание работы

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

№ по- зиции	Объем сме- си в опоке V, дм <sup>3</sup> , до	Время T, чел.- мин	№ по- зиции	Объем сме- си в опоке V, дм <sup>3</sup> , до	Время T, чел.- мин	№ по- зиции	Объем сме- си в опоке V, дм <sup>3</sup> , до	Время T, 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	1300	0,524
15	50	0,099	30	280	0,234	45	1600	0,560

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

**П р и м е ч а н и я:** 1. При нормировании операции наполнения опоки формовочной смесью из бункера с площадью зева свыше 10 дм<sup>2</sup> 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.

<b>НАПОЛНЕНИЕ ОПОКИ ФОРМОВОЧНОЙ СМЕСЬЮ ИЗ ПЕСКОМЕТА</b>	<i>Машинная формовка</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 108</b>

### 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.

№ по- зиции	Объем смеси в опоке V, дм <sup>3</sup> , до	Производительность пескомета, м <sup>3</sup> /ч			№ по- зиции	Объем смеси в опоке V, дм <sup>3</sup> , до	Производительность пескомета, м <sup>3</sup> /ч		
		12	25	32			12	25	32
		Время T, чел.-мин					Время T, 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:

$$12 \text{ м}^3/\text{ч} - T_1 = 0,009 \cdot V^{0,95};$$

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

$$32 \text{ м}^3/\text{ч} - T_3 = 0,0033 \cdot V^{0,95}.$$

<b>УПЛОТНЕНИЕ СМЕСИ ВСТРЯХИВАНИЕМ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>
	<i>Массовое и крупно-серийное производство</i>
	<b>КАРТА 109</b>

### 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

**П р и м е ч а н и е.** Нормативы времени рассчитаны на один удар, при числе ударов встряхивания, минь для машин:

- 1-й группы – 160 – 170;
- 2-й группы – 140 – 150;
- 3-й группы – 120 – 130.

<b>ПОДТРАМБОВКА ВЕРХНЕГО СЛОЯ СМЕСИ В ОПОКЕ ПОСЛЕ ВСТРЯХИВАНИЯ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 110</b>

### Содержание работы

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

№ пози- ции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> до	Вид трамбовки		№ пози- ции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> до	Вид трамбовки	
		пневматичес- кая	ручная			пневматичес- кая	ручная
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 дм <sup>2</sup> добавлять						0,020	—
Индекс	а	б	Индекс	а	б		

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

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

<b>СРЕЗАНИЕ ЛИШНЕЙ СМЕСИ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 111</b>

### 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, дм <sup>2</sup> , до	Способ срезания			№ позиции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> , до	Способ срезания		
		линейкой	лопатой	ножом траверсы			линейкой	лопатой	ножом траверсы
		Время T, чел.-мин					Время T, 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 дм <sup>2</sup> добавлять							0,014	0,015	—
Индекс	а	б	в	Индекс	а	б	в		

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

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

$$T_3 = 0,003 \cdot S^{0,86} \text{ — ножом траверсы.}$$

**Примечание.** При нормировании операции срезания смеси линейкой двумя рабочими время по карте брать с коэффициентом 1,8.

<b>ВЕНТИЛИРОВАНИЕ ФОРМ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>	
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<b>КАРТА 112</b>	

### Содержание работы

1. Взять душник.
2. Накопоть газоотводные каналы.
3. Положить душник на место.

№ позиции	Высота полуформы h, мм, до	Время T, 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

<b>ПРОРЕЗКА СТОЯКА КОНИЧЕСКОЙ ТРУБКОЙ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>	
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<b>КАРТА 113</b>	

### 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 T, чел.-мин		
1	До 25	0,077	0,144	0,202
2	Свыше 25	0,10	0,18	0,26

<b>ОПРАВКА ЛИТНИКОВОГО ОТВЕРСТИЯ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>	
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<b>КАРТА 114</b>	

### 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 T, чел.-мин		
1	До 25	0,040	0,070	0,100
2	Свыше 25	0,050	0,090	0,130

<b>ОБДУВКА ЛИТНИКОВОГО ОТВЕРСТИЯ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>	
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<b>КАРТА 115</b>	

### Содержание работы

1. Взять шланг.
2. Обдуть литниковое отверстие.
3. Положить шланг на место.

Количество отверстий		
1	2	3
Время T, чел.-мин		
0,03	0,05	0,07

<b>МАШИННО-РУЧНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>	
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<b>КАРТА 116</b>	<b>Лист 1</b>

### 1. ВСТРЯХИВАЮЩИЕ МАШИНЫ С ПОДПРЕССОВКОЙ И ПРОТЯЖНОЙ РАМКой

№ по- зиции	Содержание приемов работ	Модели машин новые и соответствующие им старые и импортные					
		ВФ-3, 11, 14 Ос- борн- 702, 703	221, ВФ-4, Ни- кольс- 18	265, 2М265, Ни- кольс- 33	266, 266М, ВФ-17, Ни- кольс- 16	267, 267М	268, 794
		Время T, чел.-мин					
1	Подвести траверсу с прессующей кол- лодкой 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

**П р и м е ч а н и е.** На машинах 2М265 и 268 при повороте траверсы в исходное положение толкатели, укрепленные на ней, сталкивают полуформу с приемного рольганга машины на стационарный рольганг.



<b>МАШИННО-РУЧНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ</b>	<i>Машинная формовка в опока</i>	
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<i>КАРТА 116</i>	<i>Лист 2</i>

## 2. ВСТРЯХИВАЮЩИЕ МАШИНЫ С ПОДПРЕССОВКОЙ И ШТИФОВЫМ 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	<b>Итого</b>	<b>0,21</b>	<b>0,21</b>	<b>0,23</b>	<b>0,23</b>	<b>0,20</b>

**Примечание.** В полуавтомате 91271Б поворот траверсы производится автоматически.

<b>МАШИННО-РУЧНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ</b>	<b>Машинная формовка в опоках</b>	
	<b>Массовая и крупносерийная продукция</b>	
	<b>КАРТА 116</b>	<b>Лист 3</b>

### 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	<b>Итого</b>	<b>0,08</b>	<b>0,08</b>	<b>0,08</b>	<b>0,08</b>	<b>0,08</b>

### 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

МАШИНО-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 вернуть стол в исходное положение	0,09	0,10	0,11
9	Итого	0,64	0,63	0,56

<b>МАШИННО-РУЧНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>	
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<i>КАРТА 116</i>	<i>Лист 5</i>

### 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 опоклой 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 опоклой в исходное положение	—	0,05
9	Итого	0,14	0,16

<b>МАШИННО-РУЧНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>	
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<i>КАРТА 116</i>	<i>Лист 5</i>

### 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 ролик	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 роликанга 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 вернуть 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

<b>ВЫЕМ МОДЕЛИ ИЗ ФОРМЫ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>	
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<i>КАРТА 117</i>	

### 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
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

СНЯТИЕ НАБИТОЙ ПОЛУФОРМЫ С МАШИНЫ

Машинная формовка в опоках

Массовое и крупносерийное производство

КАРТА 118

№ по-зи-ции	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 2. Отнести ее к месту сборки, установить на конвейер или рольганг: 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 пнев-	1. Сдвинуть полуформу с рольганга на конвейер: вручную	0,03		0,055	
8	мотол-	пневмотолкателем	0,04		—	
9	кателем	2. Переместить полуформу по рольгангу	0,025	0,015	0,045	0,025

## Отделка формы

### ОБРЫЗГИВАНИЕ ПОЛУФОРМЫ

*Машинная формовка  
в опоках*

*Массовое и крупносерийное  
производство*

КАРТА 119

### Содержание работы

1. Взять pulverизатор.
2. Открыть клапан.
3. Обрызгать форму.
4. Закрыть клапан и положить pulverизатор на место.

№ по- зиции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности			№ по- зиции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время T, чел.-мин					Время T, 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 дм <sup>2</sup> прибавлять							0,010	0,012	0,016
Индекс	а	б	в	Индекс	а	б	в		

$$T_I = 0,0137 \cdot S^{0,52} \text{ -- инд. а;}$$

$$T_{II} = 0,0153 \cdot S^{0,52} \text{ -- инд. б;}$$

$$T_{III} = 0,0174 \cdot S^{0,52} \text{ -- инд. в.}$$

<b>ПРОШПИЛИВАНИЕ ПОЛУФОРМЫ ШПИЛЬКАМИ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>	
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<b>КАРТА 120</b>	

### Содержание работы

1. Взять шпильки.
2. Прошпильить полуформу в местах, предусмотренных технологическим процессом.

№ позиции	Длина шпильки D, мм, до	Категория сложности		
		I	II	III
		Время на 10 шпилек T, 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

<b>НАКАЛЫВАНИЕ ГАЗООТВОДНЫХ КАНАЛОВ В ЗНАКАХ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>	
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<b>КАРТА 121</b>	

### Содержание работы

1. Взять душник.
2. Наколоть в знаках полуформы вентиляционные каналы.
3. Положить душник на место.

№ позиции	Высота полуформы h, мм	Время T, 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 <sup>2</sup> , до	Категория сложности			№ позиции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время T, чел.-мин					Время T, 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 <sup>2</sup> добавлять							0,009	0,011	0,013
индекс	а	б	в	индекс	а	б	в		

$$T_I = 0,013 \cdot S^{0,51} - \text{инд. а;}$$

$$T_{II} = 0,0147 \cdot S^{0,51} - \text{инд. б;}$$

$$T_{III} = 0,0169 \cdot S^{0,51} - \text{инд. в.}$$

<b>ПРИПЫЛИВАНИЕ ПОЛУФОРМЫ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 123</b>

### Содержание работы

1. Взять мешочек с припылом.
2. Припылить полуформу.
3. Положить мешочек с припылом на место.

№ позиции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности			№ позиции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время T, чел.-мин					Время T, 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 <sup>2</sup> добавлять							0,007	0,009	0,011
Индекс	а	б	в	Индекс	а	б	в		

$$T_I = 0,0125 \cdot S_{0,5} \text{ - инд. а;}$$

$$T_{II} = 0,0143 \cdot S_{0,5} \text{ - инд. б;}$$

$$T_{III} = 0,0163 \cdot S_{0,5} \text{ - инд. в.}$$

## Сборка формы

### 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 жеробейки, с распоркой жеробейками вертикальных поверхностей стержня и формы.

Установка стержней вручную

№ позиции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности			№ позиции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время T, чел.-мин					Время T, 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

$$T_I = 0,072 \cdot V^{0,48} - \text{инд. а}; T_{II} = 0,086 \cdot V^{0,48} - \text{инд. б}; T_{III} = 0,115 \cdot V^{0,48} - \text{инд. в.}$$

**П р и м е ч а н и е.** 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, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности			№ позиции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время T, чел.-мин					Время T, 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	0.286	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

$$T_I = 0,129 \cdot V^{0,29} - \text{инд. а}; T_{II} = 0,164 \cdot V^{0,29} - \text{инд. б}; T_{III} = 0,209 \cdot V^{0,29} - \text{инд. в.}$$

<b>УСТАНОВКА ЖЕРЕБЕЕК</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 125</i>

**Содержание работы**

1. Взять жеребейку.
2. Установить жеребейку в форму.

№ пози- ции	Вид жеребеек	Способ установки	Время на одну жеребейку Т, чел.-мин
1	Простые	"Удобно"	0,025
2	Фасонные	"Неудобно"	0,035
		"Удобно"	0,03
		"Неудобно"	0,04

**П р и м е ч а н и е.** При установке металлической прокладки под жеребейку на каждую прокладку ко времени по карте добавлять 0,02 мин.

<b>КРЕПЛЕНИЕ СТЕРЖНЕЙ ШПИЛЬКАМИ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 126</i>

**Содержание работы**

1. Взять шпильку.
2. Закрепить шпилькой стержень.

№ пози- ции	Условия выполнения работы	Время на одну шпильку Т, чел.-мин
1	"Удобно"	0,030
2	"Неудобно"	0,040

<b>ПРОВЕРКА УСТАНОВКИ СТЕРЖНЯ ШАБЛОНОМ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 127</i>

**Содержание работы**

1. Взять шаблон.
2. Проверить в требуемых местах положение стержня в полуформе.
3. Положить шаблон на место.

№ по- зиции	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	-	-	-

<b>НАКРЫТИЕ ФОРМ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 128</i>

### 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 особой осторожности при накрытии.

### Содержание работы

I. Вручную. Взять верхнюю полуформу и накрыть ею нижнюю по контрольным штырям.

II. Подъемником (краном). 1. Проложить глиняный поясok 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 T, 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 K = 0,9.

<b>УСТАНОВКА И СНЯТИЕ КОНТРОЛЬНЫХ ШТЫРЕЙ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 129</i>

### 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 T, чел.-мин
1	Установить	0.04
2	Снять	0.03

УСТАНОВКА ЛИТНИКОВЫХ И ВЫПОРНЫХ ЧАШ	<i>Машинная формовка в опоках</i>			
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>			
	КАРТА 130			

### Содержание работы

1. Взять чашу и поднести к форме.

2. Установить чашу на форму.

№ позиции	Виды чаш	Площадь основания чаш S, дм <sup>2</sup> , до			
		2	4	6	8
		Время на одну чашу T, 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  $K = 2,5$ .

2. При прокладке глины под чашу нормативное время по карте брать с коэффициентом  $K = 1,25$ .

УСТАНОВКА ФИЛЬТРОВАЛЬНОЙ СЕТКИ, ПЛАСТИНЫ, ЖЕТОНА И ПРОСТАНОВКА МЕТКИ		<i>Машинная формовка в опоках</i>	
		<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
		КАРТА 131	
№ позиции	Прием	Время на одну сетку, пластину, жетон, метку T, 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		<i>Машинная формовка в опоках</i>	
		<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
		КАРТА 132	

### Содержание работы

1. Взять струбцины или съемные скобы и скрепить ими опоки.

№ позиции	Способ крепления	Количество струбцины или скоб		
		2	3	4
		Время T, чел.-мин		
1	Струбцинами	0,21	0,315	0,42
2	Скобами	0,18	0,27	0,36

**Набивка и сборка формы.  
Безопочная машинная формовка**

**ПРИЕМЫ РАБОТЫ. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ КОТОРЫХ  
НЕ ЗАВИСИТ ОТ РАЗМЕРОВ ФОРМЫ**

*Безопочная машинная  
формовка*

*Массовое и крупносерийное  
производство*

**КАРТА 133**

№ пози- ции	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 <sup>2</sup> свыше 10 дм <sup>2</sup>	0,080 0,120
23	Срезать лишнюю смесь с поверхности опоки линейкой, площадь опоки: до 10 дм <sup>2</sup> свыше 10 дм <sup>2</sup>	0,05 0,07
24	Транспортирование формы на расстояние более 1 м	0,02

<b>ПРИЕМЫ РАБОТЫ, ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ КОТОРЫХ ЗАВИСИТ ОТ РАЗМЕРОВ ФОРМЫ</b>	<i>Безопасная машинная формовка</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 134</i>

№ по- зиции	Приемы работы	Объем формы V, дм <sup>3</sup> , до				
		8	12	18	25	32
		Время T, чел.-мин				
1	Насыпать смесь из бункеров Перевернуть форму на 180° Установить собранную форму на плац, конвейер (расстояние до 1 м)	0,03	0,033	0,037	0,040	0,044
2		0,06	0,070	0,080	0,090	0,096
3		0,05	0,060	0,072	0,084	0,094

<b>ПРИЕМЫ РАБОТЫ, ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ КОТОРЫХ ЗАВИСИТ ОТ СЛОЖНОСТИ МОДЕЛИ</b>	<i>Безопасная машинная формовка</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 135</i>

### 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.

№ по- зиции	Приемы работы	Категория сложности		
		I	II	III
		Время T, чел.-мин		
1	Обдуть модель сжатым воздухом Обрызгать модель керосином Засеять и обжать облицовочную смесь Уплотнить смесь по краю оплки трамбовкой Снять с плиты верхнюю полуформу Снять модельную плиту с нижней полуформы Обдуть полуформу сжатым воздухом	0,05	0,06	0,08
2		0,05	0,065	0,085
3		0,09	0,110	0,130
4		0,080	0,095	0,110
5		0,050	0,60	0,080
6		0,050	0,070	0,085
		0,040	0,050	0,070

**П р и м е ч а н и е.** Время на установку жеребеек, колошмльников и стержней брать по нормативам времени на опочную формовку.

<b>ВРЕМЯ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА, ОТДЫХ И ЛИЧНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ</b>	<i>Машинная формовка безопасная и в опоках</i>
	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 136</i>

№ по- зиции	Вид работы	Обслужи- вание ра- бочего ме- ста	Отдых и личные по- требности	Кэффици- ент опера- тивного времени
		% от оперативного времени		
1	Набивка формы в опоках площадью в свету, дм <sup>2</sup> : до 60 свыше 60	2	7	1,09
		3	7	1,10
2	Отделка и сборка формы Безопасная формовка	2	7	1,09
3		2	7	1,09

**П р и м е ч а н и е.** Нормативы времени рассчитаны на следующие факторы: физическое усилие – среднее; 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	<i>Машинная формовка в опоках</i>	
	<i>Среднесерийное и мелкосерийное производство</i>	
	<i>КАРТА 137</i>	<i>Лист 1</i>

**Х а р а к т е р и с т и к а к а т е г о р и й с л о ж н о с т и м о д е л и (п о л у ф о р м ы) п р и набивке и отделке.**

**I категория сложности.** Полуформы, изготавливаемые 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 проशीливания.

**II категория сложности.** Полуформы, изготавливаемые 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<sup>2</sup>. Требуется проशीливание плоскостей, выступов, углублений и прорезка литейных ребер в легкодоступных местах.

**III категория сложности.** Полуформы, изготавливаемые 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<sup>2</sup>. Требуется нормальное групповое проशीливание плоскостей, выступов и углублений и прорезка литейных ребер в затрудненных местах.

**IV категория сложности.** Полуформы, изготавливаемые 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<sup>2</sup>. Требуется усиленное проशीливание плоскостей, выступов, углублений и прорезка литейных ребер в труднодоступных местах.

#### С о д е р ж а н и е р а б о т ы

1. Обдуть модель и подмодельную плиту сжатым воздухом.
2. Опрыскнуть 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 солдатки, в верхней опоке.
7. Уплотнить верхний слой пневматической или ручной трамбовкой.
8. Срезать лишнюю смесь с поверхности полуформы линейкой или лопатой.
9. Наколоть душиком вентиляционные каналы.
10. Очистить литниковое отверстие.
11. Снять набитую полуформу со стола, переместить и установить на место для отделки.

ПОДГОТОВКА К НАБИВКЕ И НАБИВКА ПОЛУФОРМ

Машинная формовка  
в опоках

Среднесерийное и мелко-  
серийное производство

КАРТА 137

Лист 2

№ пози- ции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> , до	Способ установки и снятия опоки							
		вручную, подъемником				краном			
		Категория сложности							
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Время T, 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 дм<sup>2</sup> на каждые  
100 дм<sup>2</sup> добавлять

1,2      1,35      1,5      1,7

Индекс      а      б      в      г      д      е      ж      з

$$\left. \begin{aligned} T_I &= 0,164 \cdot S^{0,63} \text{ - инд. а поз. 1 - 6} \\ T_{II} &= 0,180 \cdot S^{0,63} \text{ - инд. б поз. 1 - 6} \\ T_{III} &= 0,198 \cdot S^{0,63} \text{ - инд. в поз. 1 - 6} \\ T_{IV} &= 0,218 \cdot S^{0,63} \text{ - инд. г поз. 1 - 6} \end{aligned} \right\} \text{вручную}$$

$$\left. \begin{aligned} T_I &= 0,217 \cdot S^{0,60} \text{ - инд. а поз. 7 - 29} \\ T_{II} &= 0,239 \cdot S^{0,60} \text{ - инд. б поз. 7 - 29} \\ T_{III} &= 0,263 \cdot S^{0,60} \text{ - инд. в поз. 7 - 29} \\ T_{IV} &= 0,289 \cdot S^{0,60} \text{ - инд. г поз. 7 - 29} \end{aligned} \right\} \text{подъемником}$$

$$\left. \begin{aligned} T_I &= 0,260 \cdot S^{0,60} \text{ - инд. д поз. 8 - 36} \\ T_{II} &= 0,286 \cdot S^{0,60} \text{ - инд. е поз. 8 - 36} \\ T_{III} &= 0,315 \cdot S^{0,60} \text{ - инд. ж поз. 8 - 36} \\ T_{IV} &= 0,3465 \cdot S^{0,60} \text{ - инд. з поз. 8 - 36} \end{aligned} \right\} \text{краном}$$

П р и м е ч а н и я: 1. При нормировании операции установки крючьев в опоку время по карте  
брать с коэффициентом K = 1,2.

2. При нормировании операции облицовки моделей быстротвердеющей смесью на жидком стек-  
ле, на хромистом железнике и хромомagneзите время по карте брать с коэффициентом K = 1,15;  
при облицовке хромистой пастой K = 1,1.

3. Время на установку и снятие опоки площадью до 20 дм<sup>2</sup> предусмотрено при работе вручную.

<b>УСТАНОВКА И УДАЛЕНИЕ МОДЕЛЕЙ, СТОЯКОВ, ВЫПОРОВ ИЛИ ПРИБЫЛЕЙ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>
	<i>Среднесерийное и мелкосерийное производство</i>
	<b>КАРТА 138</b>

### 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 <sup>2</sup> , 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

$$T = 0,032 \cdot h^{0,34} \cdot S^{0,16}$$

<b>НАПОЛНЕНИЕ ОПОКИ ФОРМОВОЧНОЙ СМЕСЬЮ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>
	<i>Среднесерийное и мелкосерийное производство</i>
	<b>КАРТА 139</b>

### 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 <sup>3</sup> , до	Способ заполнения		№ позиции	Объем смеси V, дм <sup>3</sup> , до	Способ заполнения	
		из бункера	лопатой			из бункера	лопатой
		Время T, чел.-мин				Время T, 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

$$T = 0,026 \cdot V^{0,46} - \text{инд. а;}$$

$$T = 0,063 \cdot V^{0,69} - \text{инд. б.}$$

<b>МАШИННО-РУЧНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>
	<i>Среднесерийное и мелкосерийное производство</i>
	<b>КАРТА 140</b>

### 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 T, чел.-мин								
1	Встряхивающие с подпрессовкой и протяжной рамкой	221, 226, 226М 265, 266, 2М265, 267, 267М, 268	0,40	0,47	0,54	0,62	0,70	0,84	1,05	0,07	
			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 243, 244, 845С	0,30	0,37	0,44	0,51	0,58	0,72	0,93	0,07	
			0,40	0,47	0,54	0,61	0,68	0,82	1,03		
4	Встряхивающие с подпрессовкой и поворотным столом	253, 253М 254, 254М 255	0,75	0,82	0,9	0,97	1,04	1,18	1,40	0,07	
			0,80	0,87	0,94	1,02	1,08	1,22	1,43		
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

Машинная формовка в опоках

Среднесерийное и мелкосерийное производство

КАРТА 141

Лист 1

Содержание работы

1. Опылесушить поверхность полуформы водой.
2. Осмотреть, исправить поврежденные места и отделать.
3. Наколоть газоотводные каналы в знаках.
4. Прощлинить полуформу.
5. Обдуть полуформу сжатым воздухом.
6. Окрасить полуформу пульверизатором, в труднодоступных местах кистью.
8. Припылить полуформу.

№ позиции	Площадь S, дм <sup>2</sup> . 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 <sup>2</sup> на каждые 100 дм <sup>2</sup> добавлять		1,0	1,2	1,3	1,6	2,0	2,4
Индекс		а	б	в	г	д	е

$$T_1 = 0,0025 \cdot S^{0,9} \cdot h^{0,4}$$

ОТДЕЛКА ФОРМЫ ДЛЯ ЛИТЬЯ ЧУГУНА И АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ		Машинная формовка в опоках					
		Среднесерийное и мелкосерийное производство					
		КАРТА 141			Лист 2		
№ позиции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> , 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 <sup>2</sup> на каждые 100 дм <sup>2</sup> добавлять		1,2	1,5	1,8	2,3	2,9	3,4
Индекс		а	б	в	г	д	е

$$T_{II} = 0,0037 \cdot S^{0,9} \cdot h^{0,4}$$

ОТДЕЛКА ФОРМЫ ДЛЯ ЛИТЬЯ ЧУГУНА  
И АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Машинная формовка в опоках

КАРТА 141

Лист 3

№ по- зиции	Площадь опроки S, дм <sup>2</sup> , до	III категория сложности					
		Высота опоки h, мм, до					
		200	300	400	600	800	1000
		Время на полуформу T, 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 <sup>2</sup> на каждые 100 дм <sup>2</sup> до- бавляют		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

Машинная формовка в опоках

Среднесерийное и мелкосерийное  
производство

КАРТА 141

Лист 4

№ позиции	Площадь опоки S <sub>о</sub> , дм <sup>2</sup> , до	IV категория сложности					
		Высота опоки h, мм, до					
		200	300	400	600	800	1000
		Время на полуформу T, 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 овыше 700 дм <sup>2</sup> на каждые 100 дм <sup>2</sup> до- бавлять		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 всухую. 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 вяжущем), не требующих опрыскивания, припыливания и группового пропыливания, время по карте брать с коэффициентом 0,7.

ОТДЕЛКА ФОРМЫ ДЛЯ ЛИТЬЯ СТАЛИ  
И МЕДНЫХ СПЛАВОВ

Машинная формовка в опоках

Среднесерийное и  
мелкосерийное производство

КАРТА 142

Лист 1

Содержание работы

(См. карту 141, лист 1)

№ пози- ции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> , 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 дм <sup>2</sup> на каждые 100 дм <sup>2</sup> до- бавлять		1,3	1,5	1,7	2,1	2,5	2,8
Индекс		а	б	в	г	д	е

ОТДЕЛКА ФОРМЫ ДЛЯ ЛИТЬЯ СТАЛИ  
И МЕДНЫХ СПЛАВОВ

Машинная формовка в опоках

Среднесерийное и  
мелкосерийное производство

КАРТА 142

Лист 2

№ пози- ции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> , 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 дм <sup>2</sup> на каждые 100 дм <sup>2</sup> до- бавлять		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

Машинная формовка в опоках

Среднесерийное и  
мелкосерийное производство

КАРТА 142

Лист 3

№ пози- ции	Площадь опроки S, дм <sup>2</sup> , 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 <sup>2</sup> на каждые 100 дм <sup>2</sup> до- бавлять		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

Машинная формовка в опоках

Среднесерийное и  
мелкосерийное производство

КАРТА 142

Лист 4

№ пози- ции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> , до	IV категория сложности					
		Высота опоки h, мм, до					
		200	300	400	600	800	1000
		Время на полуформу T, 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 <sup>2</sup> на каждые 100 дм <sup>2</sup> до- бавлять		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 всухую. При нормировании операций изготовления полуформ всухую время по карте брать с коэффициентом 1,2.  
2. При нормировании операций полуформ (с применением облицовочных быстротвердеющих смесей на жидком стекле), не требующих опрыскивания, припыливания и группового проशीливания, время по карте брать с коэффициентом 0,7.

<b>УСТАНОВКА ВНУТРЕННИХ ХОЛОДИЛЬНИКОВ В ФОРМУ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>	
	<i>Среднесерийное и мелкосерийное производство</i>	
	<b>КАРТА 143</b>	

### Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Внутренние холодильники в виде прутков и вязаных решеток, устанавливаемые в один или несколько рядов на специальные опорные жеробейки 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.

№ позиции	Категория сложности	Толщина (диаметр) холодильника h, мм, до				
		5	10	15	20	25 и более
		Время T 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  $K = 0,6$ .

<b>УСТАНОВКА СТЕРЖНЕЙ В ФОРМУ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>	
	<i>Среднесерийное и мелкосерийное производство</i>	
	<b>КАРТА 144</b>	<b>Лист 1</b>

### 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 установкой шаблонами, крепления жеробейками, 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 жеробейками. 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. Прошпильте, окрасьте и подсушите газовым пламенем места заделки знаков, подъемов и швов соединения стержней.

УСТАНОВКА СТЕРЖНЕЙ В ФОРМУ

Машинная формовка в опоках

Среднесерийное и мелкосерийное производство

КАРТА 144

Лист 3

№ позиции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	В сырую форму					В сухую форму				
		Категория сложности									
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
		Время на стержень T, чел.-мин									
<b>Установка стержня вручную</b>											
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
<b>Установка стержня подъемником</b>											
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
<b>Установка стержня краном</b>											
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							Машинная формовка в опоках				
							Среднесерийное и мелкосерийное производство				
							КАРТА 144		Лист 4		
№ позиции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	В сырую форму					В сухую форму				
		Категория сложности									
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
		Время на стержень T, 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:

$$T_I = 0,21 \cdot V^{0,51} \text{ - поз. 1-19, инд. а;}$$

$$T_{II} = 0,295 \cdot V^{0,51} \text{ - поз. 1-19, инд. б;}$$

$$T_{III} = 0,421 \cdot V^{0,51} \text{ - поз. 1-19, инд. в;}$$

$$T_{IV} = 0,583 \cdot V^{0,51} \text{ - поз. 1-19, инд. г;}$$

$$T_V = 0,843 \cdot V^{0,51} \text{ - поз. 1-19, инд. д;}$$

$$T_I = 0,183 \cdot V^{0,51} \text{ - поз. 1-19, инд. е;}$$

$$T_{II} = 0,253 \cdot V^{0,51} \text{ - поз. 1-19, инд. ж;}$$

$$T_{III} = 0,358 \cdot V^{0,51} \text{ - поз. 1-19, инд. з;}$$

$$T_{IV} = 0,50 \cdot V^{0,51} \text{ - поз. 1-19, инд. и;}$$

$$T_V = 0,737 \cdot V^{0,51} \text{ - поз. 1-19, инд. к.}$$

Для установки стержня в форму подъемником:

$$T_I = 0,407 \cdot V^{0,30} \text{ - поз. 20-33, инд. а;}$$

$$T_{II} = 0,570 \cdot V^{0,30} \text{ - поз. 20-33, инд. б;}$$

$$T_{III} = 0,794 \cdot V^{0,30} \text{ - поз. 20-33, инд. в;}$$

$$T_{IV} = 1,14 \cdot V^{0,30} \text{ - поз. 20-33, инд. г;}$$

$$T_V = 1,63 \cdot V^{0,30} \text{ - поз. 20-33, инд. д;}$$

$$T_I = 0,354 \cdot V^{0,30} \text{ - поз. 20-33, инд. е;}$$

$$T_{II} = 0,50 \cdot V^{0,30} \text{ - поз. 20-33, инд. ж;}$$

$$T_{III} = 0,70 \cdot V^{0,30} \text{ - поз. 20-33, инд. з;}$$

$$T_{IV} = 1,00 \cdot V^{0,30} \text{ - поз. 20-33, инд. и;}$$

$$T_V = 1,38 \cdot V^{0,30} \text{ - поз. 20-33, инд. к.}$$

Для установки стержня в форму-краном:

$$T_I = 0,595 \cdot V^{0,35} \text{ - поз. 34-51, инд. а;}$$

$$T_{II} = 0,845 \cdot V^{0,35} \text{ - поз. 34-51, инд. б;}$$

$$T_{III} = 1,21 \cdot V^{0,35} \text{ - поз. 34-51, инд. в;}$$

$$T_{IV} = 1,70 \cdot V^{0,35} \text{ - поз. 34-51, инд. г;}$$

$$T_V = 2,38 \cdot V^{0,35} \text{ - поз. 34-51, инд. д;}$$

$$T_I = 0,517 \cdot V^{0,35} \text{ - поз. 34-51, инд. е;}$$

$$T_{II} = 0,736 \cdot V^{0,35} \text{ - поз. 34-51, инд. ж;}$$

$$T_{III} = 1,03 \cdot V^{0,35} \text{ - поз. 34-51, инд. з;}$$

$$T_{IV} = 1,47 \cdot V^{0,35} \text{ - поз. 34-51, инд. и;}$$

$$T_V = 2,08 \cdot V^{0,35} \text{ - поз. 34-51, инд. к.}$$

<b>НАКРЫТИЕ ФОРМЫ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>	
	<i>Среднесерийное и мелкосерийное производство</i>	
	<i>КАРТА 145</i>	<i>Лист 1</i>

### 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. Скантировать 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 <sup>2</sup> , до	Способ формовки							
			Всырую				Всухую			
			Категория сложности							
			I	II	III	IV	I	II	III	IV
Время на форму T, 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

### НАКРЫТИЕ ФОРМЫ

*Машинная формовка в опоках*

*Среднесерийное и  
мелкосерийное производство*

КАРТА 145

Лист 2

№ позиции	Накрытие формы	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup> , до	Способ формовки								
			Всырую				Всухую				
			Категория сложности								
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	
			Время на форму T, чел.-мин								
9	С помощью подъемника	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		55	1,32	1,56	1,84	2,17	1,65	1,95	2,30	2,71	
19		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		С помощью крана	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	160		3,69	4,36	5,14	6,07	4,62	5,45	6,43	7,59	
41	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 дм <sup>2</sup> на каждые 100 дм <sup>2</sup> 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	

<b>НАКРЫТИЕ ФОРМЫ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>	
	<i>Среднесерийное и мелкосерийное производство</i>	
	<i>КАРТА 145</i>	<i>Лист 3</i>

**Накрытие формы вручную:**

$$T_I = 0,0863 \cdot S^{0,62} \text{ - поз. 1-8, инд. а}$$

$$T_{II} = 0,1018 \cdot S^{0,62} \text{ - поз. 1-8, инд. б}$$

$$T_{III} = 0,1201 \cdot S^{0,62} \text{ - поз. 1-8, инд. в}$$

$$T_{IV} = 0,1417 \cdot S^{0,62} \text{ - поз. 1-8, инд. г}$$

Всырую

$$T_I = 0,1079 \cdot S^{0,62} \text{ - поз. 1-8, инд. д}$$

$$T_{II} = 0,1273 \cdot S^{0,62} \text{ - поз. 1-8, инд. е}$$

$$T_{III} = 0,1503 \cdot S^{0,62} \text{ - поз. 1-8, инд. ж}$$

$$T_{IV} = 0,1772 \cdot S^{0,62} \text{ - поз. 1-8, инд. з}$$

Всухую

**Накрытие формы с помощью подъемника:**

$$T_I = 0,0798 \cdot S^{0,70} \text{ - поз. 9-28, инд. а}$$

$$T_{II} = 0,0942 \cdot S^{0,70} \text{ - поз. 9-28, инд. б}$$

$$T_{III} = 0,1112 \cdot S^{0,70} \text{ - поз. 9-28, инд. в}$$

$$T_{IV} = 0,1312 \cdot S^{0,70} \text{ - поз. 9-28, инд. г}$$

Всырую

$$T_I = 0,0998 \cdot S^{0,70} \text{ - поз. 9-28, инд. д}$$

$$T_{II} = 0,1178 \cdot S^{0,70} \text{ - поз. 9-28, инд. е}$$

$$T_{III} = 0,1390 \cdot S^{0,70} \text{ - поз. 9-28, инд. ж}$$

$$T_{IV} = 0,1640 \cdot S^{0,70} \text{ - поз. 9-28, инд. з}$$

Всухую

**Накрытие формы с помощью крана:**

$$T_I = 0,1058 \cdot S^{0,70} \text{ - поз. 29-53, инд. а}$$

$$T_{II} = 0,1248 \cdot S^{0,70} \text{ - поз. 29-53, инд. б}$$

$$T_{III} = 0,1473 \cdot S^{0,70} \text{ - поз. 29-53, инд. в}$$

$$T_{IV} = 0,1738 \cdot S^{0,70} \text{ - поз. 29-53, инд. г}$$

Всырую

$$T_I = 0,1323 \cdot S^{0,70} \text{ - поз. 29-53, инд. д}$$

$$T_{II} = 0,1561 \cdot S^{0,70} \text{ - поз. 29-53, инд. е}$$

$$T_{III} = 0,1842 \cdot S^{0,70} \text{ - поз. 29-53, инд. ж}$$

$$T_{IV} = 0,2174 \cdot S^{0,70} \text{ - поз. 29-53, инд. з}$$

Всухую

**П р и м е ч а н и е.** Нормативы времени рассчитаны на покрытие 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

<b>КРЕПЛЕНИЕ ОПОК ПОД ЗАЛИВКУ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>
	<i>Среднесерийное и мелкосерийное производство</i>
	<b>КАРТА 146</b>

### 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
		Премия 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

<b>УСТАНОВКА МОДЕЛИ НА КООРДИНАТНУЮ ПЛИТУ (БЕЗ КРЕПЛЕНИЯ) И УДАЛЕНИЕ ЕЕ ИЗ ФОРМЫ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>
	<i>Среднесерийное и единичное производство</i>
	<b>КАРТА 147</b>

### Содержание работы

1. Подать модель к машине.
2. Установить модель по схеме на плиту.
3. Растолкать и удалить модель из формы крапом 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

<b>НАБИВКА ЛИТНИКОВЫХ ЧАШ</b>	<i>Машинная формовка в опоках</i>
	<i>Среднесерийное и мелкосерийное производство</i>
	<b>КАРТА 148</b>

### Содержание работы

1. Установить коробку на плиту или на верхнюю опоку.
2. Смочить внутренние стенки коробки белойгой.
3. Установить модель литниковой чаши.
4. Наполнить коробку формовочной смесью и уплотнить.
5. Установить стержень-пергородку.
6. Растолкать, вынуть модель и положить на место.
7. Отделать и окрасить литниковую чашу.

Площадь коробки S, дм <sup>2</sup> , 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

НАРАЩИВАНИЕ ПРИБЫЛЕЙ (ВЫПОРОВ)	<i>Машинная формовка в опоках</i>
	<i>Среднесерийное и мелкосерийное производство</i>
	КАРТА 149

### Содержание работы

1. Установить модель прибыли или выпора.
2. Установить коробку для наращивания.
3. Смочить внутренние стенки коробки белойой.
4. Наполнить коробку формовочной смесью и уплотнить.
5. Вынуть модель прибыли (выпора) и положить на место.
6. Смочить, отделать и окрасить наращенную часть прибыли.

№ пози- ции	Площадь нижнего основания прибыли S, дм <sup>2</sup> , 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**

*Машинная формовка в опоках*

*Среднесерийное и  
мелкосерийное производство*

**КАРТА 150**

**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.

№ пози- ции	Площадь опоки S, дм <sup>2</sup>	Категория сложности			
		I	II	III	IV
		Время T, чел.-мин			
1	До 60	6	8	10	12
2	Свыше 60	9	11	13	15

**П р и м е ч а н и е.** При смене подмоделных плит рабочими, обслуживающими формовочные машины, к подготовительно-заключительному времени на каждую смену плиты следует добавлять:

Модели машин	Время на смену одной плиты T, 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, изготавливаемые по моделям с прямолинейными поверхностями, с незначительными выступами и углублениями высотой до 20 мм, без отъемных частей, не требующие крепления формовочной смеси и проशीливания формы.

II категория сложности. Формы, изготавливаемые 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 проशीливание отдельными шпильками.

III категория сложности. Формы, изготавливаемые 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 крепление формовочной смеси крючками до 15 шт. на форму и незначительное проशीливание формы.

IV категория сложности. Формы, изготавливаемые 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 проशीливание формы.

#### Содержание работы

1. Протереть и установить модель на подмодельную плиту.
2. Припылить или опрыскать модель.
3. Установить опоку на плиту.
4. Установить отъемные части и холодильники.
5. Засыпать модель облицовочной смесью, обжать ее у модели.
6. Наполнить опоку формовочной смесью, разровнять и уплотнить ее трамбовкой.
7. Удалить с опоки лишнюю смесь.
8. Проветилировать форму.
9. Перевернуть опоку на 180°.
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. Проशीлить 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.



**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 2

**Литье чугуна и алюминиевых сплавов**

№ по- зи- ции	Пло- щадь опо- ки, S, м <sup>2</sup> , до	Общая высота формы H, м, до	Категория сложности				№ по- зи- ции	Пло- щадь опо- ки, S, м <sup>2</sup> , 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	0,16	4,4	5,2	6,2	7,3	27	0,20	0,40	13,0	15,3	18,1	21,3
2		0,20	5,1	6,0	7,1	8,4	28		0,50	15,0	17,7	20,8	24,6
3		0,25	5,9	7,0	8,2	9,7							
4	0,10	0,16	5,0	5,9	7,0	8,2	29	0,22	0,25	10,1	11,9	14,1	16,6
5		0,20	5,7	6,8	8,0	9,5	30		0,32	11,8	14,0	16,5	19,4
6		0,25	6,6	7,8	9,3	10,9	31		0,40	13,6	16,1	19,0	22,4
7		0,32	7,8	9,2	10,8	12,8	32		0,50	15,7	18,6	21,9	25,9
8		0,40	9,0	10,6	12,5	14,8							
9	0,12	0,20	6,3	7,5	8,8	10,4	33	0,25	0,25	10,8	12,8	15,0	17,8
10		0,25	7,3	8,6	10,2	12,0	34		0,32	12,7	14,9	17,6	20,8
11		0,32	8,6	10,1	11,9	14,1	35		0,40	14,6	17,2	20,3	24,0
12		0,40	9,9	11,7	13,8	16,3	36		0,50	16,8	19,9	23,5	27,7
13	0,14	0,20	6,9	8,1	9,6	11,3	37	0,28	0,25	11,5	13,5	16,0	18,9
14		0,25	7,9	9,4	11,1	13,1	38		0,32	13,4	15,9	18,7	22,1
15		0,32	9,3	11,0	13,0	15,3	39		0,40	15,5	18,3	21,6	25,5
16		0,40	10,7	12,7	15,0	17,6	40		0,50	17,9	21,1	24,9	29,4
							41		0,60	20,1	23,7	28,0	33,0
17	0,16	0,20	7,4	8,7	10,3	12,2	42	0,32	0,25	12,3	14,5	17,2	20,2
18		0,25	8,5	10,0	11,9	14,0	43		0,32	14,4	17,0	20,1	23,7
19		0,32	10,0	11,8	13,9	16,4	44		0,40	16,6	19,6	23,2	27,3
20		0,40	11,5	13,6	16,0	18,9	45		0,50	19,2	22,6	26,7	31,5
							46		0,60	21,6	25,5	30,0	35,4
21	0,18	0,20	7,9	9,3	11,0	12,9	47	0,36	0,25	13,1	15,5	18,3	21,5
22		0,25	9,1	10,7	12,6	14,9	48		0,32	15,4	18,1	21,4	25,2
23		0,32	10,6	12,5	14,8	17,5	49		0,40	17,7	20,9	24,7	29,1
24		0,40	12,3	14,5	17,1	20,2	50		0,50	20,4	24,1	28,5	33,6
25	0,20	0,25	9,6	11,3	13,4	15,8	51	0,60	0,60	23,0	27,1	32,0	37,7
26		0,32	11,2	13,3	15,7	18,5							
Индекс			а	б	в	г	Индекс			а	б	в	г

$$T_I = 54,71 \cdot S^{0,53} \cdot H^{0,64} - \text{инд. а}; \quad T_{II} = 64,56 \cdot S^{0,53} \cdot H^{0,64} - \text{инд. б};$$

$$T_{III} = 76,2 \cdot S^{0,53} \cdot H^{0,64} - \text{инд. в}; \quad T_{IV} = 89,9 \cdot S^{0,54} \cdot H^{0,64} - \text{инд. г}.$$

Примечания: 1. Нормативы времени рассчитаны на операцию формовки по модели, сырую. При изъятых условиях работы время по карте принимать с коэффициентами:

Формовка				
по модели	по двум моделям	при трех-четырех моделях	при пяти-шести моделях	в сухую
Коэффициент К				
1,0	1,1	1,18	1,25	1,1

2. Время на установку стержней в форму брать по карте 167.

**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 3**

**Литье стали и медных сплавов**

№ по- зи- ции	Пло- щадь опо- ки S, м	Общая высота формы Н, м, до	Категория сложности				№ по- зи- ции	Пло- щадь опо- ки S, м	Общая высота формы Н, 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	0,16	5,2	6,1	7,2	8,5	26	0,20	0,32	13,1	15,5	18,3	21,5
2		0,20	6,0	7,05	8,3	9,8	27		0,40	15,1	17,9	21,0	24,9
3		0,25	6,9	8,1	9,6	11,3	28		0,50	17,5	20,6	24,3	28,7
4	0,10	0,16	5,8	6,9	8,1	9,6	29	0,22	0,25	11,8	13,9	16,4	19,4
5		0,20	6,7	7,9	9,4	11,0	30		0,32	13,8	16,3	19,2	22,7
6		0,25	7,8	9,15	10,8	12,7	31		0,40	15,9	18,8	22,1	26,1
7		0,32	9,1	10,7	12,6	14,9	32		0,50	18,4	21,7	25,6	30,2
8		0,40	10,5	12,4	14,6	17,2							
9	0,12	0,20	7,4	8,7	10,3	12,2	33	0,25	0,25	12,6	14,9	17,5	20,7
10		0,25	8,5	10,1	11,9	14,0	34		0,32	14,8	17,4	20,6	24,3
11		0,32	10,0	11,8	13,9	16,4	35		0,40	17,0	20,1	23,7	28,0
12		0,40	11,5	13,6	16,1	19,0	36		0,50	19,6	23,2	27,3	32,3
13	0,14	0,20	8,0	9,5	11,2	13,2	37	0,28	0,25	13,4	15,8	18,6	22,0
14		0,25	9,3	10,9	12,9	15,2	38		0,32	15,7	18,5	21,8	25,8
15		0,32	10,9	12,8	15,1	17,8	39		0,40	18,1	21,3	25,2	29,7
16		0,40	12,5	14,8	17,4	20,6	40		0,50	20,8	24,6	29,0	34,3
							41		0,60	23,4	27,6	32,6	38,5
17	0,16	0,20	8,6	10,2	12,0	14,2	42	0,32	0,25	14,4	17,0	20,0	23,6
18		0,25	9,9	11,7	13,9	16,3	43		0,32	16,8	19,8	23,4	27,6
19		0,32	11,7	13,8	16,2	19,1	44		0,40	19,4	22,9	27,0	31,9
20		0,40	13,4	15,9	18,7	22,0	45		0,50	22,4	26,4	31,2	36,8
							46		0,60	25,2	29,7	35,0	41,3
21	0,18	0,20	9,2	10,8	12,8	15,0	47	0,36	0,25	15,3	18,0	21,3	25,1
22		0,25	10,6	12,5	14,7	17,4	48		0,32	17,9	21,1	24,9	29,4
23		0,32	12,4	14,6	17,3	20,4	49		0,40	20,7	24,4	28,8	33,9
24		0,40	14,3	16,9	19,9	23,5	50		0,50	23,8	28,1	33,2	39,2
25	0,20	0,25	11,2	13,2	15,6	18,4	51	0,60	26,8	31,6	37,3	44,0	
Индекс			а	б	в	г	Индекс			а	б	в	г

$$T_I = 63,82 \cdot S^{0,53} \cdot H^{0,64} \text{ - инд. а; } T_{II} = 75,31 \cdot S^{0,53} \cdot H^{0,64} \text{ - инд. б;}$$

$$T_{III} = 88,86 \cdot S^{0,53} \cdot H^{0,64} \text{ - инд. в; } T_{IV} = 104,86 \cdot S^{0,54} \cdot H^{0,64} \text{ - инд. г.}$$

**П р и м е ч а н и я:** 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.

**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 4

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 стоячков.
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 стоячков 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.

№ по- зи- ции	Пло- щадь опо- ки (ямы) S, м <sup>2</sup> до	Общая высота формы H, м, до	Категория сложности				№ по- зи- ции	Пло- щадь опо- ки (ямы) S, м <sup>2</sup> 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	5,4	6,4	7,7	9,3	19	0,20	10,4	12,5	15,0	18,0	
2		0,25	6,1	7,4	8,8	10,6	20	0,18	0,25	11,9	14,3	17,2	20,6
							21	0,32	13,8	16,6	19,9	23,9	
3		0,20	6,4	7,7	9,3	11,1	22	0,40	15,8	19,0	22,8	27,3	
4	0,10	0,25	7,4	8,8	10,6	12,7							
5		0,32	8,5	10,3	12,3	14,8	23	0,25	13,0	15,6	18,7	22,5	
6		0,40	9,8	11,7	14,1	16,9	24	0,20	0,32	15,1	18,0	21,7	26,0
							25	0,40	17,2	20,7	24,8	29,8	
7		0,20	7,5	9,0	10,8	12,9	26	0,50	20,9	25,0	30,0	36,1	
8	0,12	0,25	8,6	10,3	12,3	14,8							
9		0,32	9,9	11,9	14,3	17,1	27	0,25	14,0	16,9	20,2	24,3	
10		0,40	11,3	13,6	16,3	19,6	28	0,22	0,32	16,3	19,6	23,5	28,2
							29	0,40	18,6	22,4	26,8	32,2	
11		0,20	8,5	10,2	12,2	14,7	30	0,50	22,6	27,1	32,5	39,0	
12	0,14	0,25	9,7	11,6	14,0	16,8							
13		0,32	11,3	13,5	16,2	19,4	31	0,25	15,6	18,7	22,5	27,0	
14		0,40	12,8	15,4	18,5	22,2	32	0,32	18,1	21,7	26,1	31,3	
							33	0,40	20,7	24,8	29,8	35,8	
15		0,20	9,5	11,4	13,6	16,4	34	0,50	25,1	30,0	36,1	43,4	
16	0,16	0,25	10,8	13,0	15,6	18,7							
17		0,32	12,6	15,0	18,0	21,7	35	0,28	0,25	17,1	20,6	24,7	29,6
18		0,40	14,3	17,2	20,7	24,8	36	0,32	19,8	23,8	28,6	34,3	
Индекс			а	б	в	г	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

№ по- зи- ции	Пло- щадь опо- ки (ямы) S, м <sup>2</sup> , до	Общая высота формы H, м, до	Категория сложности				№ по- зи- ции	Пло- щадь опо- ки (ямы) S, м <sup>2</sup> , 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		0,40	22,7	27,2	32,7	39,2	43	0,32	0,50	30,7	36,9	44,2	53,0
38	0,28	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		0,25	21,0	25,3	30,3	36,4
40		0,25	19,1	22,9	27,5	33,0	46		0,32	24,4	29,2	35,1	42,2
41	0,32	0,32	22,2	26,6	31,9	38,3	47	0,36	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

$$T_I = 111,78 \cdot S^{0,82} \cdot H^{0,60} - \text{инд. а;}$$

$$T_{II} = 134,14 \cdot S^{0,82} \cdot H^{0,60} - \text{инд. б;}$$

$$T_{III} = 160,96 \cdot S^{0,82} \cdot H^{0,60} - \text{инд. в;}$$

$$T_{IV} = 193,16 \cdot S^{0,82} \cdot H^{0,60} - \text{инд. г.}$$

П р и м е ч а н и я: 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-четырёх моделях	при пяти-шести моделях	всухую
-----------	-----------------	-----------------------------	---------------------------	--------

**Коэффициент, K**

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.

**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 6

**Литье стали и медных сплавов**

№ по- зи- ции	Пло- щадь опо- ки (кв.м) S, м <sup>2</sup> , до	Общая высота формы H, м, до	Категория сложности				№ по- зи- ции	Пло- щадь опо- ки (кв.м) S, м <sup>2</sup> , 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	
15	0,16	0,20	10,9	13,1	15,7	18,9	39	0,32	0,60	33,4	40,0	48,0	57,8	
16		0,25	12,5	15,0	18,0	21,6	40		0,25	22,0	26,5	31,7	38,1	
17		0,32	14,4	17,4	20,8	25,0	41		0,32	25,6	30,7	36,8	44,2	
18		0,40	16,6	19,9	23,8	28,6	42		0,40	29,2	35,0	42,0	50,5	
19	0,18	0,20	12,0	14,4	17,3	20,8	43	0,50	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	45		0,36	0,25	24,3	29,1	35,0	42,0
22		0,40	18,2	21,9	26,3	31,5	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	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	

$$T_I = 128,97 \cdot S^{0,82} \cdot H^{0,60} \text{ — инд. д; } T_{II} = 154,76 \cdot S^{0,82} \cdot H^{0,60} \text{ — инд. е;}$$

$$T_{III} = 185,7 \cdot S^{0,82} \cdot H^{0,60} \text{ — инд. ж; } T_{IV} = 222,85 \cdot S^{0,82} \cdot H^{0,60} \text{ — инд. з.}$$

**П р и м е ч а н и я:** 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	всую	всырую
Коэффициент, K					
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, изготавливаемых по моделям, см. карту 150.

# Ручная формовка средних и крупных отливок

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 линейек 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 линейек 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 линейек 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 душликом 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, м <sup>2</sup> , 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 T, 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		л	б	в	г	д	е

**ПОДГОТОВКА К НАБИВКЕ НИЖНЕЙ ЧАСТИ  
ФОРМЫ И УСТРОЙСТВО ПЛОСКОСТИ РАЗЪЕМА**

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное  
производство*

*КАРТА 152*

*Лист 3*

№ позиции	Площадь ямы S, м <sup>2</sup> , 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 T, 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

$$T_I = 5,49 \cdot S^{0,95} \cdot h^{0,20};$$

$$T_{II} = 6,64 \cdot S^{0,95} \cdot h^{0,20};$$

$$T_{III} = 7,93 \cdot S^{0,95} \cdot h^{0,20};$$

$$T_{IV} = 9,47 \cdot S^{0,95} \cdot h^{0,20}.$$



ПОДГОТОВКА К НАБИВКЕ НИЖНЕЙ ЧАСТИ  
ФОРМЫ И УСТРОЙСТВО ПЛОСКОСТИ  
РАЗЪЕМА

Ручная формовка

Мелкосерийное и единичное  
производство

КАРТА 152

Лист 4

Формовка по шаблону

№ по- зиции	Площадь ямы S, м <sup>2</sup> , до	Глубина ямы h, м, до			№ по- зиции	Площадь ямы S, м <sup>2</sup> , до	Глубина ямы h, м, до		
		1,0	2,0	3,0			1,0	2,0	3,0
		Время T, чел.-мин					Время T, 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

$$T = 3.72 \cdot S^{0.95} \cdot h^{0.18}$$

П р и м е ч а н и е. 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
-----	-----	-----	------

<b>ХАРАКТЕРИСТИКА КАТЕГОРИЙ СЛОЖНОСТИ, УСТРОЙСТВО ОПОК, НАБИВКИ И ОТДЕЛКИ ФОРМ</b>	<i>Ручная формовка</i>
	<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>
	<i>КАРТА 153</i>

**I категория сложности.** Формы, изготавливаемые 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<sup>2</sup>, с числом моделей выпоров, прибылей не более 6 шт. Требуется частичное проशीливание (расстояние между шпильками свыше 40 мм) плоскостей, выступов и углублений.

**II категория сложности.** Формы, изготавливаемые 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 количестве более 50 шт. на 1 м<sup>2</sup> и в отдельных местах каркасами, рамками; с числом моделей выпоров, прибылей не более 9 шт. Требуется нормальное проशीливание (расстояние между шпильками до 40 мм) плоскостей, выступов, углублений и прорезка литейных ребер в легкодоступных местах.

**III категория сложности.** Формы, изготавливаемые 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<sup>2</sup> и частичное крепление каркасами, рамками; с числом моделей выпоров, прибылей не более 12 шт. Требуется нормальное групповое проशीливание (расстояние между шпильками 20–40 мм) плоскостей, выступов, углублений и прорезка литейных ребер в труднодоступных местах.

**IV категория сложности.** Формы, изготавливаемые 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<sup>2</sup>, с числом моделей выпоров, прибылей более 12 шт. Требуется усиленное проशीливание (расстояние между шпильками 20 мм) плоскостей, выступов, углублений и повсеместная прорезка линейных ребер в местах резких переходов.

УСТРОЙСТВО ВЕРХНЕЙ ИЛИ ПРОМЕЖУ-  
ТОЧНОЙ 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 прокладку под углы опоки.
3. Установить опоку.
4. Установить модели литников, выпоров, прибылей с последующим удалением их.
5. Поставить крючки, смоченные бешогой, 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 кольца для фиксации положения опоки.
11. Подготовить место и положить подставки для опоки.
12. Застропить, поднять и скантовать олоку.
13. Раскрепить и удалить подъемы.
14. Установить опоку на подставки для отделки.
15. Смести делительный песок.
16. Загладить плоскость разъема.

№ по- зиции	Площадь опоки S, м <sup>2</sup> , 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	55,0	—	437	485	—	—	569	631	—
Итого	н	п	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, м <sup>2</sup> , 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.

<b>УСТРОЙСТВО ОПОК ПРИ ФОРМОВКЕ В ДВУХ ОПОКАХ</b>	<i>Ручная формовка</i>	
	<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>	
	<i>КАРТА 155</i>	<i>Лист 1</i>

### 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 вернуть 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 (отдушины) у знаков стержней.
9. Смочить белой краской (солдатки) 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° 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 стоек, 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 <sup>2</sup> , 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
<b>Индико</b>		<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>д</b>	<b>е</b>	<b>ж</b>	<b>з</b>

УСТРОЙСТВО ОПОК ПРИ ФОРМОВКЕ В ДВУХ ОПОКАХ

Ручная формовка

Мелкосерийное и единичное производство

КАРТА 155

Лист 2

№ позиции	Площадь опоки, S, м <sup>2</sup> , 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 <sup>2</sup> добавлять		—	11	12	13	—	14	15,5	17
Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з
№ позиции	Площадь опоки, S, м <sup>2</sup> , 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

Ручная формовка

Мелкосерийное и единичное производство

КАРТА 155

Лист 3

№ позиции	Площадь опоки, $S$ , м <sup>2</sup> , 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							
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 м <sup>2</sup> добавлять	—	19	21	23			25	28	30
Индекс		и	к	л	м	н	о	п	р

$$T_I = 22,1 \cdot S^{0,84} \cdot H^{0,13} \text{ - инд. а - г;}$$

$$T_{II} = 29,0 \cdot S^{0,84} \cdot H^{0,13} \text{ - инд. д - з;}$$

$$T_{III} = 37,6 \cdot S^{0,84} \cdot H^{0,13} \text{ - инд. и - м;}$$

$$T_{IV} = 49,0 \cdot S^{0,84} \cdot H^{0,13} \text{ - инд. н - р.}$$

**НАБИВКА ФОРМ ДЛЯ ЛИТЬЯ ЧУГУНА,  
СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ**

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное  
производство*

*КАРТА 156*

*Лист 1*

**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.

№ по- зи- ции	Объем формовоч- ной смеси V, м <sup>3</sup> , до	Для литья чугуна и алюминиевых сплавов				Для литья стали и медных сплавов			
		Категория сложности							
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Время T, 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**

№ по- зиции	Объем формовоч- ной смеси V, м <sup>3</sup> , до	Для литья чугуна и алюминиевых сплавов				Для литья стали и медных сплавов			
		Категория сложности							
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Время T, 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
Свы- ше 40 на каж- дый 1 м <sup>3</sup> до- бавлять		18	22	26	31	22	26	31	37
Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з

$$T_I = 40,0 \cdot \sqrt{0,83} - \text{инд. а;}$$

$$T_{II} = 48,0 \cdot \sqrt{0,83} - \text{инд. б;}$$

$$T_{III} = 57,6 \cdot \sqrt{0,83} - \text{инд. в;}$$

$$T_{IV} = 69,12 \cdot \sqrt{0,83} - \text{инд. г;}$$

$$T_I = 48,0 \cdot \sqrt{0,83} - \text{инд. д;}$$

$$T_{II} = 57,6 \cdot \sqrt{0,83} - \text{инд. е;}$$

$$T_{III} = 69,12 \cdot \sqrt{0,83} - \text{инд. ж;}$$

$$T_{IV} = 82,94 \cdot \sqrt{0,83} - \text{инд. з.}$$

**П р и м е ч а н и е.** Нормативы времени рассчитаны на изготовление форм всухую. При изменен-  
ных условиях работы время по карте применять с коэффициентами:

Изготовление форм		Облицовка модели		Набивка форм
всухую	всырую	быстротвердеющей смесью на жидком стакле; на хромистом железняке или хромомагнетите	хромистой пастой	пескометом
Коэффициент K				
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.

№ по- зиции	Длина проклад- ки трубок <i>L</i> , м, до	Количество углов соединений на 1 м трубок <i>n</i> , до			№ по- зиции	Длина проклад- ки трубок <i>L</i> , м, до	Количество углов соединений на 1 м трубок <i>n</i> , до		
		0,5	1,0	Свыше 1,0			0,5	1,0	Свыше 1,0
		Время <i>T</i> , чел.-мин					Время <i>T</i> , 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. Извлечь арматуру после подгонки и натереть графитом поверхность.
4. Смочить арматуру съема белой 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 <sup>2</sup> , до	Простые съемы		Сложные съемы		№ позиции	Площадь съема S, м <sup>2</sup> , до	Простые съемы		Сложные съемы	
		без крепления	с креплением	без крепления	с креплением			без крепления	с креплением	без крепления	с креплением
		Время T, чел.-мин						Время T, 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

$$T_1 = 20,989 \cdot S^{0,77} - \text{инд. а;}$$

$$T_2 = 37,78 \cdot S^{0,77} - \text{инд. б;}$$

$$T_3 = 27,29 \cdot S^{0,77} - \text{инд. в;}$$

$$T_4 = 49,11 \cdot S^{0,77} - \text{инд. г.}$$

**П р и м е ч а н и я:** 1. К простым относятся съемы, устанавливаемые на ровную поверхность без обмазки белой или жидким стеклом; к сложным – съемы, устанавливаемые на фигурную поверхность с обмазкой белой 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. Расстонкать и удалить модель из формы.
4. Установить модель на место и расстропить.
5. Удалить из формы съемные 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. Прощипить форму.
12. Окрасить форму из пульверизатора, в труднодоступных местах — кистью (окраска формы двухкрасочная).
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, м <sup>2</sup> , 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 T, 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 м <sup>2</sup> на каждый последующий 1 м <sup>2</sup> добавлять		6	7	8	9	9	10	11,5	13
Индекс		а	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

№ по- зиции	Поверх- ность формы S, м <sup>2</sup> , 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 T, 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 м <sup>2</sup> на каждый последующий 1 м <sup>2</sup> добавлять		13	14	15	16	19	21	24	27
Индекс		и	к	л	м	п	о	п	р

$$T_I = 14,93 \cdot S^{0,84} \cdot h^{0,20} - \text{инд. а - г};$$

$$T_{II} = 20,9 \cdot S^{0,84} \cdot h^{0,20} - \text{инд. д - з};$$

$$T_{III} = 30,478 \cdot S^{0,84} \cdot h^{0,20} - \text{инд. и - м};$$

$$T_{IV} = 43,889 \cdot S^{0,84} \cdot h^{0,20} - \text{инд. н - р}.$$

ОТДЕЛКА ФОРМ ДЛЯ ЛИТЬЯ  
ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ  
И МЕДНЫХ СПЛАВОВ

Ручная формовка

Мелкосерийное и единичное  
производство

КАРТА 159

Лист 3

Для стали и медных сплавов

№ по- зиции	Поверх- ность формы S, м <sup>2</sup> , до	I категория сложности							
		Незначительная проशीловка				Нормальная проशीловка			
		Глубина формы h, м, до							
		0,5	1,0	2,0	3,0	0,5	1,0	2,0	3,0
Время T, чел.-мин									
1	0,5	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 м <sup>2</sup> на каждый последующий 1 м <sup>2</sup> добавлять		9	10	11,5	13	14	16	17	19
Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з

$$T_1 = 22,346 \cdot S^{0,84} \cdot h^{0,16} \text{ - инд. а - г;}$$

$$T_1 = 32,40 \cdot S^{0,84} \cdot h^{0,16} \text{ - инд. д - з.}$$

**ОТДЕЛКА ФОРМ ДЛЯ ЛИТЬЯ  
ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ  
И МЕДНЫХ СПЛАВОВ**

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное  
производство*

КАРТА 159

Лист 4

№ по- зиция	Поверх- ность формы S, м <sup>2</sup> , до	II категория сложности							
		Незначительная проशीловка				Нормальная проशीловка			
		Глубина формы h, м, до							
		0,5	1,0	2,0	3,0	0,5	1,0	2,0	3,0
		Время T, 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	260	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 м <sup>2</sup> на каждый пос- ледующий 1 м <sup>2</sup> 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

№ по- зиции	Поверх- ность формы S, м <sup>2</sup> , до	III категория сложности							
		Незначительная проशीловка				Нормальная проशीловка			
		Глубина формы h, м, до							
		0,5	1,0	2,0	3,0	0,5	1,0	2,0	3,0
		Время T, 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 м <sup>2</sup> на каждый пос- ледующий 1 м <sup>2</sup> 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

№ по- зиции	Поверх- ность формы S, м <sup>2</sup> , до	IV категория сложности							
		Незначительная проशीловка				Нормальная проशीловка			
		Глубина формы h, м, до							
		0,5	1,0	2,0	3,0	0,5	1,0	2,0	3,0
Время T, 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 м <sup>2</sup> на каждый пос- леующий 1 м <sup>2</sup> добавлять		25	29	33	36	38	43	47	52
Индекс		щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	з'

$$T_{IV} = 61,32 \cdot S^{0,84} \cdot h^{0,16} - \text{инд. щ} - \text{ъ}; T_{IV} = 88,91 \cdot S^{0,84} \cdot h^{0,16} - \text{инд. э} - \text{з}'.$$

**П р и м е ч а н и я:** 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 смесью с хромистым железняком или хромомагнетитом	с применением хромистых паст
Коэффициент K			
1,0	0,85	1,2	1,15

2. Отделку прибылей нормировать по I категории сложности с незначительной проशीловкой, суммируя их площади и приравнивая среднюю высоту прибылей к глубине формы.

<b>КИРПИЧНАЯ КЛАДКА</b>	<i>Ручная формовка</i>	
	<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>	
	<i>КАРТА 160</i>	<i>Лист 1</i>

### Характеристики категорий сложности

**I категория сложности.** Формы, изготавливаемые 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, изготавливаемые 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, м <sup>3</sup> , до	Кладка по модели				Кладка по шаблонам и рамкам			
		Категория сложности							
		I		II		I		II	
		Высота кладки H, м, до							
		1,5	Свыше 1,5	1,5	Свыше 1,5	1,5	Свыше 1,5	1,5	Свыше 1,5
Время T, 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 <sup>3</sup> , 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**

$$T_I = 67,782 \cdot V^{0,97} \cdot H^{0,20};$$

$$T_{II} = 111,84 \cdot V^{0,97} \cdot H^{0,20}.$$

<b>УСТАНОВКА ШПИДЕЛЯ И ШАБЛОНА</b>	<i>Ручная формовка</i>
	<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>
	<b>КАРТА 161</b>

### 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 шпindel в отверстие крестовины и осадить груз с выверкой по уровню.
5. Надеть на шпindel кольцо или эксцентрик и закрепить.
6. Надеть на шпindel 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 месето.
8. Вынуть шпindel, крестовину из формы, положить их на место и заделать отверстие формовочной смесью.

№ позиции	Установка шпиделя		Установка шаблона							
	Высота шпиделя h, м, до	Время T, чел.-мин	Длина шаблона l, м, до							
			0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
			Время T, 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 шпиделя и двух шаблонов (для изготовления фальшивки и формы). При установке только одного шаблона время по карте брать с коэффициентом  $K = 0,5$ . При установке эксцентрика время по карте брать с коэффициентом  $K = 1,5$  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, изготавливаемые 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, изготавливаемые 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, изготавливаемые 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 <sup>2</sup> , до	Категория сложности			№ позиции	Поверхность формы S, м <sup>2</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время T, чел.-мин					Время T, 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

ШАБЛОНИРОВАНИЕ И ОТДЕЛКА ФАЛЬШИВОЙ ЧАСТИ ФОРМЫ					Ручная формовка				
					Мелкосерийное и единичное производство				
					КАРТА 162		Лист 2		
№ пози- ции	Поверхность формы S, м <sup>2</sup> , до	Категория сложности			№ пози- ции	Поверхность формы S, м <sup>2</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время T, чел.-мин					Время T, 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

$$T_I = 15.995 \cdot S^{0,87} - \text{инд. а};$$

$$T_{II} = 23,193 \cdot S^{0,87} - \text{инд. б};$$

$$T_{III} = 33.630 \cdot S^{0,87} - \text{инд. в.}$$

П р и м е ч а н и е. При заточке верхней части формы контрольным шаблоном время по карте брать с коэффициентом K = 1,3.

<b>УДАЛЕНИЕ СМЕСИ ИЗ ФАЛЬШНОВОЙ ЧАСТИ ФОРМЫ</b>	<i>Ручная формовка</i>
	<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>
	<i>КАРТА 163</i>

### Содержание работы

1. Разрыхлить формовочную смесь.
2. Удалить смесь из формы.

№ позиции	Объем удаляемой смеси V, м <sup>3</sup> , до	Время T, чел.-мин	№ позиции	Объем удаляемой смеси V, м <sup>3</sup> , до	Время T, 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

$$T = 30,0 \cdot V^{0,95}$$

## Характеристика категорий сложности

**I категория сложности.** Формы, изготавливаемые 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 проशीливание (расстояние между шпильками свыше 40 мм) плоскостей, выступов и углублений.

**II категория сложности.** Формы, изготавливаемые 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 проशीливание (расстояние между шпильками до 40 мм) плоскостей, выступов и углублений, с выполнением прорезки литейных ребер в легкодоступных местах.

**III категория сложности.** Формы, изготавливаемые 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 проशीливание (расстояние между шпильками 20–40 мм) плоскостей, выступов и углублений, с выполнением прорезки литейных ребер в труднодоступных местах.

**IV категория сложности.** Формы, изготавливаемые 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 проशीливание (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 проशीлить 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**

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное  
производство*

**КАРТА 164**

**Лист 2**

**Для литья чугуна и алюминиевых сплавов**

№ пози- ции	Поверхность формы S, м <sup>2</sup> , 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 T, 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
<b>Индико</b>		<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>д</b>	<b>е</b>	<b>ж</b>	<b>з</b>

**ШАБЛОНИРОВАНИЕ И ОТДЕЛКА ФОРМ  
ДЛЯ ЛИТЬЯ ЧУГУНА, СТАЛИ, АЛЮМИНИЕВЫХ  
И МЕДНЫХ СПЛАВОВ**

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное  
производство*

КАРТА 164

Лист 3

№ пози- ции	Поверхность формы S, м <sup>2</sup> , 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 T, 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

$$T_I = 20,7 \cdot S^{0,88} \cdot h^{0,18};$$

$$T_{II} = 30,0 \cdot S^{0,88} \cdot h^{0,18};$$

$$T_{III} = 43,5 \cdot S^{0,88} \cdot h^{0,18};$$

$$T_{IV} = 63,0 \cdot S^{0,88} \cdot h^{0,18};$$

**ШАБЛОНИРОВАНИЕ И ОТДЕЛКА  
ФОРМ ДЛЯ ЛИТЬЯ ЧУГУНА, СТАЛИ,  
АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ  
СПЛАВОВ**

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное  
производство*

КАРТА 164

Лист 4

Для стали и медных сплавов

№ пози- ции	Поверхность формы S, м <sup>2</sup> , до	I категория сложности							
		Незначительная проशीловка				Нормальная проशीловка			
		Глубина формы h, м, до							
		0,5	1,0	2,0	3,0	0,5	1,0	2,0	3,0
		Время T, чел.-мин							
1	0,5	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*

№ пози- ции	Поверхность формы S, м <sup>2</sup> , до	II категория сложности							
		Незначительная проशीловка				Нормальная проशीловка			
		Глубина формы h, м, до							
		0,5	1,0	2,0	3,0	0,5	1,0	2,0	3,0
Время T, 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*

№ пози- ции	Поверхность формы S, м <sup>2</sup> , до	III категория сложности							
		Незначительная проशीловка				Нормальная проशीловка			
		Глубина формы h, м, до							
		0,5	1,0	2,0	3,0	0,5	1,0	2,0	3,0
		Время T, 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	127	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
<b>Индекс</b>		<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>д</b>	<b>е</b>	<b>ж</b>	<b>з</b>

**ШАБЛОНИРОВАНИЕ И ОТДЕЛКА  
ФОРМ ДЛЯ ЛИТЬЯ ЧУГУНА, СТАЛИ,  
АЛЮМИНИЕВЫХ И МЕДНЫХ  
СПЛАВОВ**

*Ручная формовка*

*Мелкосерийное и единичное  
производство*

КАРТА 164

Лист 7

№ пози- ции	Поверхность формы S, м <sup>2</sup> , до	IV категория сложности							
		Незначительная проशीловка				Нормальная проशीловка			
		Глубина формы h, м, до							
		0,5	1,0	2,0	3,0	0,5	1,0	2,0	3,0
Время T, 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	163	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	2055
136	25	1245	1410	1597	1718	1651	1870	2119	2271
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 проशीловка  $T_I = 28,5 \cdot S^{0,88} \cdot h^{0,18}$ ;

нормальная проशीловка  $T_I = 36,0 \cdot S^{0,88} \cdot h^{0,18}$ ;

**II категория сложности**

незначительная проशीловка  $T_{II} = 39,3 \cdot S^{0,88} \cdot h^{0,18}$ ;

нормальная проशीловка  $T_{II} = 51,7 \cdot S^{0,88} \cdot h^{0,18}$ ;

**III категория сложности**

незначительная проशीловка  $T_{III} = 57,2 \cdot S^{0,88} \cdot h^{0,18}$ ;

нормальная проशीловка  $T_{III} = 75,4 \cdot S^{0,88} \cdot h^{0,18}$ ;

**IV категория сложности**

незначительная проशीловка  $T_{IV} = 83,0 \cdot S^{0,88} \cdot h^{0,18}$ ;

нормальная проशीловка  $T_{IV} = 110 \cdot S^{0,88} \cdot h^{0,18}$ .

<b>УСТАНОВКА ВНУТРЕННИХ ХОЛОДИЛЬНИКОВ В ФОРМУ</b>	<i>Ручная формовка</i>
	<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>
	<i>КАРТА 165</i>

### 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 T 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

**П р и м е ч а н и е.** Для простых массивных отливок время на установку холодильников принимать по I категории сложности с коэффициентом  $K = 0,6$ .

<b>ХАРАКТЕРИСТИКА КАТЕГОРИЙ СЛОЖНОСТИ СТЕРЖНЕЙ</b>	<i>Ручная формовка</i>
	<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>
	<i>Карта 166</i>

**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, сложное крепление и подвязка к верхней полужформе, установка жеребеек различной высоты и формы, тщательная заделка знаков, швов соединения и вывод газа через специально выполняемые газоотводы.



<b>УСТАНОВКА СТЕРЖНЕЙ В ФОРМУ</b>	<i>Ручная формовка</i>	
	<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>	
	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. Прощлилить, окрасить и подсушить газовым пламенем места заделки знаков, подъемов и швов соединения стержней.

№ позиции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	В сырую форму					В сухую форму				
		Категория сложности									
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V

Время на стержень T, чел.-мин

#### 1. Ручную

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
<b>Индекс</b>		<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>д</b>	<b>е</b>	<b>ж</b>	<b>з</b>	<b>и</b>	<b>к</b>

#### В сырую форму

$$T_I = 0,2668 \cdot V^{0,54} - \text{инд. а;}$$

$$T_{II} = 0,3869 \cdot V^{0,54} - \text{инд. б;}$$

$$T_{III} = 0,561 \cdot V^{0,54} - \text{инд. в;}$$

$$T_{IV} = 0,8135 \cdot V^{0,54} - \text{инд. г;}$$

$$T_V = 1,1796 \cdot V^{0,54} - \text{инд. д.}$$

#### В сухую форму

$$T_I = 0,240 \cdot V^{0,54} - \text{инд. е;}$$

$$T_{II} = 0,348 \cdot V^{0,54} - \text{инд. ж;}$$

$$T_{III} = 0,5047 \cdot V^{0,54} - \text{инд. з;}$$

$$T_{IV} = 0,732 \cdot V^{0,54} - \text{инд. и;}$$

$$T_V = 1,061 \cdot V^{0,54} - \text{инд. к.}$$

УСТАНОВКА СТЕРЖНЕЙ И ФОРМУ

Ручная формовка

Мелкосерийное и единичное производство

КАРТА 167

Лист 2

№ по- зи- ции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	В сырую форму					В сухую форму				
		Категория сложности									
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
		Время на стержень T, чел.-мин									
		<b>2. Краном</b>									
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 по- следующие 100 дм <sup>3</sup> добавлять	-	-	-	-	-	-	0,25	0,4	0,6	0,8	
Индекс		л	м	н	о	п	р	с	т	у	

В сырую форму

$$T_I = 0,724 \cdot \sqrt{0,41} - \text{инд. л};$$

$$T_{II} = 1,050 \cdot \sqrt{0,41} - \text{инд. м};$$

$$T_{III} = 1,52 \cdot \sqrt{0,41} - \text{инд. н};$$

$$T_{IV} = 2,21 \cdot \sqrt{0,41} - \text{инд. о};$$

$$T_V = 3,2 \cdot \sqrt{0,41} - \text{инд. п.}$$

В сухую форму

$$T_I = 0,652 \cdot \sqrt{0,41} - \text{инд. р};$$

$$T_{II} = 0,945 \cdot \sqrt{0,41} - \text{инд. с};$$

$$T_{III} = 1,37 \cdot \sqrt{0,41} - \text{инд. т};$$

$$T_{IV} = 1,987 \cdot \sqrt{0,41} - \text{инд. у};$$

$$T_V = 2,88 \cdot \sqrt{0,41} - \text{инд. ф.}$$

<b>НАКРЫТИЕ ФОРМЫ</b>	<i>Ручная формовка</i>	
	<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>	
	<i>КАРТА 168</i>	<i>Лист 1</i>

### 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 поясками.

**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 пакли 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 сырую).
6. Проложить по разъему формы и знаковым частям стержней глиняный валик и асбестовый шнур или валик из формовочной смеси.
7. Осмотреть форму.
8. Скантировать 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).

НАКРЫТИЕ ФОРМ		Ручная формовка			
		Мелкосерийное и единичное производство			
		КАРТА 168		Лист 2	
№ позиции	Площадь опоки S, м <sup>2</sup> , до	Категория сложности			
		I	II	III	IV
		Время на форму T, 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

$$T_I = 8,0 \cdot S^{0,88} - \text{инд. а}; T_{II} = 9,92 \cdot S^{0,88} - \text{инд. б};$$

$$T_{III} = 12,3 \cdot S^{0,88} - \text{инд. в}; T_{IV} = 15,25 \cdot S^{0,88} - \text{инд. г}.$$

Примечания: 1. Время по карте дано на покрытие 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 норм времени прибавлять 18 мин на 1 м заделки шва соединения опок.

<b>НАБИВКА ЛИТНИКОВЫХ ЧАШ</b>	<i>Ручная формовка</i>
	<i>Мелкосерийное и единичное производство</i>
	<b>КАРТА 169</b>

### Содержание работы

- Установить коробку на плиту или на верхнюю опоку.
- Смочить внутренние стенки коробки белой глиной или жидким стеклом.
- Установить модель литниковой чаши.
- Наполнить коробку формовочной смесью и уплотнить.
- Установить стержень-перегородку.
- Растворить, вынуть модель и положить на место.
- Отделать и окрасить литниковую чашу.

№ позиции	Площадь чаши S, дм <sup>2</sup> , до	Время на одну чашу T, чел.-мин	№ позиции	Площадь чаши S, дм <sup>2</sup> , 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 Счистить внутренние стенки коробки белойой.
- 4 Наполнить коробку формовочной смесью и уплотнить.
- 5 Счистить, отделать и окрасить наращенную часть прибыли

№ по-ли-ши	Площадь нижнего основания прибыли S, дм <sup>2</sup> , до	Высота наращиваемой прибыли H, мм, до									
		100	200	300	400	500	600	700	800	1000	1200
		Время на прибыль (выпор) T, 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 <sup>2</sup> , до	Время T, чел.-мин	№ позиции	Площадь опоки S, м <sup>2</sup> , до	Время T, 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	а		Индекс	а	

$$T = 19.1 \cdot S^{0.49}$$

**Примечание.** Нормативы времени рассчитаны на формовку в гочве, когда груз из-за большой массы устанавливают не на верхнюю опоку непосредственно, а на балки.

**НАБИВКА СМЕСИ ПО СПЯУ  
ПРИ ПЕРЕКРЫТИИ ФОРМ СТЕРЖНЯМИ  
И ЗАГРУЗКА СТЕРЖНЕЙ ГРУЗОМ**
*Ручная формовка*
*Мелкосерийное и единичное производство*
*КАРТА 172*
**Содержание работы**

1. Уплотнить стык стержней шпуровым асбестом, огнеупорной глиной или формовочной смесью.
2. Поднести и уложить доски или подкладки на стержни.
3. Застроить и подать груз к форме.
4. Установить груз на доски (подкладки) и расстропить.
5. Закрывать прибыли (выпоры), литниковую воронку (чашу) паклей или листовым материалом.

№ позиции	Наименование операции	Время T, 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 перебивается 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-нарастки), облицевать формовочной смесью и уплотнить.

№ по- зи- ции	Площадь сечения желоба S, дм <sup>2</sup> , 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 T, 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 K=0,7.  
2. При устройстве литниковых воронок непосредственно возле опоки с применением нарашалок 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, дм <sup>2</sup> , 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

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

где  $T_{\text{оп}}$  — оперативное время, полученное суммированием оперативного времени отдельных приемов работы, входящих в данную операцию, мин;

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

$a_{\text{отл}}$  — 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

$$T_{\text{шт}} = \sum t_{\text{шт}},$$

где  $t_{\text{шт}}$  — время комплексов приемов на форму, суммированное по картам, мин.

Норма времени на партию оболочковых форм рассчитывается по формуле

$$N_{\text{вр}} = T_{\text{шт}} \cdot n + T_{\text{п.з}},$$

где  $T_{\text{шт}}$  — норма штучного времени на форму, мин;

$n$  — количество одинаковых форм в партии, одновременно или последовательно изготовляемых на данном рабочем месте, шт.;

$T_{\text{п.з}}$  — 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<sup>3</sup> стержня равной 1,7 кг;

площадь контейнера определяются 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.

И с х о д я с е д а н н ы е: тип производства – крупносерийное; наименование детали – шестерня; модель машины – СКФ-3М; категория сложности модельной плиты – III; толщина оболочки – 10 мм; рабочая температура модельной плиты – 250°C; рабочая температура печи – 420°C.

Расчет оперативного времени

№ кар-ты	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, $\text{дм}^2$ Категория сложности Периодичность обдувки полуформ	20 III Через 10	$0,98 \times 2 =$ $= 0,196 : 10 =$ $= 0,0196$
176	Обрызгивание модели и модельной плиты разделительной жидкостью	Площадь модельной плиты, $\text{дм}^2$ Категория сложности Периодичность обрызгивания полуформ	20 III Через 10	$0,115 \times 2 =$ $= 0,23 : 10 =$ $= 0,023$
177	Изготовление оболочковых форм	Модель машины	СКФ-3М	$0,55 \times 2 = 1,1$
178	Формирование оболочки под действием тепла нагревательной модельной плиты	Толщина оболочки, мм Температура модельной плиты, °C	10 250	$0,41 \times 2 = 0,82$
179	Спекание оболочки в нагревательной печи	Толщина оболочки, мм Температура в нагревательной печи, °C	10 420	Перекрывается работой на других плитах
180	Подача форм на сборку	Расстояние перемещения, м Площадь модельной плиты, $\text{дм}^2$	1,5 20	0,091
181	Зачистка заусенцев на полуформах	Площадь модельной плиты, $\text{дм}^2$ Способ зачистки	20 Щеткой	$0,114 \times 2 =$ $= 0,228$

№ 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, $\text{дм}^2$ Категория сложности	20 III	0,115
183	Установка стержней в форму	Объем стержня, $\text{дм}^3$ Категория сложности	1,5 I	0,093
184	Склеивание оболочковых форм на полуавтоматическом прессе	Модель пресса	880	1,265
186	Установка форм под заливку	Площадь модельной плиты, $\text{дм}^2$ Место установки формы Способ установки	20 Заливочное приспособление Вручную	0,52

Итого оперативного времени

4,275

Норма штучного времени на изготовление оболочковых форм составит:

$$T_{\text{шт}} = T_{\text{оп}} \left( 1 + \frac{a_{\text{обс}} + a_{\text{отл}}}{100} \right) = 4,275 \left( 1 + \frac{3 + 5}{100} \right) = 4,617 \text{ мин.}$$

Время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности определяют по карте 189. Оно составляет 3 и 5 % соответственно от оперативного времени.

### Пример 2.

И с х о д н ы е д а н н ы е: 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°C; рабочая температура плиты – 350°C; 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, $\text{дм}^2$ Категория сложности Периодичность обдувки, обрызгивания полуформ	12 III Через 10	$0,23 \times 2 =$ $= 0,46 : 10 =$ $= 0,046$
191	Изготовление оболочковых форм	Модель машины	СКФ-2М	$0,45 \times 2 = 0,9$
192	Формирование оболочки под действием тепла нагретой модельной плиты	Толщина оболочки, мм Температура модельной плиты, °C	8,5 240	$0,3 \times 2 = 0,6$
193	Спекание оболочки в нагревательной печи	Толщина оболочки, мм Температура нагревательной печи, °C	8,5 350	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 <sup>3</sup> Категория сложности	0,9 II	0,122
195	Сборка форм Склеивание форм вручную	Площадь модельной плиты, дм <sup>2</sup> Способ крепления Количество креплений	12 Скобами 4	1,08
196	Установка форм под заливку	Место установки Способ установки Площадь модельной плиты, дм <sup>2</sup>	Плacz Вручную 12	0,12

Итого штучного времени на форму

2,868

Норма времени на партию оболочковых форм составит:

$$N_{вр} = T_{ш} \cdot n + T_{п.з} = 2,868 \cdot 25 + 12 = 83,7 \text{ мин.}$$

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, ПAKФ-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°C 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 отверждения (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 терморезактивным 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 (волосная и металлическая щетки, деревянный или алюминиевый лоток, плоский напильник, совок, скребок, ведро).

Модельная оснастка (плиты, модели, литниковая система и стержневые ящики) изготавливается 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 изготавливать из одинаковых сплавов, и, как правило, они изготавливаются 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 (скобками) 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.

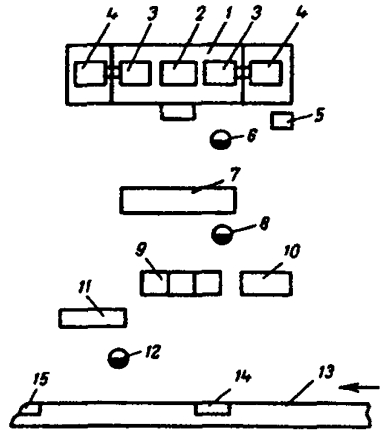


Рис. 16. Схема планировки рабочего места изготовления и сборки оболочковых форм (крупносерийное производство): 1 – двухпозиционный автомат модели АКФ-2К; 2 – электропечь колпаковая со съемником; 3 – столы с модельными плитами; 4 – опрокидывающие бункеры; 5 – пульт управления; 6 – рабочий-формовщик; 7 – 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 педвой засыпкой дробы в контейнер; 15 – встроенный бункер для окончательной засыпки контейнера дробью

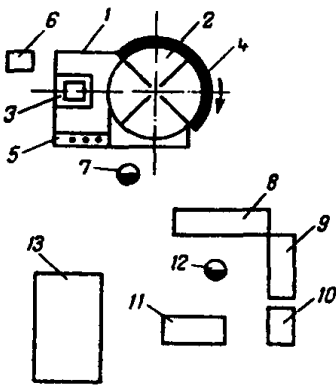
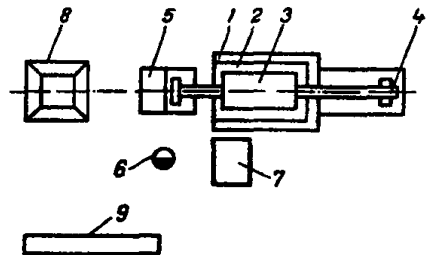


Рис. 17. Схема планировки рабочего места изготовления и сборки оболочковых форм (среднесерийное производство): 1 – четырехпозиционный полуавтомат модели СКФ-3М; 2 – поворотный стол с модельными плитами; 3 – поворотный бункер с рычагами; 4 – электропечь; 5 – пульт управления; 6 – лядик с пульвербакелитом; 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 лядик; 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 <sup>2</sup> , до	Категория сложности			№ позиции	Площадь плиты S, дм <sup>2</sup> , 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.



<b>ОБРЫЗГИВАНИЕ МОДЕЛИ И МОДЕЛЬНОЙ ПЛИТЫ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЖИДКОСТЬЮ</b>	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<i>КАРТА 176</i>

### Содержание работы

1. Взять пульверизатор, открыть клапан.
2. Обрызгивать модель и модельную плиту разделительной жидкостью.
3. Закрыть клапан и положить пульверизатор на место.

№ пози- ции	Площадь модельной плиты S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности			№ пози- ции	Площадь модельной плиты S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время на плиту T, мин					Время на плиту T, 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

$$T_I = 0,0244 \cdot S^{0,36} \text{ - инд. а;}$$

$$T_{II} = 0,0313 \cdot S^{0,36} \text{ - инд. б;}$$

$$T_{III} = 0,0392 \cdot S^{0,36} \text{ - инд. в.}$$

**П р и м е ч а н и я:** 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.

<b>ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОЛОЧОЧНЫХ ФОРМ</b>	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<i>КАРТА 177</i>	<i>Лист 1</i>

**1. На восьмипозиционном автомате модели 837 конструкции НИИЛПТмаш**

№ позиции	Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины	Время T, 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. Покрывать модельную плиту разделительной жидкостью	
<b>Итого на оболочку</b>		<b>0,225</b>

**2. На четырехпозиционном автомате модели 8А31**

I	1. Повернуть консоль механизма переноса к столу и отпустить захваты 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	Перекрывается приемами 5–12
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 9. Повернуть рычаги с модельной плитой и бункером, снять давление с диафрагмы (бункер переворачивается и ставится на тележку) и освободить прижимы от плиты	См. карту 178 0,08

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОЛОЧКОВЫХ ФОРМ		Массовое и крупносерийное производство	
		КАРТА 177	Лист 2
№ позиции	Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины	Время T, мин	
с I на II	10. Повернуть обратно рычаги с модельной плитой и образовавшейся на ней оболочкой (установить модельную плиту на стол) и р-зжать 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 съёмником 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 НИИ тракторсельмаш

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 колаповую печь из среднего положения к модельной плите	0,042
7	Накрыть модельную плиту с оболочкой колаповой печью	0,03
8	Произвести спекание оболочки в нагревательной печи	См. карту 179
9	Приподнять толкателями готовую оболочку	0,034
10	Захватить готовую оболочку колаповой печью и поднять ее	0,03

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОЛОЧКОВЫХ ФОРМ		Массовое и крупносерийное производство	
		КАРТА 177	Лист 3
№ позиции	Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины	Время T, 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 T, 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 полу ги 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 T, 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

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОЛОЧКОВЫХ ФОРМ		Массовое и крупносерийное производство	
		КАРТА 177	Лист 4
№ позиции	Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины	Модель машины	
		"Саттер"	"Фундрия"
		Время T, 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 T, 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 T, 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

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОЛОЧКОВЫХ ФОРМ		Миссовое и крупносерийное производство	
		КАРТА 177	Лист 5
№ позиции машины	Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины	Время Т, мин	
II	5. Произвести формование 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 НИИ тракторсельмаш

№ 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 формование 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 (съёмник), 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.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОЛОЧКОВЫХ ФОРМ	Массовое и крупносерийное производство	
	КАРТА 177	Лист 6

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.

<b>ФОРМИРОВАНИЕ ОБОЛОЧКИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ТЕПЛА НАГРЕТОЙ МОДЕЛЬНОЙ ПЛИТЫ</b>	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 178</b>

**Рекомендуемые режимы**

№ позиции	Площадь 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

$$T = 141,46 \cdot B^{1,3} \cdot t^{-1,3}$$

П р и м е ч а н и е. 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 <sup>2</sup> , до		
		20	40	60
		Время на одну форму T, 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 <sup>2</sup> , до	Способ зачистки		№ позиции	Площадь модельной плиты S, дм <sup>2</sup> , до	Способ зачистки	
		щеткой, напильником	наждачным кругом			щеткой, напильником	наждачным кругом
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

$$T = 0,038 \cdot S^{0,53} \text{ -- наждачным кругом; } T = 0,0375 \cdot S^{0,37} \text{ -- щеткой, напильником.}$$

**Примечание.** На вскрытие и зачистку отверстия в стойке 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 <sup>2</sup> , до	Категория сложности			№ позиции	Площадь модельной плиты S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время на форму T, мин					Время на форму T, 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

$$T_I = 0,023 \cdot S^{0,39} - \text{инд. а}; T_{II} = 0,031 \cdot S^{0,37} - \text{инд. б}; T_{III} = 0,038 \cdot S^{0,37} - \text{инд. в.}$$

**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, осаживания при установке, имеющие до трех знаков.  
 III категория сложности. Стержни сложные, устанавливаемые в труднодоступных местах, требующие точной подгонки, имеющие более трех знаков.

**Содержание работы**

1. Взять стержень, установить его в форму.

№ позиции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности			№ позиции	Объем стержня V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время на стержень T, мин					Время на стержень T, 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

$$T_I = 0,084 \cdot V^{0,25} - \text{инд. а}; T_{II} = 0,0968 \cdot V^{0,25} - \text{инд. б}; T_{III} = 0,124 \cdot V^{0,25} - \text{инд. в.}$$

Примечания: 1. При зачистке стержня перед установкой в форму время брать по карте с коэффициентом 1,6.

2. При установке жеребоек 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.

<b>СКЛЕИВАНИЕ ОБОЛОЧКОВЫХ ФОРМ</b>	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<i>КАРТА 184</i>	<i>Лист 1</i>

**1. Вручную**

№ позиции	Содержание приемов работы, способ нанесения клея (связующего)	Площадь модельной плиты S, дм <sup>2</sup> , до				
		20	30	40	50	60
		Время T, 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 разреза полуформы:					
	а) кистью	0,2	0,235	0,27	0,305	0,34
	б) насыпью вручную порошкообразного пудвербакелита 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 пудвербакелит (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
	<b>Итого на форму:</b>					
	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 <sup>2</sup> , до		
		20	40	60
		Время T, 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
	<b>Итого на форму</b>	2,215	2,24	2,265

<b>СКЛЕИВАНИЕ ОБОЛОЧКОВЫХ ФОРМ</b>	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<i>КАРТА 184</i>	<i>Лист 2</i>

### 3. На полуавтоматических прессах моделей 880, 881, 882

№ позиции	Содержание приемов работы	Модель пресса		
		880	881	882
		Время T, 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 пудрвсрбакелит на поверхность разьема (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
<b>Итого на форму</b>		<b>1,265</b>	<b>1,395</b>	<b>1,525</b>

**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.

<b>КРЕПЛЕНИЕ ФОРМ СКОБАМИ, СТРУБЦИНАМИ</b>	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<i>КАРТА 185</i>	

### 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 T, мин							
1	Скобами-зжимами Струбцинами	0,2	0,35	0,5	0,63	0,75	0,88	1,0	1,12
2		0,4	0,7	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,23
<b>Индекс</b>		<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>д</b>	<b>е</b>	<b>ж</b>	<b>з</b>

$$T = 0,112 \cdot n^{0,83} \text{ - скобами-зжимами:}$$

$$T = 0,223 \cdot n^{0,83} \text{ - струбцинами.}$$

**Примечание.** При установке холодильников ко времени, приведенному в карте, прибавлять по 0,02 мин на каждый холодильник.

## 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 T, 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  $\text{дм}^2$ , до 20 – 0,015 мин; 40 – 0,018 мин; 60 – 0,02 мин.

б) подъемником – 0,02 мин.

2. На установку литниковой чаши на столк 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 <sup>2</sup> , до			
		20	30	40	60
		Высота контейнера H, мм, до			
		400	500	600	
		Время T, 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: а) дробью (постель толщиной 45–55 мм) б) смесью	0,091	0,108	0,125	0,14
		0,06	0,068	0,075	0,08
3	Разровнять в контейнере вручную: а) дробь б) смесь	0,07	0,101	0,137	0,17
		0,063	0,09	0,11	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 стоек 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: а) дробью б) смесью	0,13	0,167	0,2	0,24
		0,09	0,13	0,17	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 дробли (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: дробью (приемы 1–8, 11, 12) смесью (приемы 1–7, 9–12)		0,818 0,8	0,965 0,957	1,095 1,11	1,249 1,25
Итого при заполнении контейнера на подвесном конвейере: дробью (приемы 3–7, 8, 11) смесью (приемы 3–7, 10, 11)		0,607 0,52	0,732 0,634	0,836 0,739	0,965 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 плигу, рольганг, плац и расстропить	0.07	
	Переместить подъемник по монорельсу без груза	0.02	0.02



<b>ВРЕМЯ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА, ОТДЫХ И ЛИЧНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ</b>	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<i>КАРТА 189</i>	

### 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 (съёмника, 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 б) полуавтоматах	3 3	4 5
2. Сборка оболочковых форм	2	6

**П р и м е ч а н и я:** 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

<b>ОБДУВКА СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ И ОБРЫЗГИВАНИЕ МОДЕЛИ И МОДЕЛЬНОЙ ПЛИТЫ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЖИДКОСТЬЮ</b>	<i>Среднесерийное производство</i>	
	<i>КАРТА 190</i>	<i>Лист 1</i>

### 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, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности			№ позиции	Площадь модельной плиты S, дм <sup>2</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Штучное время на плиту T, мин					Штучное время на плиту T, 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

$$T_I = 0,06 \cdot S^{0,38} - \text{инд. а}; T_{II} = 0,073 \cdot S^{0,38} - \text{инд. б}; T_{III} = 0,09 \cdot S^{0,38} - \text{инд. в.}$$

**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 вернуть ее в исходное положение.
3. Подать модельную плиту с оболочкой в печь или накрыть ее копкаковой печью.
4. Выдать готовую оболочку из печи или поднять копкаковую 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 T, 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 НИИТавтотром	0,7
8	Однопозиционная машина конструкции НИИавтотром	0,74
9	Однопозиционная машина модели ЛОФ-1 конструкции НИИТ	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.

## 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.

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, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности			№ позиции	Объем стержня, V, дм <sup>3</sup> , до	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Штучное время на стержень T, мин					Штучное время на стержень T, 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

$$T_I = 0,106 \cdot V^{0,23} - \text{инд. а}; T_{II} = 0,122 \cdot V^{0,23} - \text{инд. б}; T_{III} = 0,148 \cdot V^{0,23} - \text{инд. в.}$$

Примечания: 1. При зачистке стержня перед установкой его в форму время по карте брать с коэффициентом 1,6.

2. При установке жеребоек 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.

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 терморезистивный 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 <sup>2</sup> , до	Способ склеивания (крепления) формы							
		Вручную (склеивание)	На пневматическом прессе (УСОФ-150)	На полуавтоматическом прессе (880, 881, 882)	Скобами-закжимами			Струбцинами	
					Количество креплений п, шт.				
					2	4	6	4	6
Штучное время на форму Т, 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-закжимами;  
 $T = 0,453 \cdot n^{0,52} \cdot S^{0,17}$  – 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 <sup>2</sup> , до		
		20	40	60
		Штучное время Т, 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 <sup>2</sup> , до					
		20	40	60	20	40	60
Штучное время на форму Т, мин							
1	Плац Конвейер Контейнер Заливочное приспособление	0,12	0,132	0,14	0,354	0,37	0,38
2		0,11	0,12	0,127	0,32	0,33	0,34
3		0,13	0,144	0,153	0,47	0,49	0,5
4		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 плиту;  
 $T = 0,069 \cdot S^{0,15}$  – 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 плиту;  
 $T = 0,264 \cdot S^{0,06}$  – 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,  $dm^2$ , 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, $dm^2$	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.

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.

№ по- эпизоду	Удаление отливки	Площадь модельной плиты S, дм <sup>2</sup> , 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	Подготови- тельно-заклю- чительное вре- мя Т, мин	Время, % от оперативного	
		на обслужи- вание рабочего места	на отдых и личные потреб- ности
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.

4.4.2. Нормативы времени на изготовление оболочковых стержней  
**МАССОВОЕ И КРУПНОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

<b>ОБДУВКА СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ ИЛИ ОБРЫЗГИВАНИЕ СТЕРЖНЕВОГО ЯЩИКА РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЖИДКОСТЬЮ</b>	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>
	<b>КАРТА 200</b>

**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 <sup>2</sup> , до	Обдувка			Обрызгивание		
		Категория сложности					
		I	II	III	I	II	III
Время на ящик T, 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

$$T = 0,0244 \cdot S^{0,4} \text{ - инд. а;}$$

$$T = 0,032 \cdot S^{0,38} \text{ - инд. б;}$$

$$T = 0,043 \cdot S^{0,36} \text{ - инд. в;}$$

$$T = 0,028 \cdot S^{0,4} \text{ - инд. г;}$$

$$T = 0,038 \cdot S^{0,38} \text{ - инд. д;}$$

$$T = 0,0503 \cdot S^{0,36} \text{ - инд. е.}$$

**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.

<b>ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОЛОЧКОВЫХ СТЕРЖНЕЙ</b>	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	КАРТА 201	Лист 1

**1. На десятипозиционном автомате модели АЦИС-10**

№ позиции	Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины	Время T, 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 вернуть под дозатор	0,1
5	Вытолкнуть толкателем стержень из изложницы на приемник и вернуть толкатель в исходное положение	0,1
6	Направить отсекателем стержень на приемный стол	0,25
7	Ввести опрыскиватель в изложницу, обрызгать разделительной жидкостью и вернуть в исходное положение	0,1
<b>Итого</b>		<b>0,683</b>

**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 T, 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
C IV на I	10. Повернуть стол на 90°	0,05
<b>Итого на стержень</b>		<b>0,55</b>

**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 T, мин
1	Подвести в поперечном направлении стол со стойками 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

<b>ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОЛОЧКОВЫХ СТЕРЖНЕЙ</b>	<i>Массовое и крупносерийное производство</i>	
	<i>КАРТА 201</i>	<i>Лист 2</i>

### 3. На трехпозиционном полуавтомате модели 4544

№ позиции	Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины	Время T, 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	
<b>Итого на ящик</b>		<b>0,58</b>

**Примечание.** Время в карте дано на один ящик. При определении времени на один стержень необходимо время, приведенное в карте, разделить на количество стержней, одновременно изготавливаемых в одном ящике.

### 4. На трехпозиционном полуавтомате модели УОС-1 конструкции НИИТмаш

№ позиции	Содержание приемов работы, продолжительность которых зависит от конструкции машины	Время T, 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	
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
<b>Итого на стержень</b>		<b>1,56</b>

**Примечания:** 1. Все приемы на машине выполняются автоматически, кроме обдувки, обрызгивания стержневого ящика и съема 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 T, мин	
1	Включить мотор вращения вала	0,015	0,015
2	Ввести pulverизатор внутрь стержневого ящика, обрызгать разделительной жидкостью, возвратит pulverизатор в исходное положение	0,26	0,33

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОЛОЧКОВЫХ СТЕРЖНЕЙ		Массовое и крупносерийное производство	
		КАРТА 201	Лист 3
№ пози- ции	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, вернуть 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 поста- вить 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).

№ пози- ции	Объем стержне- вого ящи- ка V, дм <sup>3</sup>	Категория сложности			№ пози- ции	Объем стержне- вого ящи- ка V, дм <sup>3</sup>	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-стержневщик по второму ящику изготавливает следующий стержень.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОЛОЧКОВЫХ СТЕРЖНЕВЫХ	Массовое и крупносерийное производство	
	КАРТА 201	Лист 4

### 7. Вручную на поворотном бункоре

#### 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 разреза, переместить и установить на место.

№ позиции	Объем стержневого ящика V, дм <sup>3</sup>	Категория сложности			№ позиции	Объем стержневого ящика V, дм <sup>3</sup>	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время на стержень T, мин					Время на стержень T, 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 изготавливает 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 <sup>3</sup>	Категория сложности			№ позиции	Объем стержневого ящика V, дм <sup>3</sup>	Категория сложности		
		I	II	III			I	II	III
		Время на стержень T, мин					Время на стержень T, 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

$$T = 0.6 \cdot \sqrt{0.08} - \text{инд. а};$$

$$T = 0.73 \cdot \sqrt{0.08} - \text{инд. б};$$

$$T = 0.85 \cdot \sqrt{0.08} - \text{инд. в}.$$

**П р и м е ч а н и е.** Во время выдержки (формирования и спекания) оболочкового стержня в ящике в печи рабочий-стерженщик по второму ящику изготавливает следующий стержень.

ОКРАСКА ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СТЕРЖНЕЙ НА СПЕЦИАЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ		Массовое и крупносерийное производство	
		КАРТА 202	Лист 1
№ позиции	Содержание приемов работы	Время T, 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 T, 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 лич- ные 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



ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБОЛОЧКОВЫХ ФОРМ

№ по- зиции	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 x 450	750 x 500	800 x 600	500 x 375	850 x 400	950 x 450	500 x 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
№ по- зиции	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 x 445	1100 x 450	700 x 500	400 x 300	600 x 400	650 x 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

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБОЛОЧКОВЫХ СТЕРЖНЕЙ

Приложение 2

№ 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-съёмов 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

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕССОВ ДЛЯ СКЛЕИВАНИЯ ОБОЛОЧКОВЫХ ФОРМ

Приложение 3

№ 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	500 x 500
2	Производительность (количество форм в час)	25-30	65-80	65-80	65-80
3	Усилие, развиваемое прессом, кг	600	1000	2000	1500
4	Масса пресса, т	1,02	2,0	2,6	3,0

## 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
<i>Карта 1.</i> Загрузка (выгрузка) песка или глины в сушильную печь или в глиномешалку . . . . .	10
<i>Карта 2.</i> Сушка песка и глины в сушильных печах . . . . .	10
<i>Карта 3.</i> Размол глины . . . . .	11
<i>Карта 4.</i> Приготовление красок в лопастных мешалках . . . . .	11
<i>Карта 5.</i> Приготовление глиняной эмульсии и пасты . . . . .	11
<i>Карта 6.</i> Просев песка, древесных опилок через сито . . . . .	12
<i>Карта 7.</i> Загрузка в бегуны твердых компонентов (песка, глины, угля, графита и др.) вручную . . . . .	12
<i>Карта 8.</i> Включение и выключение механизма . . . . .	13
<i>Карта 9.</i> Засыпка в бегуны оборотной смеси, песка из бункера через дозаторы . . . . .	13
<i>Карта 10.</i> Заливка в бегуны воды или жидких компонентов (бенгонита, сульфата, барды, глиняной эмульсии и др.) вручную . . . . .	14
<i>Карта 11.</i> Заливка в бегуны (тару) воды или жидких компонентов по трубопроводу . . . . .	15
<i>Карта 12.</i> Приготовление формовочных и стержневых смесей в бегунах . . . . .	15
<i>Карта 13.</i> Выгрузка готовой смеси из бегунов . . . . .	16
<i>Карта 14.</i> Транспортирование материалов . . . . .	17
<i>Карта 15.</i> 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*

<i>Карта 16.</i> 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.	Накальвание отверстий в стержне для вывода газов душником . . . . .	37
Карта 35.	Накальвание 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 шиты . . . . .	39
Карта 38.	Машинно-ручные приемы работы . . . . .	40
Карта 39.	Выем стержня из ящика . . . . .	43
Карта 40.	Снятие стержня с машины. . . . .	43

#### *Отделки стержней*

Карта 41.	Прошлифование стержня. . . . .	44
Карта 42.	Включивание 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 шитой и снятие со стержня . . . . .	59
Карта 65.	Удаление стержня из ящика и укладка на шиту . . . . .	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

<i>Карта 69.</i>	Машинно-ручные приемы работы . . . . .	63
<i>Карта 70.</i>	Подача стержня на отделку . . . . .	64
<i>Карта 71.</i>	Отделка сырого стержня . . . . .	64
<i>Карта 72.</i>	Окраска стержня . . . . .	66
<i>Карта 73.</i>	Отделка сухого стержня . . . . .	67
<i>Карта 74.</i>	Подготовительно-заключительное время . . . . .	68
<i>Карта 75.</i>	Поправочные коэффициенты, учитывающие размер партии . . . . .	68

### СРЕДНЕСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

#### *Изготовление стержней по ящикам вручную*

<i>Карта 76.</i>	Характеристика категорий сложности изготовления стержней по ящикам вручную . . . . .	69
<i>Карта 77.</i>	Набивка и отделка стержней для отливок из чугуна, стали, алюминиевых и медных сплавов . . . . .	70
<i>Карта 78.</i>	Спаривание стержней . . . . .	73
<i>Карта 79.</i>	Вклеивание частей (кусков) в стержень . . . . .	75
<i>Карта 80.</i>	Зачистка наждачной бумагой или напильником ребер, заусенцев и шероховатостей . . . . .	76
<i>Карта 81.</i>	Подготовительно-заключительное время . . . . .	76
2.4.3.	Нормативы времени на ручное изготовление стержней . . . . .	77

### МЕЛКОСЕРИЙНОЕ И ЕДИНИЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

#### *Изготовление стержней по ящикам вручную*

<i>Карта 82.</i>	Подгонка каркасов к стержневому ящику . . . . .	77
<i>Карта 83.</i>	Набивка и отделка стержней для отливок из чугуна, стали, алюминиевых и медных сплавов . . . . .	78
<i>Карта 84.</i>	Изготовление стержней из жидких самоотвердеющих смесей . . . . .	82
<i>Карта 85.</i>	Спаривание стержней . . . . .	84
<i>Карта 86.</i>	Вклеивание частей (кусков) в стержень . . . . .	85
<i>Карта 87.</i>	Поправочные коэффициенты, учитывающие размер партии . . . . .	86
2.4.4.	Изготовление стержней заточкой вертикальными шаблонами . . . . .	86
<i>Карта 88.</i>	Установка шпинделя и шаблона . . . . .	86
<i>Карта 89.</i>	Изготовление тела стержня . . . . .	87
<i>Карта 90.</i>	Шаблонирование и отделка стержня . . . . .	88
<i>Карта 91.</i>	Кирпичная кладка . . . . .	89
<i>Карта 92.</i>	Набивка состава внутри кирпичной кладки . . . . .	90
<i>Карта 93.</i>	Шаблонирование по глине на кирпичной кладке и отделка стержня . . . . .	90
<i>Карта 94.</i>	Изготовление стержней заточкой горизонтальными шаблонами . . . . .	91
<i>Карта 95.</i>	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*

<i>Карта 96.</i>	Характеристика категорий сложности модели (полуформы) . . . . .	107
<i>Карта 97.</i>	Обдувка модели и подмодельной плиты сжатым воздухом . . . . .	107
<i>Карта 98.</i>	Обрызгивание модели . . . . .	108
<i>Карта 99.</i>	Припыливание модели . . . . .	109
<i>Карта 100.</i>	Установка или снятие отъемных частей модели . . . . .	110
<i>Карта 101.</i>	Установка холодильников . . . . .	110
<i>Карта 102.</i>	Установка опоки на подмодельную шину . . . . .	111

Карта 103. Наполнение опоки облицовочной смесью . . . . .	112
Карта 104. Установка (снятие) моделей, стоек, 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 стойка конической трубкой . . . . .	119
Карта 114. Отправка 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. Прошпильвание 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, стоек, 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. Нарастивание 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
---	-----

## Ручная формовка средних и крупных отливок

<i>Карта 152.</i> Подготовка к набивке нижней части формы и устройство плоскости разъема . . . . .	166
<i>Карта 153.</i> Характеристика категорий сложности, устройство опок, набивки и отделки формы . . . . .	170
<i>Карта 154.</i> Устройство верхней или промежуточной опоки . . . . .	171
<i>Карта 155.</i> Устройство опок при формовке в двух опоках . . . . .	173
<i>Карта 156.</i> Набивка форм для литья чугуна, стали, алюминиевых и медных сплавов . . . . .	176
<i>Карта 157.</i> Устройство литниковой системы из керамических трубок . . . . .	178
<i>Карта 158.</i> Подготовка к набивке съема . . . . .	179
<i>Карта 159.</i> Отделка форм для литья чугуна, стали, алюминиевых и медных сплавов . . . . .	180
<i>Карта 160.</i> Кирпичная кладка . . . . .	186
<i>Карта 161.</i> Установка шпинделя и шаблона . . . . .	188
<i>Карта 162.</i> Шаблонирование и отделка фальшивой части формы . . . . .	189
<i>Карта 163.</i> Удаление смеси из фальшивой части формы . . . . .	191
<i>Карта 164.</i> Шаблонирование и отделка форм для литья чугуна, стали, алюминиевых и медных сплавов . . . . .	192
<i>Карта 165.</i> Установка внутренних холодильников в форму . . . . .	199
<i>Карта 166.</i> Характеристика категорий сложности стержней . . . . .	200
<i>Карта 167.</i> Установка стержней в форму . . . . .	201
<i>Карта 168.</i> Накрытые формы . . . . .	203
<i>Карта 169.</i> Набивка литниковых чаш . . . . .	205
<i>Карта 170.</i> Наравливание прибылей (выпоров) . . . . .	206
<i>Карта 171.</i> Загрузка формы ложными грузами . . . . .	207
<i>Карта 172.</i> Набивка смеси по спалу при перекрытии форм стержнями и загрузка стержней грузом . . . . .	207
<i>Карта 173.</i> Развод литниковой системы для заливки формы из нескольких ковшей . . . . .	208
<i>Карта 174.</i> 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

<i>Карта 175.</i> Обдувка модели и модельной плиты сжатым воздухом . . . . .	216
<i>Карта 176.</i> Обрызгивание модели и модельной плиты разделительной жидкостью . . . . .	217
<i>Карта 177.</i> Изготовление оболочковых форм . . . . .	218
<i>Карта 178.</i> Формирование оболочки под действием тепла нагретой модельной плиты . . . . .	224
<i>Карта 179.</i> Спекание оболочки в нагревательной печи . . . . .	225
<i>Карта 180.</i> Подача форм на сборку . . . . .	226
<i>Карта 181.</i> Зачистка заусенцев на полуформах . . . . .	226
<i>Карта 182.</i> Обдувка форм сжатым воздухом . . . . .	227
<i>Карта 183.</i> Установка стержней в форму . . . . .	227
<i>Карта 184.</i> Склеивание оболочковых форм . . . . .	228
<i>Карта 185.</i> Крепление форм скобами, струбцинами . . . . .	229
<i>Карта 186.</i> Установка форм под заливку . . . . .	230
<i>Карта 187.</i> Наполнение контейнера дробью . . . . .	231
<i>Карта 188.</i> Подъемно-транспортные работы . . . . .	232
<i>Карта 189.</i> Время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности . . . . .	233

#### СРЕДНЕСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

<i>Карта 190.</i> Обдувка сжатым воздухом и обрызгивание модели и модельной плиты разделительной жидкостью . . . . .	233
<i>Карта 191.</i> Изготовление оболочковых форм . . . . .	234
<i>Карта 192.</i> Формирование оболочки под действием тепла нагретой модельной плиты . . . . .	235
<i>Карта 193.</i> Спекание оболочки в нагревательной печи . . . . .	236
<i>Карта 194.</i> Установка стержней в форму . . . . .	237
<i>Карта 195.</i> Сборка форм . . . . .	237
<i>Карта 196.</i> Установка форм под заливку . . . . .	238

<i>Карта 197.</i> Наполнение контейнера смесью . . . . .	239
<i>Карта 198.</i> Выбивка форм на выбивной встряхивающей решетке . . . . .	240
<i>Карта 199.</i> 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

<i>Карта 200.</i> Обдувка сжатым воздухом или обрызгивание стержневого ящика разделительной жидкостью . . . . .	242
<i>Карта 201.</i> Изготовление оболочковых стержней. . . . .	243
<i>Карта 202.</i> Окраска цилиндрических стержней на специальной установке . . . . .	247
<i>Карта 203.</i> Время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности . . . . .	248
П р и л о ж е н и е 1. Техническая характеристика машин для изготовления оболочковых форм . .	249
П р и л о ж е н и е 2. Техническая характеристика машин для изготовления оболочковых стержней	250
П р и л о ж е н и е 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 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. 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 издательства, полиграфии и книжной торговли. 195273, Ленинград, ул. Руставели, 13