

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

**ОБЩЕМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ
УКРУПНЕННЫЕ НОРМАТИВЫ
ВРЕМЕНИ**

**на работы, выполняемые
на металлорежущих
станках**

**ЕДИНИЧНОЕ, МЕЛКОСЕРИЙНОЕ
И СРЕДНЕСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

**Часть
III**

**Сверлильные
станки**

Сборник содержит нормативы подготовительно-заключительного времени, времени на установку и снятие деталей, укрупненные нормативы неполного штучного времени на проход для условий единичного и мелкосерийного производства и нормативы времени на обработку единицы длины поверхности для участков со среднесерийным типом производства на работы, выполняемые на вертикально- и радиально-сверлильных станках.

Настоящий сборник является переработанным и дополненным изданием ранее выпущенных общемашиностроительных нормативов того же наименования и предназначен для нормировщиков, технологов и других инженерно-технических работников, занятых разработкой технически обоснованных норм времени на станочные работы в условиях единичного, мелкосерийного и на участках со среднесерийным типом производства.

Нормативы рекомендованы для применения на предприятиях машиностроения и металлообработки.

Настоящие нормативы разработаны ЦПКТБ «Системпроект» Минлегпищемаша под методическим руководством Центрального бюро нормативов по труду Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам при участии нормативно-исследовательских организаций и предприятий машиностроительных министерств.

С введением в действие данных нормативов отменяются «Общемашиностроительные укрупненные нормативы времени на работы, выполняемые на металлорежущих станках. Единичное и мелкосерийное производство Часть II. Сверлильные и фрезерные станки», 1972 г., 1974 г., 1975 г.

Срок действия нормативов — до 1993 г.

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

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

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Укрупненные нормативы времени разработаны для нормирования станочных работ в условиях единичного, мелкосерийного и на участках со среднесерийным типом производства.

1.2. При внедрении бригадной организации труда нормативы могут быть использованы для расчета комплексных норм в соответствии с «Методическими рекомендациями по нормированию труда рабочих в условиях коллективных форм его организации и стимулирования», разработанными НИИ труда (М.: Экономика, 1987).

1.3. Сборник содержит нормативы подготовительно-заключительного времени, на установку и снятие детали, укрупненные нормативы неполного штучного времени на рабочий ход, а для развертывания и нарезания резьбы — на обработку поверхности для условий единичного и мелкосерийного производства и нормативы времени на обработку единицы длины поверхности для участков со среднесерийным типом производства, выполняемую на сверлильных станках.

1.4. В сборник включен ряд приложений, содержащих справочный материал:

выбор марок инструментального материала в зависимости от вида, характера, условий обработки и обрабатываемого материала;

числовые величины вспомогательного времени, связанного с переходом, включенного в состав нормативов неполного штучного времени;

величины врезания и перебега инструмента;

механические свойства основных конструкционных углеродистых и легированных сталей;

механические свойства чугуна и медных сплавов;

механические свойства жаропрочных сталей и сплавов.

1.5. При разработке нормативов в качестве исходных данных были использованы следующие материалы:

Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного при работе на металлорежущих станках. Мелкосерийное и единичное производство;

Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного при работе на металлорежущих станках. Среднесерийное и крупносерийное производство;

Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Часть I; данные фотохронометража;

паспортные данные металлорежущих станков;

результаты анализа трудового процесса, рациональных методов труда и организации рабочего места;
техническая литература по теме.

1.6. Нормативы рассчитаны на использование их в основных и вспомогательных цехах машиностроительных и металлообрабатывающих заводов по различным типам производств.

Тип производства характеризуется коэффициентом закрепления операций ($K_{\text{з}}$) в соответствии с ГОСТ 3.1108-74.

Коэффициент закрепления операций определяется по формуле

$$K_{\text{з}} = \frac{O}{P},$$

где O — число различных операций, выполненных или подлежащих выполнению в течение месяца;

P — число рабочих мест, выполняющих различные операции.

В соответствии с указанным ГОСТом этот коэффициент принимается равным

$20 < K_{\text{з}} < 40$ — мелкосерийное производство

$10 < K_{\text{з}} < 20$ — среднесерийное производство.

$K_{\text{з}}$ не регламентируется — единичное производство.

Мелкосерийное и единичное производство характеризуется широкой номенклатурой изготавливаемых изделий и малым объемом выпуска изделий.

Обработка деталей производится преимущественно на универсальном оборудовании с применением универсальных, нормализованных и специальных приспособлений и инструментов.

Наряды на работу, технологическую документацию получает сам рабочий.

Заготовки на рабочее место доставляются вспомогательными рабочими.

Заточка инструмента централизована, получает и доставляет инструмент на рабочее место сам рабочий.

Станки, обрабатывающие габаритные детали, оборудованы подъемно-транспортными средствами.

Среднесерийное производство характеризуется ограниченной номенклатурой изделий, изготавливаемых периодически повторяющимися партиями и сравнительно большим объемом выпуска.

Обработка деталей производится преимущественно на универсальном оборудовании с применением универсальных нормализованных и специальных приспособлений и инструментов.

Детали, сходные по конструктивным и технологическим признакам, закреплены за группой станков, имеющих одинаковые эксплуатационные характеристики.

Продолжительность цикла работы станка между двумя переналадками при обработке партии деталей средних размеров составляет по времени 0,25—4 рабочих смены. За рабочим местом закреплено 11—20 операций.

Обработка на станках выполняется на основании подробно разработанных технологических карт с указанием режимов работы обо-

рудования, времени выполнения каждого перехода и нормы штучного времени.

Наряды на работу, технологическая документация, заготовки, предусмотренные технологией инструменты и приспособления доставляются к рабочему месту рабочими, обслуживающими производство.

Инструмент затачивается в централизованном порядке.

Станки, обрабатывающие тяжелые детали, оборудованы подъемно-транспортными средствами.

Рабочее место обеспечено необходимым комплектом приспособлений, способствующих сокращению вспомогательного времени.

1.7. Норма времени и ее составляющие

Норма времени на выполнение станочной операции (H_{np}) определяется по формуле

$$H_{np} = T_{ш} + \frac{t_{п.з}}{q}, \quad (1)$$

где $T_{ш}$ — норма штучного времени, мин;

$t_{п.з}$ — подготовительно-заключительное время, мин;

q — число деталей в партии, шт.

Для единичного и мелкосерийного типа производства норма штучного времени ($T_{ш}$) при пользовании настоящими нормативами определяется путем суммирования времени на установку и снятие детали и неполного штучного времени на обработку поверхностей с учетом числа проходов

$$T_{ш} = [T_{вз} + (t_{нш1} \cdot i_1 + t_{нш2} \cdot i_2 + \dots + t_{ншn} \cdot i_n)] \cdot K_{100} \cdot K \quad (2)$$

Для среднесерийного типа производства норма штучного времени ($T_{ш}$) определяется по формуле

$$T_{ш} = \left[\frac{L_1}{100} \cdot T_{0100_1} \cdot i_1 + \frac{L_2}{100} \cdot T_{0100_2} \cdot i_2 + \dots + \frac{L_n}{100} \cdot T_{0100_n} \cdot i_n + (t_{вз} + t_{вп1} \cdot i_1 + t_{вп2} \cdot i_2 + \dots + t_{впn} \cdot i_n) \cdot K_{100} \left(1 + \frac{a_{ос} + a_{стп}}{100} \right) \right], \text{ мин}, \quad (3)$$

где $t_{нш1}, t_{нш2}, t_{ншn}$ — неполное штучное время на обработку поверхности, мин;

$t_{вз}$ — норматив вспомогательного времени на установку и снятие детали, мин;

$t_{вп1}, t_{вп2}, t_{впn}$ — нормативы вспомогательного времени, связанного с переходом, мин;

$T_{0100_{100_1}}, T_{0100_{100_2}}, T_{0100_{100_n}}$ — основное время на обработку 100(10) мм длины обрабатываемой поверхности, мин;

- L_1, L_2, L_n — расчетная длина обрабатываемой поверхности, мм;
 i_1, i_2, i_n — число проходов;
 $K_{1ш}$ — коэффициент к норме штучного времени в зависимости от партии деталей в единичном и мелкосерийном производстве;
 $K_{1в}$ — коэффициент к вспомогательному времени в зависимости от характера серийности работ в среднесерийном производстве;
 $a_{обс}$ — время на обслуживание рабочего места, % от оперативного времени;
 $a_{отл}$ — время на отдых и личные потребности, % от оперативного времени.

Необходимым условием, определяющим возможность расчета технически обоснованных норм времени по данным нормативам, является наличие предварительно разработанного маршрутного технологического процесса по операциям с указанием в нем обрабатываемых поверхностей, их размеров и характера обработки.

Нормативы подготовительно-заключительного времени предусматривают выполнение следующих работ:

- получение наряда и технической документации;
- ознакомление с работой, чертежом и получение инструктажа;
- получение недостающих на рабочем месте инструментов и приспособлений;
- подготовка рабочего места, наладка и переналадка оборудования, инструментов и приспособлений;
- снятие инструментов и приспособлений по окончании обработки партии деталей и другие подготовительно-заключительные работы, связанные с изготовлением данной партии деталей.

Нормативы подготовительно-заключительного времени приведены в виде укрупненных комплексов приемов работы.

Кроме этого, в картах приведены нормативы времени на выполнение отдельных приемов подготовительно-заключительной работы, не включенных в комплексы, но которые могут иметь место в отдельных случаях.

В качестве основных факторов, определяющих продолжительность подготовительно-заключительного времени, в нормативах учтены:

- тип и основные размерные характеристики станков;
- способ установки детали и характер применяемых приспособлений;
- число инструментов, участвующих в работе;
- необходимость замены установочных приспособлений.

Кроме перечисленных выше факторов продолжительности, учтена также степень сложности подготовки к работе: простая, средней сложности и сложная.

При простой подготовке требуется беглое изучение чертежей и технологического процесса, работа выполняется без частичных переналадок.

При подготовке средней сложности требуется изучение чертежа и технологического процесса; необходимо получение краткого инструк-

тажа от мастера; производится одна частичная переналадка оборудования в процессе обработки партии деталей.

При сложной подготовке требуется тщательное изучение чертежа и технологического процесса; необходим подробный инструктаж мастера; производятся две-три частичные переналадки оборудования.

В случае, когда на станке систематически выполняются однотипные операции по обработке конструктивно-сходных деталей, подготовительно-заключительное время должно быть уменьшено по сравнению с нормативным на 30—50%.

В нормативах вспомогательного времени на установку и снятие детали (карты 3, 33) предусмотрены все типовые способы установки, выверки и крепления детали. В качестве главного фактора продолжительности времени установки принимается масса детали.

Кроме этого фактора, учтен способ крепления, тип приспособления, характер выверки, характер установочной поверхности и др.

Время на установку приведено укрупненно на комплексы приемов.

Например, при работе с заготовками в комплексы включены приемы: установить деталь, выверить и закрепить ее, включить и выключить станок, открепить деталь, снять ее, очистить приспособление от стружки.

Кроме перечисленных основных приемов, в состав комплексов включены также приемы: при работе с краном — вызвать кран, застропить деталь и отстропить деталь.

Нормативами предусматривается установка и снятие детали массой до 20 кг вручную и свыше 20 кг с помощью подъемных механизмов.

Установка вручную деталей массой свыше 20 кг приведена в нормативах для использования в отдельных случаях при обработке на участках, где отсутствуют подъемно-транспортные средства.

Для работ, выполняемых с помощью подъемных механизмов, в нормативах предусматривается применение двух видов подъемных устройств:

подъемник при станке (или группе станков), обслуживаемый самим исполнителем работы;

мостовой кран (нормативами учтено время на вызов крана в размере 1—5 мин).

В целях упрощения расчетов время на установку и снятие детали для мелкосерийного и единичного производства (карта 3) приведено с учетом времени на обслуживание рабочего места, перерывов на отдых и личные потребности.

Нормативы неполного штучного времени включают:

основное время;

вспомогательное время, связанное с переходом;

вспомогательное время на изменение режима работы станка и смену инструмента;

время на обслуживание рабочего места, перерывы на отдых и личные потребности.

Основное время рассчитывалось на основе режимов резания, установленных по общемашиностроительным нормативам режимов реза-

ния с учетом технологических факторов, влияющих на режим и время обработки (размеры обработки).

Принятые при расчете основного времени режимы резания приведены в картах нормативов.

Режимы резания были установлены применительно к условиям обработки универсальными режущими инструментами из наиболее часто применяемых марок инструментальных материалов на распространенном в мелкосерийном, единичном и среднесерийном производстве оборудовании. При этом учитывались мощность оборудования, прочность режущего инструмента, прочность и жесткость системы «станок — приспособление — инструмент — деталь» и другие факторы.

Неполное штучное время на обработку поверхности в нормативах приведено на один рабочий ход применительно к различным значениям глубины резания.

При развертывании отверстий и нарезании резьбы неполное штучное время дано на поверхность с учетом числа рабочих ходов.

Вспомогательное время, связанное с переходом, принятое при расчете неполного штучного времени, установлено по Общемашиностроительным нормативам времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного при работе на металлорежущих станках, единичное и мелкосерийное производство.

При определении числовых величин наряду с приемами, повторяющимися с каждым переходом, были учтены приемы, не вошедшие в комплекс вспомогательного времени (изменение режима работы, смена инструмента и т. д.).

Время на обслуживание рабочего места, перерывы на отдых и личные потребности включено в неполное штучное время в соответствии с табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Время на обслуживание
рабочего места,
отдых и личные потребности

Наименование станков	Время, % от оперативного времени	
	на обслуживание рабочего места	на отдых и личные потребности
Вертикально- и радиально-сверлильные станки	4	4

Неполное штучное время в картах нормативов рассчитано для определенных технологических условий выполнения работы.

Для случаев обработки, отличных от принятых при расчете нормативов, в картах приводятся поправочные коэффициенты на неполное штучное время, учитывающие другие условия выполнения работ.

Норма штучного времени, установленная по настоящим нормативам, принимается с коэффициентом ($K_{шт}$) в зависимости от партии деталей в единичном и мелкосерийном производстве.

Поправочные коэффициенты приведены в карте 1.

Время на обработку единицы длины поверхности включает в себя основное время на обработку 100 мм расчетной длины обрабатываемой поверхности.

Нормативы предусматривают обработку деталей из стали, чугуна и медных сплавов различных марок на станках различной мощности.

Режущий инструмент для обработки деталей — сверла, зенкеры, развертки, цековки с пластинками Т15К6, Т5К10, ВК6, ВК8 и другие, а также из стали Р6М5.

Особое внимание уделено выбору рациональной глубины резания, величине подачи и частоте вращения.

Глубина резания принята с учетом припуска на обработку соответственно ГОСТ 1855—55 на литье и ГОСТ 7062—79 и ГОСТ 7872—75 на поковки и прокат.

В картах нормативов для каждого параметра обрабатываемой поверхности приводятся различные значения глубины резания, что дает возможность рассчитать норму времени при оптимальном числе проходов.

Вспомогательное время, связанное с переходом, и вспомогательное время, связанное с переходом, не включенное в комплексы, приведены отдельно (карты 34, 35).

Вспомогательное время при расчете нормы штучного времени принимается с коэффициентом ($K_{ин}$) в зависимости от характера серийности работ в среднесерийном производстве.

При внедрении на предприятиях более прогрессивной, чем это предусмотрено в настоящем сборнике, организации труда, технологии выполнения работ, более эффективного оборудования, механизмов, оснастки и т. п. следует разрабатывать и вводить в установленном порядке местные нормативы времени, соответствующие более высокой производительности труда.

1.8. Примеры расчета нормы времени.

1.8.1. Пример расчета нормы времени на радиально-сверлильном станке. Единичное и мелкосерийное производство.

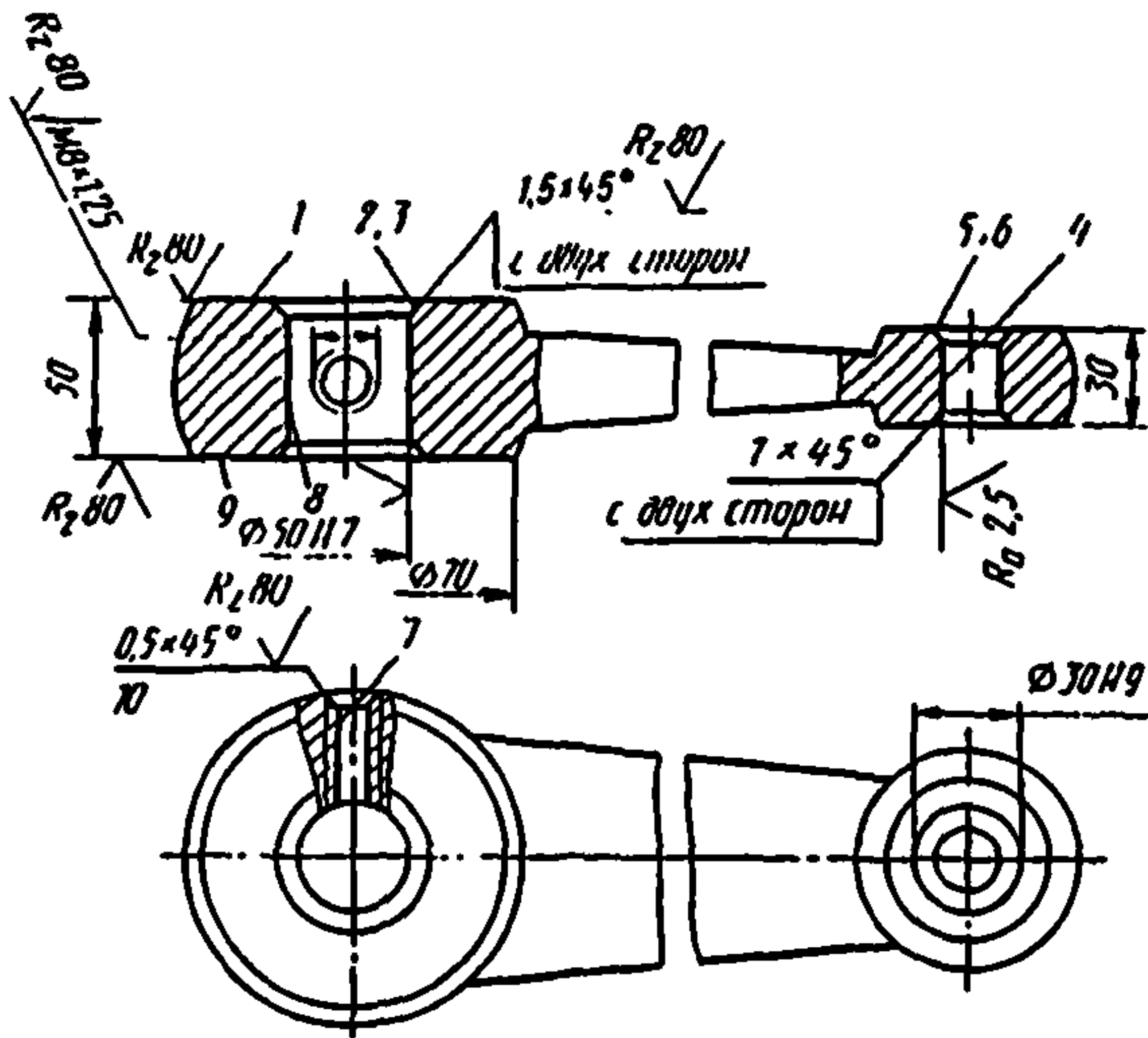


Рис 1.1

1.8.1.1. Исходные данные:

1. Станок радиально-сверлильный 2А55; $N_d = 4,5$ кВт.
2. Деталь – рычаг.
3. Обрабатываемый материал – серый чугун HB – 1,75...2,15 ГПа.
4. Масса заготовки – 7 кг.
5. Заготовка – отливка.
6. Припуск на обработку – 5 мм на сторону.
7. Операция – обработка отверстий диаметрами 50 H7 и 30 H9. Сверление и нарезание резьбы М8×1,25. Зенкование торцов отверстия диаметром 50 H7.

8. Способ установки детали – в тисках с винтовым зажимом, со специальными сменными губками.

9. Режущий инструмент из стали Р6М5: сверло $\phi 8$, метчик М8×1,25, зенкеры $\phi 50$ и $\phi 30$, развертки $\phi 50$ H7 и $\phi 30$ H9, зенковка $\phi 80$.

10. Число деталей в партии – 12 шт.

1.8.1.2. Расчет подготовительно-заключительного времени.

Подготовительно-заключительное время определяется по карте 2. По технологическому процессу работа выполняется за пять установок детали с дополнительной переналадкой тисков (пропустить всю партию, снять специальные губки), со сменой 10 инструментов в быстросменном патроне и с изменением режимов работы.

Подготовительно-заключительное время на наладку средней сложности принимается равным 25 мин на всю партию деталей. Данные расчета сведены в табл. 2.

1.8.1.3. Пример расчета нормы времени на радиально-сверлильном станке.
Единичное и мелкосерийное производство

Содержание работы	Параметр шероховатости	Длина обработки l, мм	Глубина резания t, мм, до	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Время по карте, мин	Поправочные коэффициенты в зависимости от		Время с учетом коэффициента, мин	№ карты
						партии деталей	твердости		
А. Установить деталь в тиски и снять	—	—	—	—	0,75	—	—	0,75	3
1. Зенковать поверхность 1 в размер 55	Rz 80	5	5,0	70	0,42	—	—	0,42	10
2. Зенкеровать поверхность 8 до ϕ 49,5	Rz 40	60	1,25	49,5	0,69	—	—	0,69	6
3. Зенковать поверхность 2	Rz 80	1,5	1,5	49,5	0,30	—	—	0,30	10
4. Зенкеровать поверхность 4 ϕ 29,7	Rz 40	40	0,75	29,7	0,36	—	—	0,36	6
5. Зенковать поверхность 5	Rz 80	1,0	1,0	29,7	0,30	—	—	0,30	10
Б. Переустановить	—	—	—	—	—	—	—	0,75	3
6. Зенковать поверхность 9 в размер 50	Rz 80	5	5,0	70	0,42	—	—	0,42	10
7. Зенковать поверхность 3	Rz 80	1,5	1,5	49,5	0,30	—	—	0,30	10
8. Развернуть поверхность 8	Ra 2,5	60	0,05	49,5	3,6	—	—	3,6	7
9. Зенковать поверхность 6	Rz 80	1,0	1,0	29,7	0,30	—	—	0,30	10
10. Развернуть поверхность 4 до ϕ 30H9	Ra 2,5	40	0,15	30,0	0,6	—	—	0,6	7
В. Переустановить	—	—	—	—	0,75	—	—	0,75	3
11. Сверлить поверхность 7 до ϕ 6,7	Rz 80	10	3,35	6,7	0,17	—	—	0,17	4
12. Зенковать поверхность 10	Rz 80	0,50	0,50	7,0	0,25	—	—	0,25	10
13. Нарезать резьбу M8X1,25 поверхности 7	Rz 80	10	1,25	8,0	0,43	—	—	0,43	11
Всего	—	—	—	—	—	—	—	10,39	—
Итого (с учетом коэффициентов)	—	—	—	—	—	1,0	—	10,39	—

$T_{ш} = 10,39 \cdot 1,0 = 10,39$ мин,
где 1,0 — коэффициент на партию деталей,

$$N_{вр} = T_{ш} + \frac{t_{пз}}{q} = 10,39 + \frac{25}{12} = 10,4 + 2,08 = 12,48 \text{ мин.}$$

**1.8.2. Расчет нормы времени. Радиально-сверлильные станки.
Среднесерийное производство.**

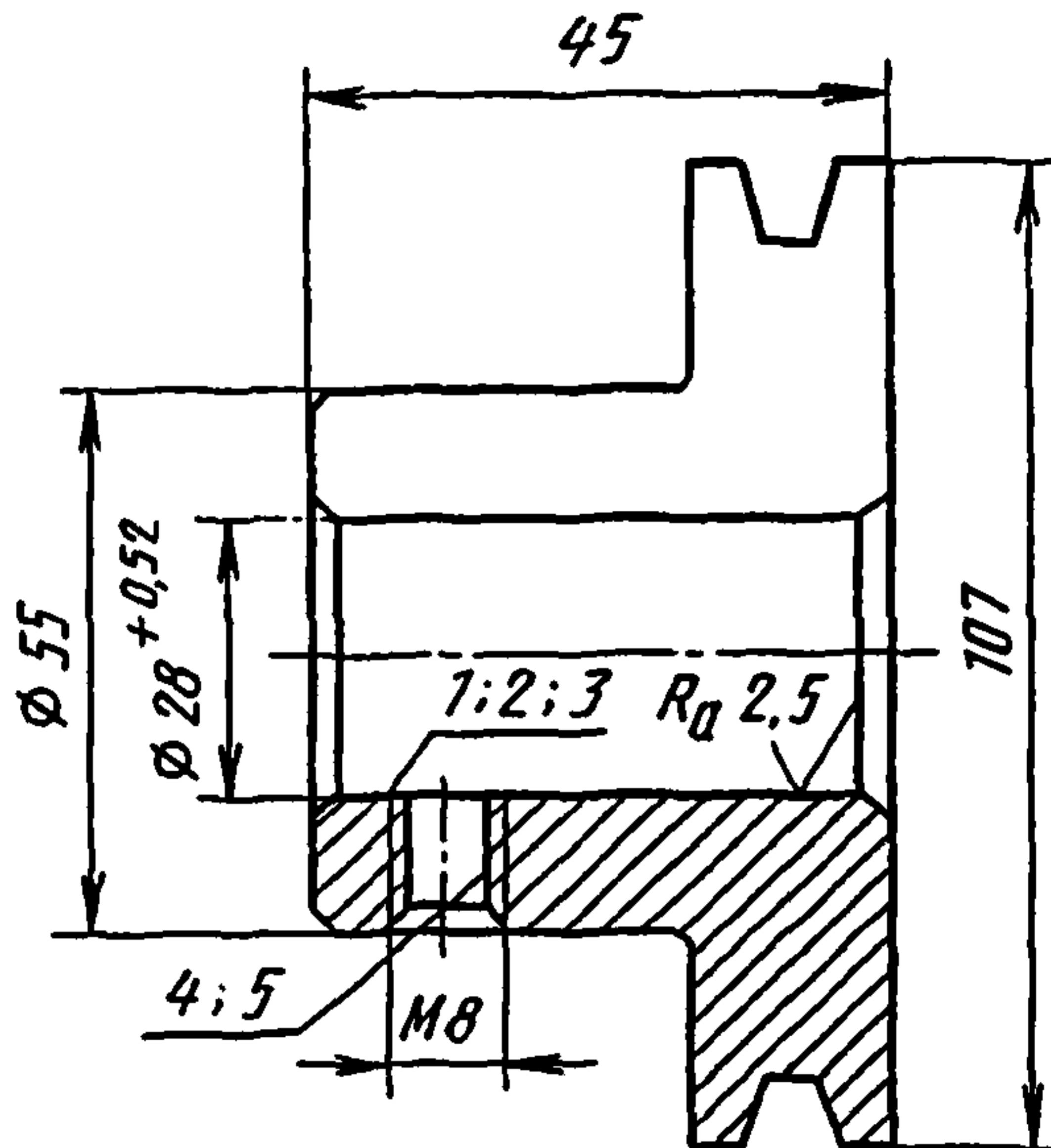


Рис 12

1.8.2.1. Исходные данные:

Станок — радиально-сверлильный 2А55, $N_d = 4,5$ кВт.

Деталь — шкив.

Обрабатываемый материал — чугун серый СЧ 15—32, HB = 1,86, ГПа.

Масса детали — 1,7 кг.

Масса заготовки — 2,5 кг.

Операция — сверлильная.

Заготовка — отливка.

Приспособление — пневмотиски, кондуктор, быстросменный патрон.

Режущий инструмент — сверло $\varnothing 26$, Р6М5; зенкер; $\varnothing 27,6$, Р6М5; развертка $\varnothing 28$, Р6М5; сверло $\varnothing 7,2$, Р6М5; метчик М8.

Число деталей в партии — 150 шт.

1.8.2.2. Определение подготовительно-заключительного времени.

Подготовительно-заключительное время определяется по карте 32. По технологическому процессу работа выполняется за 2 установки и в наладке находится пять инструментов. Подготовительно-заключительное время при наладке средней сложности равно 14 мин.

К подготовительно-заключительному времени добавляется время из той же карты (6 мин) на получение инструмента и приспособлений и сдачу их после окончания обработки партий деталей.

Данные расчета сведены в табл. 3.

Обработка производится инструментами из стали Р6М5 с режимами резания, приведенными в технологической карте.

Определение основного (технологического) времени приводится

Таблица 3

Номер перехода	Наименование переходов	При-способле-ние	Инструмент		Размеры обработки, мм			При-пуск на сто-рону	Число про-ходов	Режим обработки				Время, мин			
			режу-щий	изме-ри-тель-ные	длина	вреза-ние и пере-бег	расчет-ная длина			глуби-на ре-зания L, мм, до	пода-ча S ₀ , мм/об	ско-рость реза-ния v, м/мин	часто-та вра-щения n, об/мин	основ-ное	вспо-мога-тельное	допол-нитель-ное	номер карты
А	Установить деталь и снять	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,24	—	33
1	Сверлить отверстие $\phi 28$ до $\phi 26$	Тиски	Сверло $\phi 26$ P6M5	—	45	12	57	13	1	13	0,67	18,8	200	0,42	0,08	0,06 0,02	38 34, 35
2	Зенкеровать отверстие $\phi 28$ до $\phi 27,6$	Быстро-смен-ный пат-рон	Зенкер $\phi 28$ P6M5	—	45	4	49	1	1	1	1,2	18,5	200	0,20	0,08	0,06	39, 34 35
3	Развернуть отверстие $\phi 28 + 0,52$		Раз-вертка $\phi 28$ P6M5	Ка-либр-проб-ка	45	19	64	0,25	1	0,25	3,1	4,7	50	0,41	0,08	0,15 0,06	40, 34 35, 36
Б	Переустановить деталь		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,19	—
4	Сверлить отверстие $\phi 6,7$		Сверло $\phi 6,7$	—	13,5	5	18,5	3,5	1	3,5	0,26	21,1	960	0,07	0,05	0,06	35, 38 34
5	Снять фаску. Нарезать резьбу M8x0,75		Метчик M8x0,75	—	13,5	6	19,5	0,75	2	0,75	0,75	8,5	300	0,17	0,08	0,08 0,04 0,02	39, 34 35
															1,27	0,80	0,55

$$T_B \cdot K_{1B} = (0,80 + 0,4 + 0,15) \cdot 0,87 = 1,17 \text{ мин. } T_{ш} = (T_0 + T_B \cdot K_{1B}) \cdot \left(1 + \frac{a_{обс} + a_{отл}}{100}\right) = (1,27 + 1,17) \cdot \left(1 + \frac{4 + 4}{100}\right) = 2,44 \cdot 1,08 = 2,63 \text{ мин.}$$

$$N_{вр} = T_{ш} + \frac{t_{п1}}{q} = 2,63 + \frac{14 + 6}{150} = 2,63 + 0,13 = 2,76 \text{ мин}$$

для каждого перехода в отдельности согласно наименованию переходов, приведенных в карте расчета нормы времени.

1.8.2.3. Основное (технологическое) время определяется по формуле

$$t_n = \frac{T_{0100}(l + l_1)}{100} \cdot i,$$

где l — длина обрабатываемой поверхности (определяется по чертежу), мм;

l_1 — величина врезания и перебега инструмента, мм;

i — число проходов;

T_{0100} — основное время на обработку 100 мм длины, мин.

Для каждой обрабатываемой поверхности в соответствии с условиями работы величина врезания и перебега инструмента l_1 будет равна (см. приложение 3):

для поверхности 1 $l_1 = 12$ мм;

« 2 $l_1 = 4$ мм;

« 3 $l_1 = 19$ мм;

« 4 $l_1 = 5$ мм;

« 5 $l_1 = 6$ мм.

Тогда основное время обработки для переходов 1–5 составит:

$$t_{01} = \frac{T_{0100}(l + l_1)}{100} = \frac{0,75(45 + 12)}{100} = 0,42 \text{ мин, карта 38;}$$

$$t_{02} = \frac{T_{0100}(l + l_1)}{100} = \frac{0,41(45 + 4)}{100} = 0,20 \text{ мин, карта 39;}$$

$$t_{03} = \frac{T_{0100}(l + l_1)}{100} = \frac{0,64(45 + 19)}{100} = 0,41 \text{ мин, карта 40;}$$

$$t_{04} = \frac{T_{0100}(l + l_1)}{100} = \frac{0,4(13,5 + 5)}{100} = 0,07 \text{ мин, карта 38;}$$

$$t_{05} = \frac{T_{0100}(l + l_1)}{100} = \frac{0,44(13,5 + 6) \cdot 2}{100} = 0,17 \text{ мин, карта 39.}$$

Основное (технологическое) время на операцию равно:

$$T_n = t_{01} + t_{02} + t_{03} + t_{04} + t_{05} = 0,42 + 0,20 + 0,41 + 0,07 + 0,17 = 1,27 \text{ мин.}$$

1.8.2.4. Время на установку и снятие заготовки в пневмотисках массой 2,5 кг — 0,24 мин, карта 33.

На переустановку дегаля $t_{н,уст} = 0,19$ мин.

1.8.2.5. Вспомогательное время, связанное с переходом, берется из карты 34 с учетом времени на дополнительные приемы, изменение частоты вращения, подачи и т. п. Вспомогательное время равно:

переход 1 $t_{н,п} = 0,08 \text{ мин} + 0,00 + 0,02;$

« 2 $t_{н,п} = 0,08 \text{ мин} + 0,06;$

переход $3 t_{в.п} = 0,08 \text{ мин} + 0,06 + 0,15;$
 « $4 t_{в.п} = 0,05 \text{ мин} + 0,06;$
 « $5 t_{в.п} = 0,08 \text{ мин} + 0,08 + 0,04 + 0,02,$
 где 0,06 — установка и снятие инструмента — 4 раза;
 0,04 — смазка метчика;
 0,02 — включение и выключение вращения шпинделя;
 0,08 — установка метчика.

1.8.2.6. Вспомогательное время на контрольные измерения $t_{изм}$.

Вспомогательное время на контрольные измерения определяется только для перехода 3 — 0,15 мин (карта 36, позиция 7).

Таким образом, вспомогательное время для перехода 3 составит.

$$0,14 + 0,15 = 0,29 \text{ мин.}$$

Вспомогательное время на операцию составит:

$$T_{в} = t_{в,уст.} + t_{в2уст} + t_{в пер} + t_{в доп пр} + t_{в изм} = 0,24 + 0,19 + 0,37 + 0,4 + 0,15 = 1,35 \text{ мин.}$$

По карте 1 определяется поправочный коэффициент на вспомогательное время в зависимости от суммарной продолжительности обработки партии деталей по трудоемкости.

При трудоемкости обработки партии деталей в 1 смену этот коэффициент равен 0,87.

С учетом поправочного коэффициента вспомогательное время на операцию составит

$$T_{в} \cdot K_{1в} = 1,35 \cdot 0,87 = 1,17 \text{ мин.}$$

1.8.2.7. Определение времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности.

Время на обслуживание рабочего места определяется по карте 32. Для станков II группы с наибольшим диаметром обработки $D = 35 \text{ мм}$ оно составит 4% оперативного времени.

Время перерывов на отдых и личные потребности при работе на станке с механической подачей (карта 31) составляет 4% оперативного времени.

1.8.2.8. Определение нормы штучного времени.

Норма штучного времени определяется по формуле

$$T_{шт} = (T_0 + T_{в} \cdot K_{1в}) \cdot \left(1 + \frac{a_{одс} + a_{отр}}{100} \right);$$

$$T_{шт} = (1,27 + 1,17) \cdot \left(1 + \frac{4 + 4}{100} \right) = 2,44 \cdot 1,08 = 2,63 \text{ мин};$$

$$N_{шт} = T_{шт} + \frac{t_{шт}}{q} = 2,63 + \frac{14 + 6}{150} = 2,63 + 0,13 = 2,76 \text{ мин.}$$

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ

2.1. Нормативы времени рассчитаны для применения при нормировании работ, выполняемых на оборудовании широко распространенных на предприятиях конструкций отечественного производства.

К числу распространенных конструкций относятся станки:

вертикально-сверлильные — 2А125; 2А135 и др.;

радиально-сверлильные — 2А55, 257 и др.

Технической и технологической характеристиками этих моделей станков является то, что они имеют полный набор подач, частот вращения и достаточную мощность.

Тип станка	Модель	Основные размеры, мм	Мощность, кВт	Частота вращения n, об/мин
Вертикально-сверлильный	2А125	∅ 25	2,8	n = 97 — 1360
	2А135	∅ 35	4,5	n = 68 — 1100
Радиально-сверлильный	2А55	∅ 50	4,5	n = 50 — 1700
	257	∅ 75	7,0	n = 12,5 — 1600

Приведенные в сборнике нормативы времени на выполнение технологических операций рассчитаны на характерную для единичного, мелкосерийного и среднесерийного производства организацию труда и рабочих мест.

Уровень режимов резания был установлен с учетом использования режущих свойств инструмента для обработки на современном, наиболее распространенном оборудовании.

При этом учитывались также возможности инструмента по его прочности и мощности станка.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

3.1. На участке станочных работ рабочее место должно быть оснащено всем необходимым в соответствии с требованиями производственного процесса и условиями выполнения работы с соблюдением правил санитарной гигиены и техники безопасности.

Расположение оборудования на рабочем месте, инвентаря, производственной мебели, тары, стеллажей для заготовок и готовой продукции планируется с таким расчетом, чтобы не создавалось стесненных условий работы, лишних затрат времени на хождение и поиски.

При рациональной организации рабочих мест рекомендуется придерживаться существующих общих положений («Типовые проекты организации труда на рабочих местах станочников». Оргстанкинпром).

Освещение рабочего места должно быть достаточным и правильным. Требуемая освещенность определяется характером выполняемой работы и действующими санитарными нормами. При местном освещении свет не должен слепить глаза, тень не должна падать на обрабатываемую деталь.

На рабочем месте имеется инструкционно-эксплуатационная карта для выбора режимов резания.

Инструменты и приспособления располагаются на рабочем месте в определенном, удобном для пользования порядке.

Участок обработки тяжелых деталей оснащен подъемно-транспортными устройствами.

3.2. Ниже приведены примеры типовой планировки рабочих мест станочников.

3.3. Рабочее место сверловщика на вертикально-сверлильном станке (рис. 3.1).

Рабочее место сверловщика оснащается установленным справа от него столиком с инструментальными ящиками, в каждом отделении которых хранится набор нужного инструмента, и приемным столом, стоящим слева. На нижней полке приемного стола хранятся небольшие приспособления и кондукторы.

Необходимый для непосредственной работы инструмент рабочий раскладывает на верхней полке столика с инструментальными ящиками. Дополнительный запас обрабатываемых деталей, размещенных в стеллажируемой таре, может быть установлен с задней стороны станка. Подача деталей на рабочее место производится внутрицеховым транспортом.

3.4. Рабочее место сверловщика на радиально-сверлильном станке (рис. 3.2).

Рабочее место оснащается шкафом инструментальным, устанавливаемым слева от рабочего. Необходимый для непосредственной работы инструмент раскладывается на верхней полке неподвижного столика, располагаемого в наиболее удобном месте. На нижней полке этого столика могут размещаться накладные кондукторы.

Подача деталей на рабочее место осуществляется внутрицеховым транспортом. Для хранения деталей у станка устанавливается подставка произвольной конструкции.

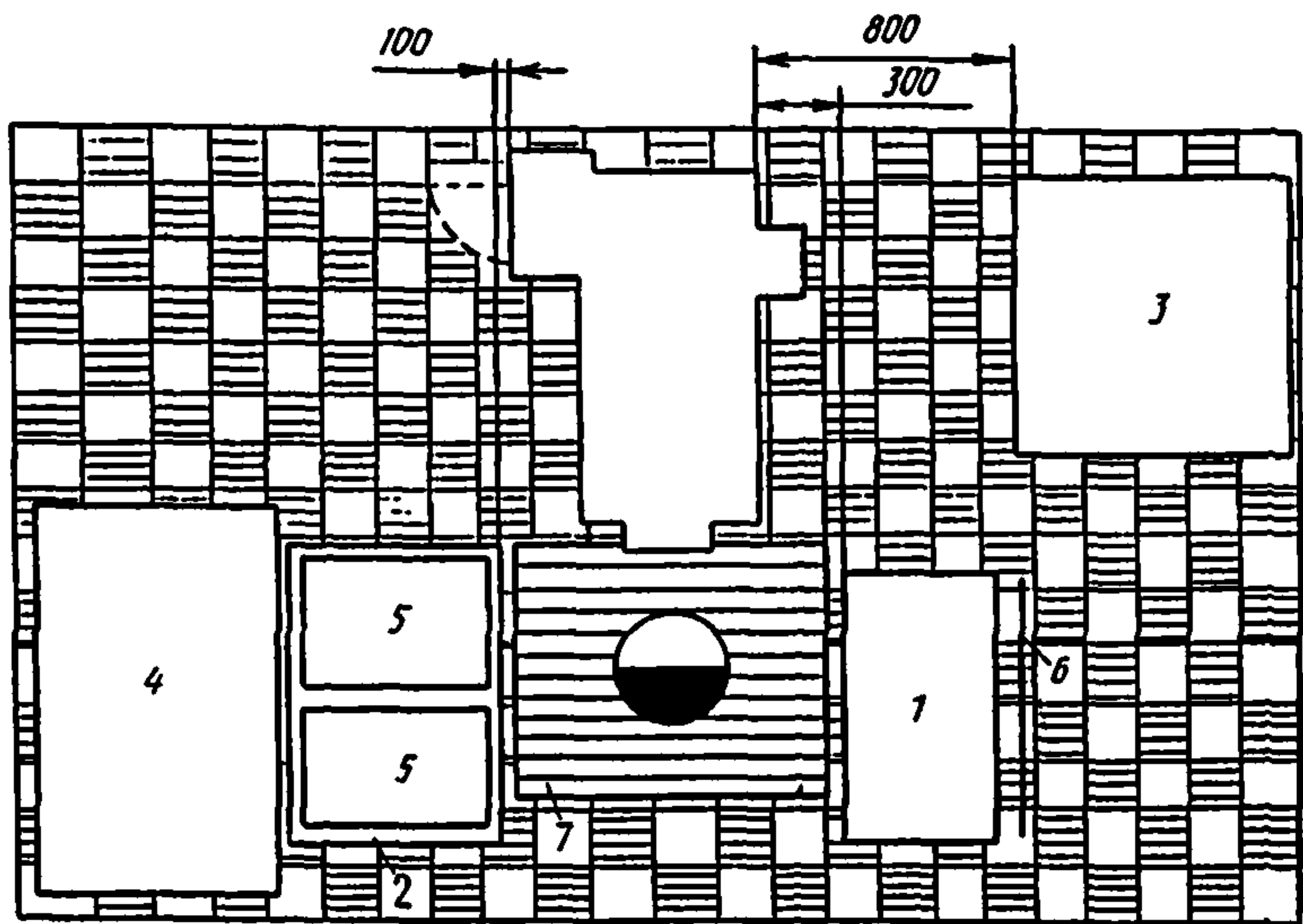
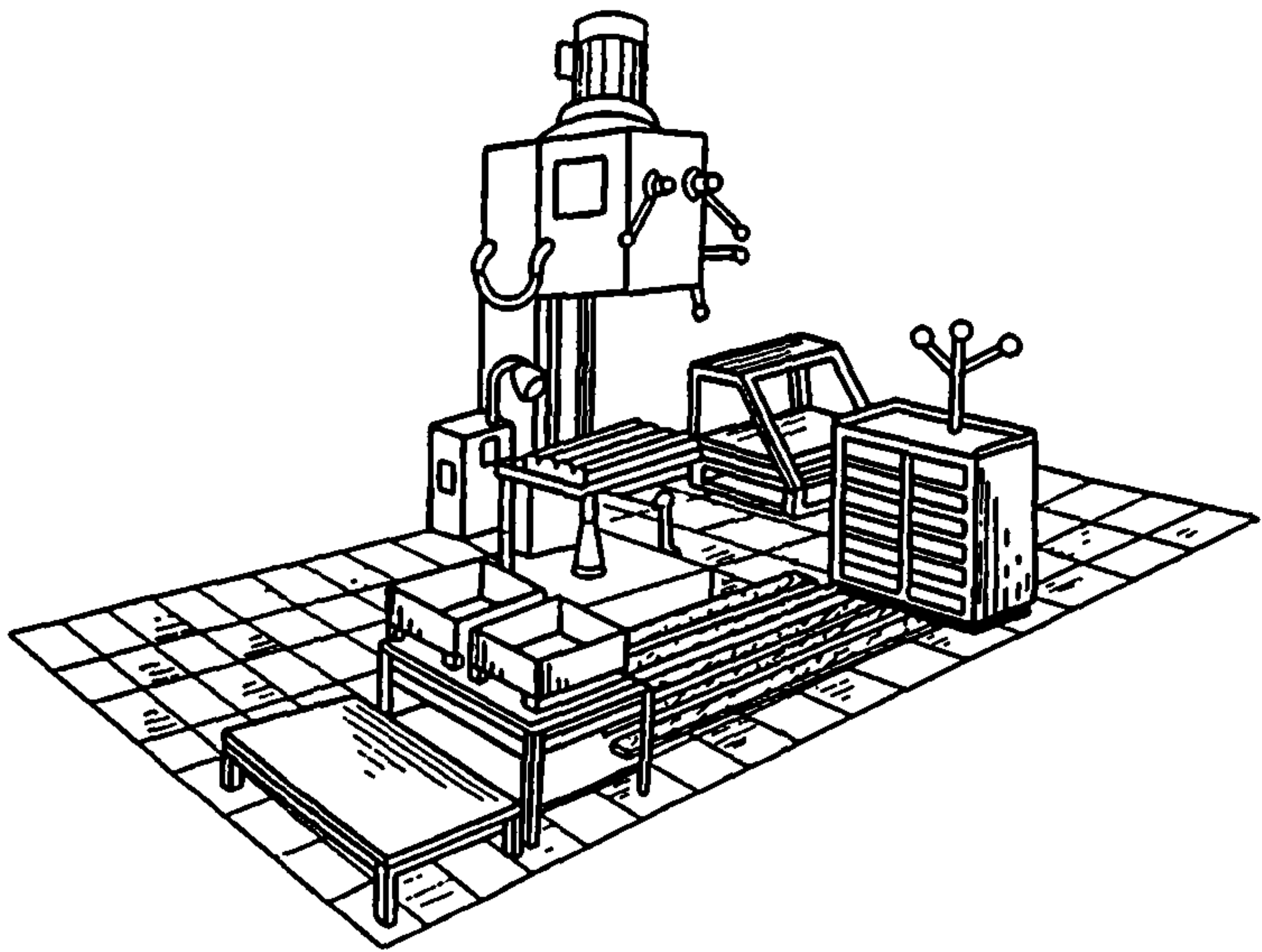


Рис. 3.1

1 — столик с инструментальными ящиками, 2 — стол приемный; 3 — стеллаж для приспособлений СД3725 01А, 4 — стеллаж-подставка СД3750 10А*, 5 — тара производственная; 6 — планшет для чертежей СД3750 04; 7 — решетка под ноги рабочему

* Предназначен для складирования крупногабаритных деталей или тары с деталями для второй смены. Местоположение определяется конкретными условиями

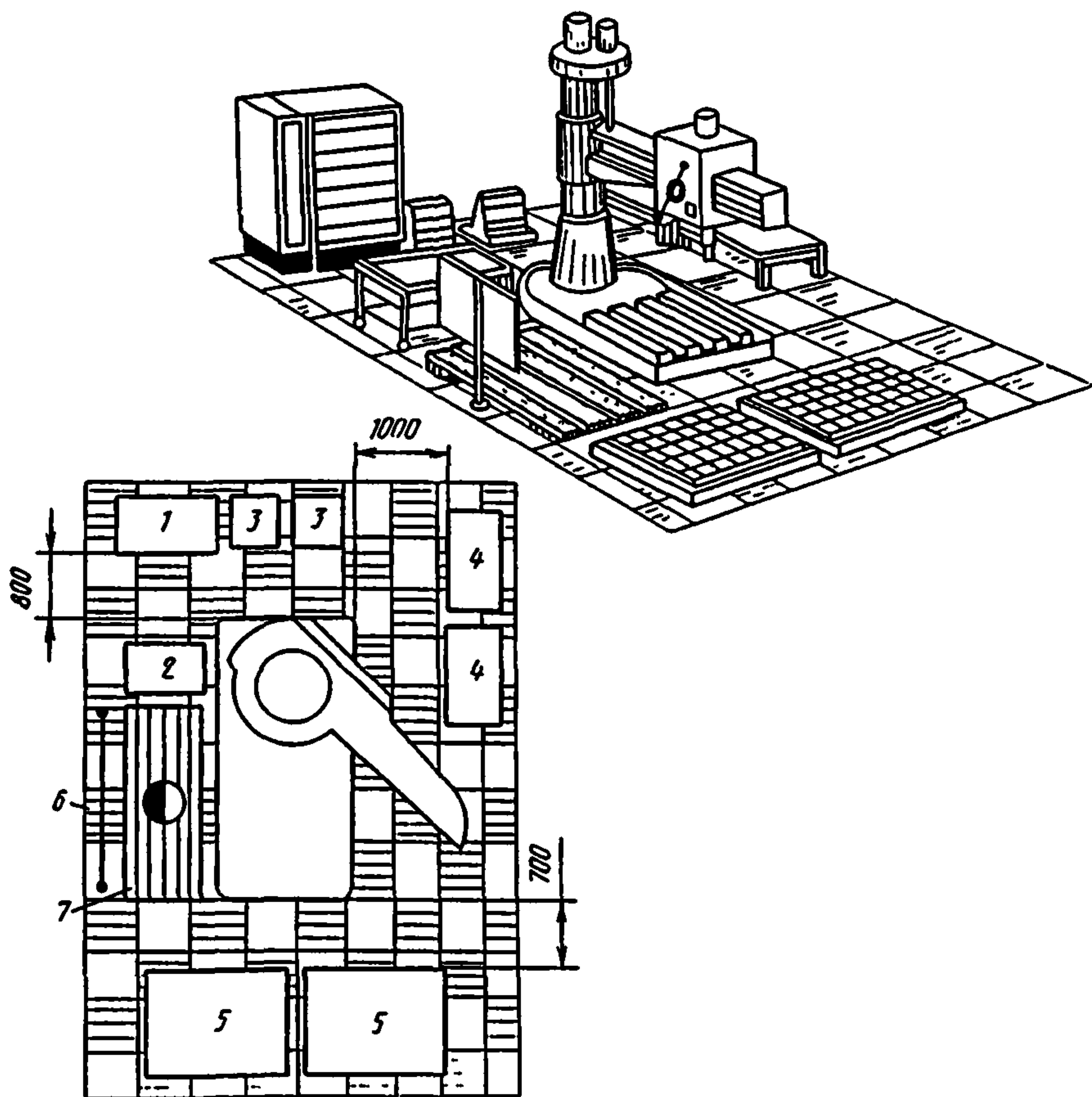


Рис 3 2

1 — шкаф инструментальный СМ3712 (У), 2 — столик приемный передвижной С/Ц3705 (02А), 3 — стеллаж для вертикального хранения СМ3721.16, 4 — стеллаж-подставка С/Ц3707 (0А), 5 — подставка под коробчатые детали, 6 — планшет для чертежей; 7 — решетка под ноги рабочему

3.5. Оргоснастка рабочих мест.

Оснащение рабочих мест станочников оргоснасткой (инструментальными тумбочками, приемными столиками и т. д.) должно производиться на основе типовых конструкций.

Специальная оргоснастка проектируется в исключительных случаях, если по тем или иным причинам не подходит типовая.

Ниже в качестве примера приведены отдельные конструкции типовой оргоснастки.

3.5.1. Тумбочка инструментальная двухсекционная С3746.05 (рис. 3.2).

Тумбочка предназначена для хранения необходимого инструмента на рабочих местах станочников, документации и средств по уходу за оборудованием. Каждая отдельная тумбочка закрывается дверцей

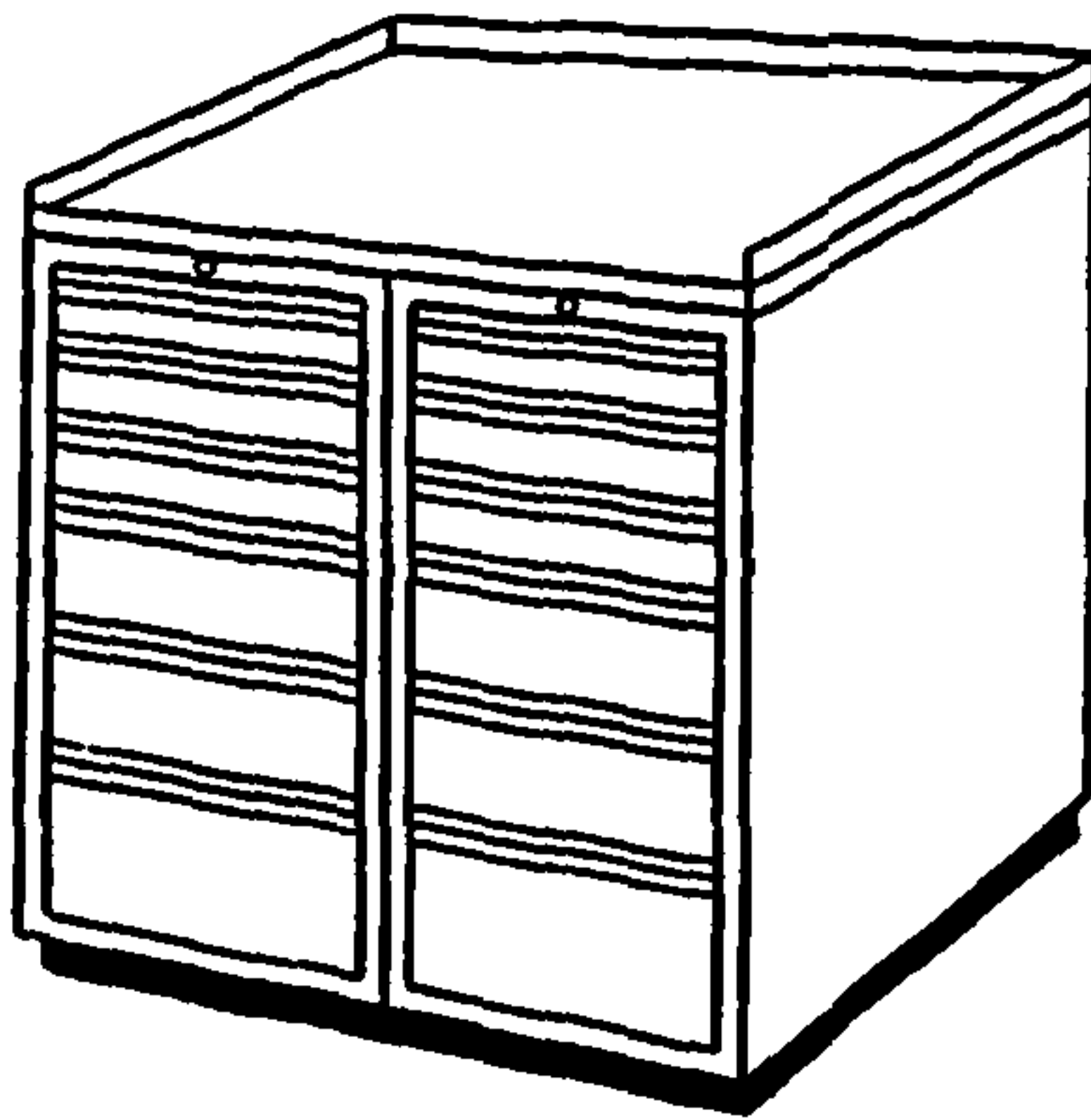


Рис 3.3

и закрепляется за одним рабочим. В каждом отделении имеются ящички для инструмента и полки для хранения документации, небольших принадлежностей и приспособлений, масленок, обтирочных материалов и др. Верхняя полка тумбочки может быть покрыта пластиком. Съёмный планшет для крепления чертежей, изготовляемый из декоративного древесно-волокнистого пластика, закрепляется в кронштейнах.

3.5.2. Стол производственный С.3702.51.

На верхней полке стола размещаются тара с обрабатываемыми деталями или сами детали. При необходимости на нижней полке могут храниться приспособления и принадлежности.

На отдельных рабочих местах стол может быть использован для раскладки на нем непосредственно используемого в работе инструмента.

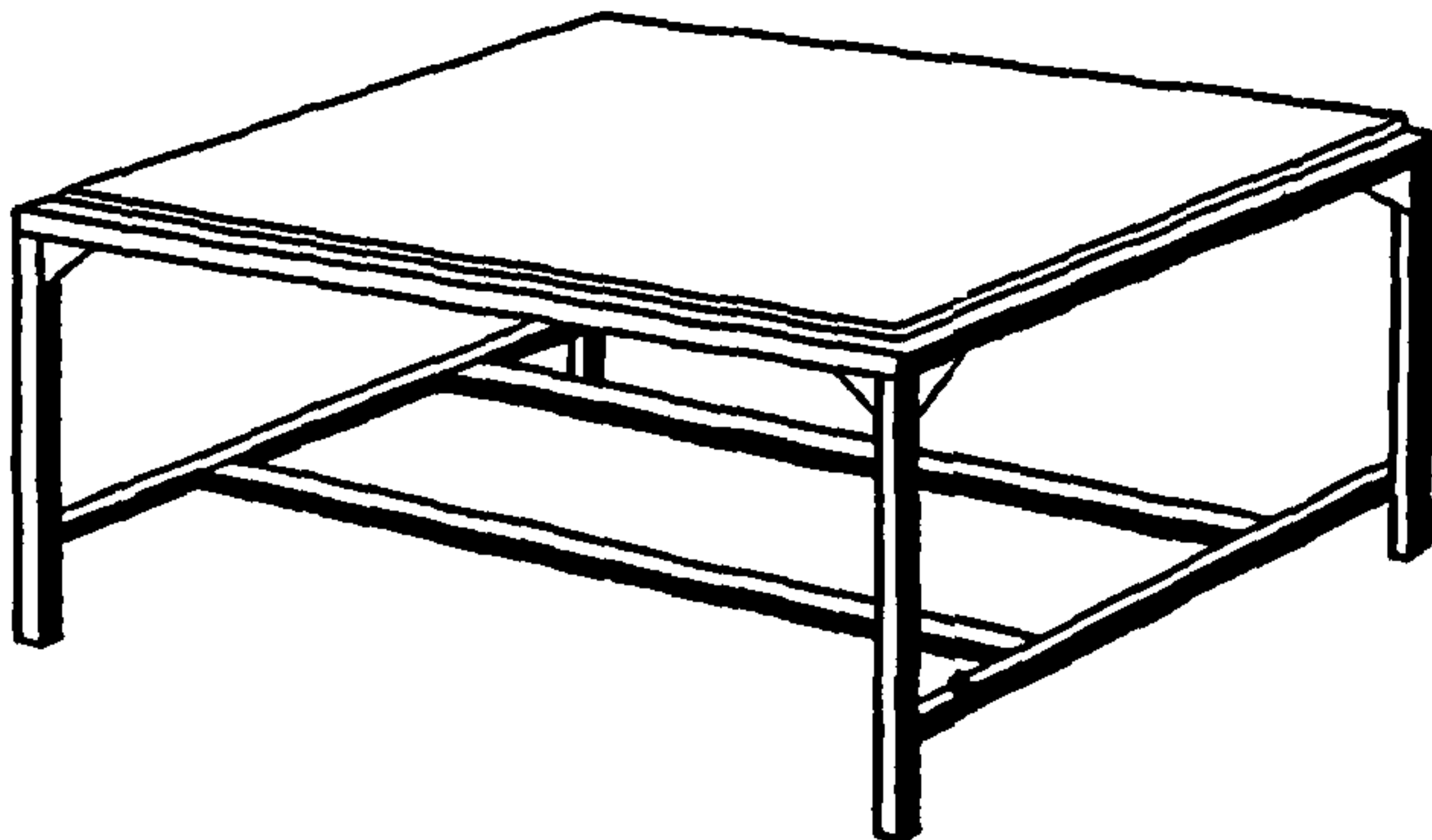


Рис 3.4

4. НОРМАТИВНАЯ ЧАСТЬ

**ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ
НА ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ РАЗМЕРА ПАРТИИ
ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ
В ЕДИНИЧНОМ И МЕЛКОСЕРИЙНОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ
И НА ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ
В СРЕДНЕСЕРИЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Все типы станков

Карта 1, лист 1

I. Поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от размера партии обрабатываемых деталей в единичном и мелкосерийном производстве ($K_{шт}$)

№ позиции	Штучное время, мин, до	Число деталей в партии, шт, до							
		3	6	10	15	20	30	40	> 40
		Коэффициент на штучное время $K_{шт}$							
1	3	1,4	1,2	1,1	1,05	1,0	0,95	0,9	0,85
2	15	1,2	1,1	1,05	1,0	0,95	0,9	0,85	—
3	60	1,1	1,05	1,0	0,95	0,9	0,85	—	—
4	Свыше 60	1,05	1,0	0,95	0,9	0,85	—	—	—

II. Поправочные коэффициенты на вспомогательное время в зависимости от характера серийности работ в среднесерийном производстве ($K_{всп}$)

№ позиции	Наименование оборудования	Суммарная продолжительность обработки партии деталей по трудоемкости операции рабочих смен, до			
		≤ 0,25	0,5	1,0	2,0
		Коэффициент на вспомогательное время ($K_{всп}$)			
5	Вертикально-сверлильные станки с диаметром сверления D до 25 мм и радиально-сверлильные с D до 35 мм	1,15	1,0	0,87	0,76

**ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ
НА ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ РАЗМЕРА ПАРТИИ
ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ
В ЕДИНИЧНОМ И МЕЛКОСЕРИЙНОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ
И НА ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ
В СРЕДНЕСЕРИЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Все типы станков

Карта 1, лист 2

**II. Поправочные коэффициенты на вспомогательное время
в зависимости от характера серийности работ
в среднесерийном производстве (K_{1B})**

№ позиции	Наименование оборудования	Суммарная продолжительность обработки партии деталей по трудоемкости операции рабочих смен, до			
		≤ 0,25	0,5	1,0	2,0
		Коэффициент на вспомогательное время (K_{1B})			
	Вертикально-сверлильные станки с D до 50 мм, радиально-сверлильные станки с диаметром сверления D до 75 мм	1,52	1,32	1,15	1,0

Примечания:

1. Поправочные коэффициенты на штучное время в единичном и мелкосерийном производстве ($K_{1ш}$) и на вспомогательное время (K_{1B}) в среднесерийном производстве следует применять при расчете норм штучного времени в процессе подготовки производства с учетом серийности работ.

Тип производства характеризуется коэффициентом закрепления операций (K_{30}). Серийность работы внутри типа производства как фактор специализации производства измеряется в нормативах в продолжительности времени обработки партии одинаковых деталей на станке.

2. Продолжительность работы станка по обработке партии деталей рассчитывается с учетом трудоемкости операции и числа деталей в партии и устанавливается по согласованию с плановыми органами завода как средняя величина для всех запусков изделий в производство в течение года

ПОДГОТОВИТЕЛЬНО- ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ Единичное и мелкосерийное производство	Вертикально- и радиально- сверлильные станки
	Карта 2

I. Подготовительно-заключительное время на партию

№ по- зи- ции	Способ установки детали	Сложность подготовки к работе	Число инстру- ментов в наладке	Наибольший диаметр сверления, мм, до									
				12	25	35	50	75	12	25	35	50	75
				с заменой установоч- ных приспособлений					без замены установоч- ных приспособлений				
				Время, мин									
1	На столе или в при- способле- нии	Простая	1...3	8	10	12	14	16	6	7	10	12	14
2			4 .6	10	12	14	16	18	8	10	12	14	16
3		Средней слож- ности	2...4	13	15	17	19	21	8	10	12	14	16
4			5 .7	15	18	19	21	23	10	12	14	16	18
5			8 10	17	20	22	23	25	12	14	16	18	20
6		Сложная	3 .5	20	22	23	26	28	12	14	16	18	20
7			6...8	22	23	25	28	31	14	16	18	20	22
8			9...12	25	27	30	32	35	15	18	20	22	25

II. Время на дополнительные элементы подготовительно-заключительной работы, не включенные в комплексы

№ по- зи- ции	Наименование работы		Группа станков с наибольшим диаметром сверления, мм, до		
			12	35	75
			Время, мин		
1	Установить и снять	тиски или патрон	1,5	2,0	3,0
2		упор	0,8	1,0	1,2
3		дополнительный стол	—	4,0	5,0
4	Повернуть стол на угол		2	2,0	2,0

Примечания:

1. При работе с многошпиндельной головкой к подготовительно-заключительному времени следует добавить 25 мин на установку и снятие головки.

2. Характеристика сложности подготовки к работе приводона в общей части на с. 6, 7.

**ВРЕМЯ НА УСТАНОВКУ И СНЯТИЕ ДЕТАЛИ
ПРИ РАБОТЕ НА СТОЛЕ ИЛИ В ПРИСПОСОБЛЕНИИ
Единичное и мелкосерийное производство**

Сверлильные станки

Карта 3

№ пози- ции	Способ установки детали и характер выверки		Вручную						Мостовым краном										
			Масса детали кг. до																
			0,3	1	3	5	10	20	30	50	100	200	400	800	1500	3000			
			Время, мин																
1	На столе или плите без крепле- ния (с пором)	без выверки с выверкой	0,12	0,18	0,27	0,32	0,41	0,53	3,35	3,65	4,2	4,75	5,5	6,25	7,0	8,0			
2			0,23	0,36	0,54	0,55	0,8	1,05	4,6	5,2	5,9	6,7	7,7	8,7	9,8	10,8			
3	На столе или плите с пневматическим прихватом		0,22	0,3	0,4	0,47	0,57	0,7	3,55	3,9	4,5	5,2	5,9	6,8	7,65	8,9			
4	На столе или плите с креплени- ем болтами и планками	без выверки с выверкой	0,75	0,78	1,1	1,2	1,4	1,7	4,5	5,2	5,9	6,9	7,9	9,4	10,6	12,4			
5			1,3	1,5	2,0	2,25	2,7	3,2	7,8	8,7	9,8	11,9	13,7	16,2	18,4	21,6			
6	Сбоку стола с креплением болтами и планками	на опоре	с вы- веркой	в одной плос-	—	—	1,7	2,05	2,6	3,2	8,0	8,9	10	11,6	13,2	15	16,8	19,2	
7				кости в двух плос-	—	—	2,25	2,6	3,15	3,9	8,5	9,5	11	12,7	14,8	17	19,4	22,7	
8		на весу		в одной плос-	—	—	2,5	2,9	3,45	4,2	9,8	10,4	11,3	12,3	13,4	14,5	15,7	—	
9				кости в двух плос-	—	—	2,9	3,3	4,1	5,0	11,7	12,4	13,3	14,3	15,2	16,3	17,4	—	
10	В тис- ках	С зажи- мом де- тали	винтом	без выверки с выверкой	0,32	0,43	0,56	0,63	0,75	0,88	—	—	—	—	—	—	—		
11					0,65	0,86	1,1	1,3	1,5	1,8	—	—	—	—	—	—	—	—	
12					эксцентриком	без выверки с выверкой	0,22	0,32	0,45	0,52	0,64	0,79	—	—	—	—	—	—	—
13							0,45	0,64	0,88	1,05	1,3	1,6	—	—	—	—	—	—	—
14			пневмогидрав- лическим цилиндром	без выверки	0,19	0,27	0,38	0,44	0,54	0,66	—	—	—	—	—	—			

15	В тисках с зажимом пневмогидравлическим цилиндром	с выверкой	0,37	0,54	0,76	0,9	1,08	1,32	—	—	—	—	—	—	—	—
16	В кулачках самоцентрирующего патрона		0,22	0,35	0,54	0,64	0,84	1,08	4,2	4,55	4,95	5,4	5,9	—	—	—
17	В универсальном скальчатом кондукторе с зажимом	пневматическим	0,16	0,23	0,33	0,38	0,48	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—
18			ручным	0,24	0,37	0,54	0,65	0,78	1,08	—	—	—	—	—	—	—
19	В яме с креплением болтами и планками	без выверки	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,0	9,5	11,5	13,5	16
20			с выверкой	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,5	11,5	14	16
21	Время в карте (поз. 4...9) предусматривает крепление болтами в количестве		2						4							
	Добавлять (отнимать) на каждый болт сверх (менее) предусмотренных		0,32	0,43						0,54		0,76				

Установка накладного кондуктора

№ позиции	Способ установки кондуктора	Масса кондуктора, кг, до				
		3	10	20	50	100
		Время, мин				
22	Без крепления	0,22	0,36	0,48	1,85	2,15
23	Фиксатором по отверстию	0,25	0,4	0,55	2,0	2,35
24	Винтом	0,27	0,45	0,6	2,1	2,5
25	Болтами и планками	0,43	0,73	0,97	2,55	3,0
26	В приспособлении с центровкой по отверстию с креплением болтами и планками	0,89	1,05	1,2	2,65	3,0

- П р и м е ч а н и я:** 1. При установке деталей с необработанной установочной поверхностью время по карте принимать с коэффициентом $K = 1,2$.
2. При установке нежестких деталей сварной конструкции и крупногабаритных деталей из легких сплавов время по карте принимать с коэффициентом $K = 1,2$.
3. При креплении деталей гидрошайбами и гидро- и пневмоподставками время по карте принимать с коэффициентом $K = 0,8$.
4. При переустановке деталей вручную время по карте принимать без изменений, при переустановке деталей с применением мостового крана без выверки время по карте принимать с коэффициентом $K = 0,65$; с выверкой в одной плоскости — $K = 0,8$, с выверкой в двух плоскостях — $K = 0,95$.
5. При обработке деталей с накладным кондуктором во времени по карте добавлять время на установку и снятие кондуктора.
6. При работе с местным подъемником время по карте, приведенное для мостового крана, уменьшать на 1,5 мин.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Сверление отверстий, Rz80, 14...12 качество
Чугун серый, HB = 1,76...2,15 ГПа
Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
N_д = 2.8...10 кВт

Сверла спиральные из стали P6M5

Карта 4

№ позиции	Диаметр обра- батываемой поверхности D, мм, до	Длина отверстия, мм, до																	Режимы резания			
		10	15	20	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	S ₀	v ^с	n, об/мин	N _p
		Время на рабочий ход, мин																	мм/об	м/мин		кВт
1	2	0,22	0,48	0,58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,08	12,6	2000	
2	3	0,2	0,45	0,48	0,52	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,13	19...17	2000...1800	
3	5	0,16	0,24	0,26	0,46	0,53	0,58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	22...15,5	1400...1000	
4	6	0,15	0,17	0,19	0,31	0,37	0,48	0,58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,24	20,5...13,5	1100...710	< 1
5	8	0,17	0,2	0,22	0,35	0,47	0,55	0,7	0,93	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,27	23...12,5	800...500	
6	10	0,17	0,19	0,21	0,32	0,41	0,5	0,71	0,98	1,15	—	—	—	—	—	—	—	—	0,35	22,2...11,1	700...355	
7	12	0,22	0,26	0,27	0,34	0,39	0,54	0,71	0,86	1,05	1,2	—	—	—	—	—	—	—	0,39	22,05...13	540...350	
8	16	0,23	0,26	0,29	0,36	0,42	0,48	0,66	0,94	1,15	1,65	2,1	—	—	—	—	—	—	0,46	19..10	380...196	1
9	20	0,27	0,3	0,35	0,42	0,5	0,57	0,67	0,86	1,25	1,55	2,1	2,5	2,8	—	—	—	—	0,52	17...11,5	270...180	1,1
10	25	0,28	0,32	0,36	0,41	0,48	0,57	0,65	0,78	1,15	1,5	1,8	2,75	3,2	3,65	4,0	—	—	0,58	19,5...11	250...136	2,0
11	30	0,31	0,35	0,39	0,45	0,58	0,62	0,72	0,86	1,05	1,35	2,05	2,45	3,1	3,55	3,9	4,3	4,7	0,67	18,5...12	196...125	2,0
Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р	с				

**ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ НА ВРЕМЯ ОБРАБОТКИ
ДЛЯ ИЗМЕНЕННЫХ УСЛОВИИ РАБОТЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ:**

Твердости чугуна	Твердость чугуна, НВ, ГПа	До 2,15		Свыше 2,15	
	Коэффициент	1,0		1,1	
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число одинаковых отверстий в детали	До 3	4...10	11...25	Свыше 25
	Коэффициент	1,0	0,9	0,85	0,8
Жесткости детали или крепления (для D свыше 12 мм)	Условия обработки	Деталь и установка жесткие		Неустойчивые или тонкостенные детали	
	Коэффициент	1,0		1,2	
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5	P6K5. P6M3: P10K5Ф5 и т. п.		
	Коэффициент	1,0	0,85		

Примечания:

1. Неполное штучное время предусматривает сверление отверстий без выдерживания размера по длине. в случаях необходимости выдерживания размера к времени по карте добавлять время на измерение 0,15...0,2 мин.

2. При сверлении глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом $K = 1,1$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 квалитет
Чугун серый, HB = 1,76...2,15 ГПа

Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и раздатно-сверлильные станки
 $N_2 = 2,8...10$ кВт

Сверла спиральные из стали P6M5

Карта 5

№ по- зи- ции	Диаметр сверла D, мм, до	Диаметр предварительно обработанного отверстия d, мм	Длина отверстия l, мм, до															Режимы резания					
			15	20	25	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	S ₀	v	n	P
			Время на рабочий ход, мин																	мм об	м/мин	об/мин	кВт
1	25	10	0,21	0,25	0,26	0,29	0,34	0,38	0,45	0,51	0,57	—	—	—	—	—	—	—	—	1,3	15,4	195	2,3
2		15	0,17	0,2	0,23	0,23	0,25	0,31	0,34	0,39	0,45	—	—	—	—	—	—	—	—	1,4	195	1,7	
3	30	10	0,2	0,24	0,26	0,29	0,34	0,41	0,46	0,53	0,63	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2	18	200	3,1
4		15	0,2	0,23	0,25	0,27	0,31	0,38	0,42	0,48	0,57	—	—	—	—	—	—	—	—	1,3	18,8	200	2,9
5		20	0,18	0,22	0,24	0,26	0,3	0,35	0,41	0,46	0,56	—	—	—	—	—	—	—	—	1,4	17,5	185	1,9
6	40	15	0,3	0,4	0,42	0,50	0,60	0,70	0,75	0,9	1,1	1,3	1,5	—	—	—	—	—	—	1,4	12	100	3,1
7		20	0,25	0,3	0,38	0,4	0,5	0,6	0,65	0,75	0,9	1,1	1,25	—	—	—	—	—	—	1,4	12	100	2,3
8		30	0,2	0,25	0,31	0,31	0,4	0,45	0,51	0,60	0,72	0,85	1,0	—	—	—	—	—	—	1,5	15,7	125	1,9
9	50	20	0,29	0,35	0,42	0,44	0,52	0,63	0,71	0,83	1,0	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,65	2,80	1,5	14,8	95	4,4
10		30	0,25	0,31	0,38	0,39	0,46	0,56	0,63	0,74	0,86	1,05	1,25	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	1,65	14	90	3,3
11		40	0,23	0,29	0,36	0,36	0,44	0,54	0,61	0,72	0,84	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,15	2,35	1,65	14	90	1,9
12	60	30	0,45	0,55	0,63	0,65	0,80	0,90	1,00	1,20	1,45	1,70	2,00	2,30	2,60	2,90	3,20	3,50	3,80	1,5	11,5	60	3,3
13		40	0,40	0,50	0,56	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	1,30	1,50	1,80	2,20	2,30	2,60	2,90	3,20	3,40	1,65	11,5	60	2,5
14		50	0,30	0,40	0,45	0,50	0,55	0,65	0,70	0,85	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	1,65	15	80	1,9
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р	с				

**ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ НА ВРЕМЯ ОБРАБОТКИ
ДЛЯ ИЗМЕНЕННЫХ УСЛОВИИ РАБОТЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ:**

Твердости чугуна	Твердость чугуна НВ, ГПа	До 2,15	Свыше 2,15	
	Коэффициент	1,0	1,1	
Числа одинаковых отверстии в одной детали	Число одинаковых отверстии в детали	До 3	4 - 10	Свыше 10
	Коэффициент	1,0	0,9	0,85
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5	P6K5; P6M3; P10K5Ф5	
	Коэффициент	1,0	0,85	

Примечание. При рассверливании глухих отверстии время по карте принимать с коэффициентом $K = 1,1$

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Зенкерование отверстий, R240, II качество
Чугун серый, HB = 1,76...2,15 ГПа

Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
N_д = 2,8...10 кВт

Зенкеры из стали P6M5

Карта 6

№ по- зи- ции	Диаметр обра- батываемой по- верхности D, мм, до	Глубина резания L, мм, до	Длина отверстия l, мм, до																	Режимы резания				
			10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	S ₀ , мм/об	v, м/мин	n, об/ мин	P кВт
			Время на рабочий ход, мин																					
1	5	0,3	0,17	0,18	0,18	0,19	0,20	0,21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7	21	1350	<1
2	8		0,18	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,27	0,29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7	24	950	
3	10		0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,24	0,26	0,30	0,33	0,37	—	—	—	—	—	—	—	—	0,75	21	676	
4	15	0,5	0,20	0,21	0,23	0,25	0,27	0,30	0,33	0,39	0,44	0,51	0,60	0,68	—	—	—	—	—	—	0,8	18	380	
5	20		0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,31	0,35	0,41	0,47	0,55	0,64	0,74	0,84	0,94	—	—	—	—	1,0	17	270	
6	25		0,21	0,24	0,26	0,28	0,31	0,35	0,39	0,46	0,54	0,62	0,75	0,87	0,97	1,10	1,25	1,35	—	—	1,1	15,5	200	
7	30	0,75	0,22	0,24	0,27	0,29	0,32	0,36	0,41	0,48	0,55	0,65	0,76	0,89	1,00	1,15	1,25	1,40	1,50	1,65	1,2	17	180	
8	35		0,23	0,26	0,29	0,31	0,34	0,39	0,45	0,53	0,62	0,73	0,87	1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,9	1,35	15	135	
9	40		0,31	0,34	0,38	0,41	0,45	0,50	0,57	0,64	0,75	0,89	1,05	1,25	1,40	1,60	1,75	1,95	2,1	2,3	1,55	12,5	100	
10	50	1,0	0,34	0,38	0,41	0,45	0,49	0,54	0,62	0,69	0,80	0,96	1,15	1,30	1,50	1,70	1,90	2,05	2,25	2,45	1,8	12,5	80	
11	60	1,1...2,0	0,35	0,39	0,44	0,48	0,52	0,59	0,67	0,76	0,88	1,05	1,25	1,45	1,70	1,90	2,1	2,30	2,55	2,75	2,0	12	63	
12	70		0,37	0,42	0,47	0,52	0,57	0,64	0,74	0,84	0,98	1,20	1,40	1,65	1,90	2,15	2,40	2,65	2,90	3,15	2,2	11	50	
13	80	> 2,0	0,38	0,43	0,48	0,53	0,58	0,66	0,76	0,86	1,00	1,20	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	2,2	12	47,5	
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р	с	т				

**ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ НА ВРЕМЯ
ОБРАБОТКИ ДЛЯ ИЗМЕНЕННЫХ УСЛОВИИ РАБОТЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ:**

Твердости чугуна	Твердость чугуна НВ, ГПа	До 2,15	Свыше 2,15		
	Коэффициент	1,0	1,1		
Состояния поверхности	Поверхность	Без корки	С литейной коркой		
	Коэффициент	1,0	1,1		
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число одинаковых отверстий в детали	До 3	4 . 10	11 . 25	Свыше 25
	Коэффициент	1,0	0,9	0,85	0,8
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5	P6K5; P6M3; P10K5Ф5		
	Коэффициент	1,0	0,85		

Примечание. При зенкероvании глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом К = 1,1

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Развертывание цилиндрических отверстий, Rz20...Ra2,5, 9...8 квалитет;
Ra2,5...Ra1,25, 7...6 квалитет
Чугун серый, HB = 1,76...2,15 ГПа

Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверляльные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Развертки из стали P6M5

Карта 7

№ позиции	Параметр шероховатости, квалитет	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Длина отверстия l, мм, до														Режимы резания				
			15	20	30	40	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	$S_{0,1}$ мм/об	v, м/мин	v, об/мин	N _p , кВт
			Время на поверхность, мин																		
1	Обработка одной разверткой, Rz20...Ra2,5, 9...8 квалитет	5	0,20	0,20	0,25	0,25	0,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5	7,0	450	< 1
2		8	0,20	0,23	0,25	0,30	0,30	0,35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5	7,0	280	
3		10	0,20	0,23	0,25	0,30	0,30	0,35	0,45	—	—	—	—	—	—	—	—	1,7	6,5	215	
4		15	0,25	0,30	0,35	0,35	0,40	0,50	0,60	0,70	—	—	—	—	—	—	—	1,9	6,0	125	
5		20	0,30	0,35	0,40	0,45	0,55	0,65	0,80	0,95	1,1	—	—	—	—	—	—	2,0	6,0	95	
6		25	0,30	0,40	0,45	0,50	0,60	0,7	0,85	1,1	1,2	1,4	—	—	—	—	—	2,2	5,5	75	
7		30	—	0,45	0,50	0,60	0,7	0,85	1,05	1,3	1,5	1,7	1,9	—	—	—	—	2,4	5,0	55	
8		35	—	0,50	0,6	0,7	0,8	0,95	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4	—	—	—	2,6	4,6	45	
9		40	—	—	0,7	0,85	0,95	1,1	1,45	1,8	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	2,7	4,3	35	
10		50	—	—	0,85	1,0	1,15	1,4	1,75	2,1	2,5	2,9	3,2	3,6	3,9	4,3	4,6	3,1	4,2	25	
11		60	—	—	—	1,1	1,3	1,6	1,9	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,0	3,4	4,1	20	
12		70	—	—	—	1,2	1,4	1,6	2,1	2,6	3,0	3,4	3,9	4,3	4,7	5,1	5,5	3,6	3,9	18	
13		80	—	—	—	1,4	1,6	2,0	2,5	3,0	3,5	4,1	4,6	5,1	5,5	6,0	6,5	3,8	3,6	14	
14	Обработка	5	0,45	0,5	0,65	0,7	0,85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5/0,8	7,0/3,6	450/190		

15	двумя развертками, Ra2,5... ...Ra1,25, 7...6 кавалитет	8	0,5	0,6	0,7	0,85	0,95	1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5/0,8	7,0/3,7	280/150	
16		10	0,5	0,6	0,7	0,85	0,95	1,2	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,7/1,0	6,5/3,7	215/118	
17		15	0,6	0,7	0,95	1,0	1,2	1,5	1,8	2,2	—	—	—	—	—	—	—	—	1,9/1,2	6,0/4,0	125/85	
18		20	0,75	0,95	1,1	1,3	1,5	1,8	2,3	2,8	3,3	—	—	—	—	—	—	—	2,0/1,4	6,0/3,8	95/60	
19		25	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,6	3,3	3,7	4,3	—	—	—	—	—	—	2,2/1,5	5,5/4,0	75/50	
20		30	—	1,1	1,3	1,6	1,9	2,3	2,9	3,6	4,2	4,9	5,5	—	—	—	—	—	2,4/1,5	5,0/4,2	55/45	<1
21		35	—	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,3	4,2	5,0	5,5	6,5	7,0	—	—	—	—	2,6/1,5	4,6/4,1	45/37,5	
22		40	—	—	1,8	2,1	2,5	3,0	3,8	4,8	5,5	6,5	7,0	8,0	8,5	9,5	10,5	—	2,7/1,7	4,3/4,0	35/32	
23		50	—	—	2,1	2,5	3,0	3,6	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,0	11,0	12,0	—	3,1/1,9	4,2/3,9	25	
24		60	—	—	—	2,7	3,2	3,9	4,9	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	—	3,4/2,2	4,1	20	
25	70	—	—	—	2,9	3,3	4,0	5,1	6,5	7,5	8,5	9,5	10,6	11,6	12,5	14,0	—	3,6/2,4	3,9	18		
26	80	—	—	—	3,1	3,6	4,5	5,5	7,0	8,0	9,5	10,5	11,5	13,0	14,0	15,0	—	3,8/2,6	3,6	15		
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п					

ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ НА ВРЕМЯ ОБРАБОТКИ ДЛЯ ИЗМЕНЕННЫХ УСЛОВИЙ РАБОТЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ:

Твердости чугуна	Твердость чугуна НВ, ГПа	До 2,15		Свыше 2,15
	Коэффициент	1,0		1,1
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число одинаковых отверстий в детали	До 3	4 .. 10	Свыше 10
	Коэффициент	1,0	0,9	0,85
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5	P6K5; P6M3	P10K5Ф5
	Коэффициент	1,0	0,85	

Примечание. При развертывании глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом К = 1,1.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Развертывание конических отверстий, Rz20, 9...8 качество

Чугун серый НВ — 1,76...2,15 ГПа

Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
N_д = 2,8...10 кВт

Развертки конические из стали Р6М5

Карта 8

№ позиции	Диаметр предварительно обработанного отверстия D, мм, до	Припуск на диаметр под конус, мм	Конусность								Режимы резания			
			1:3	1:5	1:7	1:10	1:15	1:20	1:30	1:50	S ₀ , мм/об	v, м/мин	n, об/мин	N _р , кВт
			Время на рабочий ход, мин											
1 2	10	0,8 1,6	0,28 0,38	0,32 0,52	0,41 0,65	0,56 0,97	0,7 1,25	0,86 1,6	1,25 2,3	1,95 3,7	0,12	6	190	
3 4	15	0,8 1,6	0,26 0,38	0,32 0,48	0,4 0,65	0,54 0,92	0,67 1,19	0,84 1,5	1,19 2,2	1,9 3,7	0,17	7	150	
5 6	20	0,8 1,6	0,25 0,35	0,32 0,45	0,38 0,6	0,48 0,86	0,6 1,1	0,75 1,4	1,05 2,0	1,65 3,2	0,30	6	95	
7 8	25	0,8 1,6	0,25 0,32	0,32 0,43	0,35 0,56	0,48 0,8	0,6 1,05	0,75 1,3	1,05 1,9	1,55 3,0	0,4	6	75	
9 10 11	30	1,0 1,6 2,0	0,27 0,35 0,39	0,36 0,47 0,54	0,43 0,6 0,86	0,59 0,86 1,05	0,76 1,1 1,3	0,92 1,4 1,7	1,3 2,0 2,5	2,1 3,2 4,05	0,45	6	63	
12 13 14	40	1,0 1,6 2,0	0,31 0,4 0,45	0,4 0,54 0,62	0,5 0,65 1,0	0,7 0,97 1,15	0,86 1,25 1,55	1,1 1,6 2,0	1,55 2,3 2,9	2,45 3,8 4,65	0,5	6	48	
15 16 17	50	1,0 1,6 2,0	0,33 0,43 0,49	0,44 0,6 0,65	0,54 0,76 1,15	0,76 1,15 1,3	0,95 1,4 1,7	1,2 1,85 2,25	1,75 2,7 3,2	2,75 4,3 5,5	0,55	6	38	<1

18	60	1,0	0,49	0,69	0,89	1,3	1,65	2,1	—	—	0,6	5,7	30
19		1,6	0,54	0,78	1,25	1,5	2,0	2,6	—	—			
20		2,0	0,76	1,1	1,45	2,2	2,9	3,8	—	—			
21	70	1,0	0,52	0,72	0,93	1,35	1,7	—	—	—	0,65	5,7	26
22		1,6	0,6	0,86	1,35	1,6	2,1	—	—	—			
23		2,0	0,79	1,2	1,5	2,4	3,0	—	—	—			
24	80	1,0	0,54	0,78	1,0	1,5	—	—	—	—	0,7	5,5	29
25		1,6	0,65	0,92	1,5	1,75	—	—	—	—			
26		2,0	0,86	1,3	1,65	2,6	—	—	—	—			
27	100	1,0	0,6	0,86	1,15	1,65	—	—	—	—	0,8	6,0	19
28		1,6	0,7	1,05	1,65	2,0	—	—	—	—			
29		2,0	0,94	1,4	1,9	2,9	—	—	—	—			
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з			

**ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ НА ВРЕМЯ ОБРАБОТКИ ДЛЯ ИЗМЕНЕННЫХ УСЛОВИЙ РАБОТЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ:**

Твердости чугуна	Твердость чугуна HB, ГПа	До 2,15		Свыше 2,15
	Коэффициент	1,0		1,1
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число одинаковых отверстий в детали	До 3	4 . 10	Свыше 10
	Коэффициент	1,0	0,9	0,85
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5	P6K5; P6M3; P10K5Ф5	
	Коэффициент	1,0	0,85	

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Развертывание конических отверстий, Ra2,5...Ra1,25, 8...7 квалитет
Чугун серый HB = 1,76...2,15 ГПа
Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
N_д = 2,8...10 кВт

Развертки конические из стали P6M5

Карта 9

№ позиции	Диаметр предварительно обработанного отверстия D, мм, до	Припуск на диаметр под конус, мм	Конусность								Режимы резания			
			1:3	1:5	1:7	1:10	1:15	1:20	1:30	1:50	S ₀ , мм/об	v, м/мин	n, об/мин	N _p , кВт
			Время на рабочий ход, мин											
1	10	0,8	0,49	0,58	0,71	0,94	1,15	1,45	2,0	3,0	0,12	6	190	<1
2		1,6	0,59	0,78	0,95	1,35	1,7	2,15	3,1	4,9	0,1	5	160	
3	15	0,8	0,49	0,59	0,71	0,95	1,15	1,45	2,0	3,1	0,17	7	150	
4		1,6	0,6	0,76	0,96	1,35	1,65	2,1	3,0	5,0	0,15	4,7	100	
5	20	0,8	0,47	0,59	0,69	0,9	1,1	1,35	1,85	2,95	0,3	6	95	
6		1,6	0,57	0,73	0,91	1,25	1,6	2,0	2,8	4,45	0,18	5	80	
7	25	0,8	0,49	0,63	0,71	0,92	1,1	1,4	1,9	2,9	0,4	6	75	
8		1,6	0,56	0,71	0,89	1,25	1,55	1,95	2,75	4,3	0,22	5	63	
9	30	1,0	0,52	0,66	0,78	1,05	1,3	1,6	2,25	3,55	0,45	6	63	
10		1,6	0,6	0,77	0,94	1,3	1,6	2,1	2,95	4,65	0,25	4,7	50	
11		2,0	0,64	0,81	1,2	1,5	1,85	2,4	3,4	5,5				
12	40	1,0	0,57	0,71	0,86	1,2	1,45	1,8	2,55	3,95	0,5	6	48	
13		1,6	0,65	0,85	1,0	1,45	1,85	2,35	3,3	5,5	0,3	5	40	
14		2,0	0,71	0,95	1,35	1,65	2,1	2,7	3,9	6,0				
15	50	1,0	0,61	0,77	0,96	1,25	1,55	2,0	2,8	4,4	0,55	6	38	
16		1,6	0,71	0,92	1,2	1,65	2,05	2,6	3,75	6,0	0,35	5	31,5	
17		2,0	0,77	0,97	1,55	1,8	2,35	3,05	4,3	7,0				

18	60	1,0	0,79	1,05	1,3	1,85	2,3	2,95	—	—	0,4	5,7	30	< 1
19		1,6	0,84	1,1	1,65	2,05	2,65	3,4	—	—		5,0	26,5	
20		2,0	1,05	1,45	1,85	2,75	3,55	4,6	—	—		5,0	26,5	
21	70	1,0	0,82	1,2	1,35	1,95	2,3	—	—	0,45	5,7	26		
22		1,6	0,9	1,25	1,8	2,2	2,8	—	—		5,0	23		
23		2,0	1,1	1,55	1,95	2,95	3,7	—	—		5,0	23		
24	80	1,0	0,85	1,15	1,45	2,1	—	—	—	0,5	5,5	22		
25		1,6	0,96	1,3	1,95	2,3	—	—	—		5,0	20		
26		2,0	1,2	1,65	2,1	3,2	—	—	—		5,0	20		
27	100	1,0	0,94	1,3	1,6	2,35	—	—	—	0,5	6,0	19		
28		1,6	1,05	1,45	2,25	2,7	—	—	—		5,0	16		
29		2,0	1,25	1,8	2,4	3,6	—	—	—		5,0	16		
	Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з				

**Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы
в зависимости от:**

Твердости чугуна	Твердость чугуна HB, ГПа	До 2,15		Свыше 2,15
	Коэффициент	1,0		1,1
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число одинаковых отверстий в детали	До 3	4...10	Свыше 10
	Коэффициент	1,0	0,9	0,85
Марки материала режущего инструмента	Марки материала инструмента	P6M5	P6K5; P6M3; P10K5Ф5	
	Коэффициент	1,0	0,85	

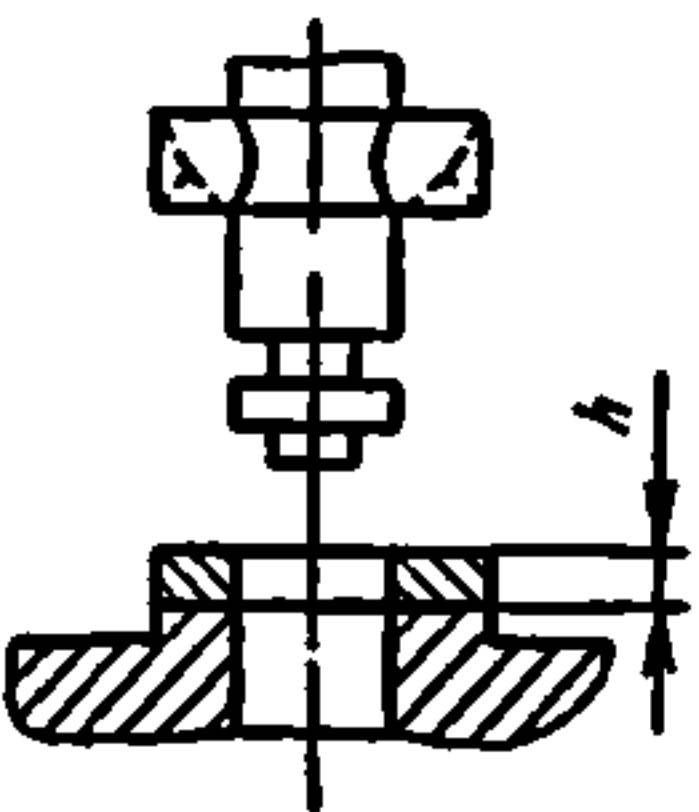
НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

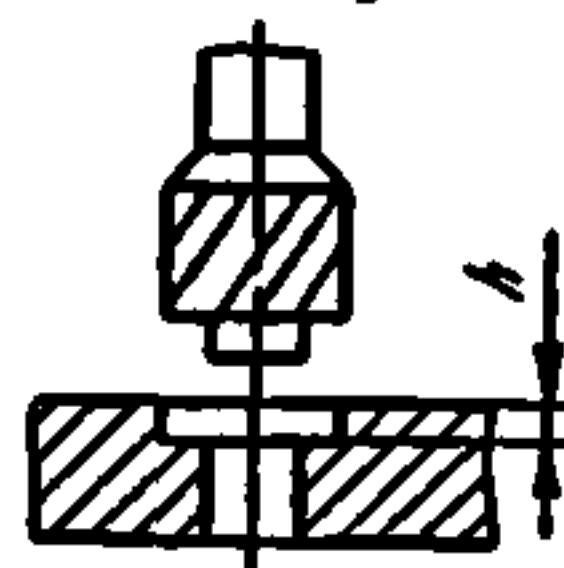
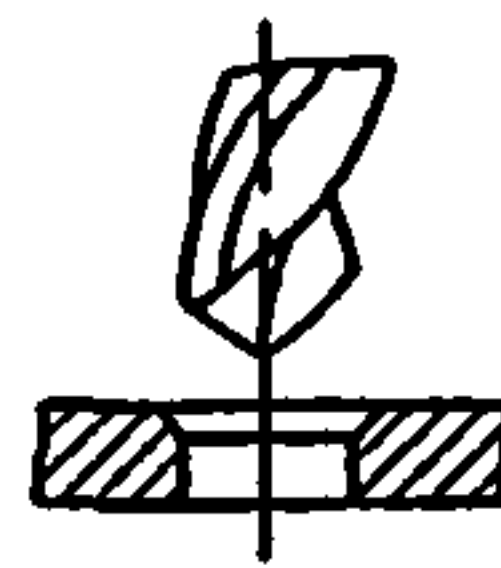
Цекование и зенкование отверстий, Rz = 80, 14...12 качество
Чугун серый, HB = 1,76...2,15 ГПа
Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- в радиально-сверлильные станки
N₂ = 2,8...10 кВт

Цековки и зенковки из стали P6M5
и с пластинками BK8

Карта 10, лист 1

№ позиции	Вид обработки	Материал режущей части	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Снимаемый припуск, мм				Режимы резания			
				5	10	15	20	S ₀ , мм/об	v, м/мин	n, об/мин	N _p , кВт
				Время, мин							
1	<p>Цекование наружное</p> 	BK8	50	0,26	0,4	—	—	0,2	31	200	< 1
2			75	0,3	0,47	0,65	—	0,25	30	125	
3			100	0,34	0,56	0,78	—	0,25	31,5	100	
4		P6M5	15	0,29	0,44	—	—	0,09	18	380	
5			30	0,37	0,6	—	—	0,12		190	
6			50	0,4	0,67	0,94	—	0,2		100	
7			75	0,42	0,7	0,98	—	0,25		75	

8	<p><i>Зенкование под гайку или головку болта</i></p> 	P6M5	15	0,22	0,32	—	—	0,12	18	475	< 1
9			30	0,3	0,48	0,68	0,84	0,16		190	
10			50	0,4	0,67	0,94	1,2	0,2		100	
11	<p><i>Зенкование фасон в отверстиях</i></p> 	P6M5	20	0,25				0,1	12	190	< 1
12			> 20	0,3				0,13		> 190	
Индекс				а	б	в	г				

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Цекование и зенкование отверстий, Rz = 80, 14...12 квалитет
 Чугун серый, HB = 1,76...2,15 ГПа
 Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверляльные станки
 $N_2 = 2,8...10$ кВт

Цековки и зенковки из стали P6M5
 и с пластинами BK8

Карта 10. лист 2

Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы в зависимости от:

Твердости чугуна	Твердость HB, ГПа	До 2,15		Свыше 2,15	
	Коэффициент	1,0		1,1	
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число отверстий	До 3	4.. 10	11...25	Свыше 25
	Коэффициент	1,0	0,85	0,8	0,7

Примечания:

1. Неполное штучное время предусматривает обработку без выдерживания размера по длине. В случаях необходимости выдерживания размера к времени по карте следует добавлять время на измерение 0,15...0,2 мин.

2. При обработке отверстий обратной зенковкой под головку болта время по карте принимать с коэффициентом $K = 1,3$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Нарезание резьбы на 9 квалитет

Чугун и сталь

Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
N_д = 2,8...10 кВт

Метчики машинные из стали P6M5

Карта 11, лист 1

№ позиции	Обрабатываемый материал	Номинальный диаметр, мм	Шаг резьбы P, мм	Длина отверстия L, мм, до							Режимы резания		
				10	15	20	25	30	40	50	v, м/мин	n, об/мин	N _p , кВт
				Время на рабочий ход, мин									
1	Чугун серый HB = 1,76...2,15 ГПа	4...10	1,5...0,75	0,43	0,47	0,50	0,54	—	—	—	4...6	180...280	0,3
2		12	1,75...1,25	0,44	0,48	0,52	0,55	0,60	—	—	5,5...7,5	150...190	0,6
3		16	2,0...1,5	0,45	0,49	0,52	0,56	0,61	0,62	—	7...10	140...190	0,8
4		20	2,5...1,5	0,44	0,47	0,50	0,52	0,55	0,59	0,64	8,5...12	140...190	1,1
5		24	3,0...1,5	0,45	0,48	0,51	0,54	0,57	0,61	0,66	9...10	130...118	2,1
6		30	3,5...1,5	0,48	0,53	0,57	0,59	0,63	0,67	0,73	8...12,5	130...85	2,9
7		36...48	4,0...3,0	0,57	0,62	0,66	0,70	0,74	0,79	0,88	8,5...14	105...60	5,0
8	Сталь конструкционная σ = 0,59...0,74 ГПа	4...10	1,5...0,75	0,39	0,41	0,43	0,46	0,48	—	—	5,3...8,3	280...380	0,4
9		12	1,75...1,25	0,40	0,43	0,46	0,48	0,50	0,53	—	8,2...11	220...300	0,7
10		16	2,0...1,5	0,41	0,44	0,47	0,50	0,52	0,55	0,61	9,5...12	190...240	1,0
11		20	2,5...1,5	0,41	0,43	0,46	0,48	0,50	0,52	0,57	11,3...15	180...240	1,3
12		24	3,0...1,5	0,41	0,43	0,46	0,48	0,50	0,52	0,57	11,3...18	150...240	2,5
13		30	3,5...1,5	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,58	13...18	118...190	3,5
14		36...48	4,0...2,0	0,46	0,49	0,50	0,52	0,53	0,57	0,60	14,8...19,5	95...150	6,5
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж			

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Нарезание резьбы на 9 качество
Чугун и сталь
Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- в радиально-сверляльные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Метчики машинные из стали P6M5

Карта 11. лист 2

Число рабочих ходов, рекомендуемое при нарезании резьбы

Обрабатываемый материал	Чугун серый		Сталь конструкционная углеродистая		Стали вязкие
	< 20	> 20	< 16	> 16	
Диаметр нарезаемой резьбы					< 36
Число рабочих ходов	1	2	1	2	2

Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы в зависимости от:

Твердости чугуна	Твердость чугуна HB, ГПа	До 2,15			Свыше 2,15			
	Коэффициент	1,0			1,1			
Обрабатываемой стали и предела прочности	Группа стали и предел прочности σ , ГПа	Углеро- дистые	Углеродистые, хромистые, никелевые, хромоникелевые			Марганцовистые, хромомарганцо- вистые, хромомолибденовые и близкие к ним		
			До 0,59	0,59...0,74	Свыше 0,74	До 0,59	0,59...0,74	Свыше 0,74
	Коэффициент	1,0	0,9	1,0	1,1	1,0	1,1	1,2

Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число одинаковых отверстий в детали	До 3	4...10	11...25	Свыше 25
	Коэффициент	1,0	0,9	0,85	0,8

Примечания:

1. При нарезании резьбы в 2 рабочих хода время по карте для диаметров ниже жирной черты удваивается.

2. Неполное штучное время предусматривает нарезание крепежной резьбы без измерений. При нарезании резьбы повышенной точности и необходимости измерений к времени по карте добавлять время на измерение, приведенное ниже.

Диаметр резьбы, мм	10		20		Свыше 20	
Длина резьбы, мм	10	Свыше 10	20	Свыше 20	20	Свыше 20
Время на измерение, мин	0,3	0,4	0,5	0,7	0,6	0,9

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Сверление отверстий, Rz80, 14...12 качество
Чугун серый, HB = 1,76...2,15 ГПа

Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
N_д = 2,8...10 кВт

Сверла спиральные с пластинками ВК8

Карта 12

№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Длина отверстия l, мм, до											Режимы резания			
		20	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	S ₀ , мм/об	v ^р , м/мин	n, об/мин	N _р , кВт
		Время на рабочий ход, мин														
1	8	0,16	0,27	0,33	0,39	0,55	0,60	—	—	—	—	—	0,2	57..50	2000	1,0
2	10	0,21	0,24	0,32	0,40	0,44	0,49	0,60	—	—	—	—	0,2	62..51	2000...1600	1,1
3	12	0,21	0,26	0,29	0,34	0,45	0,52	0,68	0,9	—	—	—	0,25	60...38	1600..1000	1,4
4	16	0,23	0,27	0,30	0,36	0,5	0,58	0,73	0,88	1,15	1,45	—	0,27	60	1200..810	2,3
5	20	0,24	0,28	0,32	0,38	0,42	0,57	0,71	0,87	1,15	1,35	1,55	0,3	59...47	950...750	3,3
6	25	0,27	0,31	0,34	0,40	0,44	0,51	0,74	0,87	1,05	1,25	1,45	0,4	61..45	750...560	3,9
7	30	0,28	0,33	0,36	0,40	0,44	0,52	0,61	0,85	1,0	1,15	1,4	0,45	58..47	620...500	5,5
Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л				

Поправочные коэффициенты на время обработки
для измененных условий работы в зависимости от:

Твердости чугуна	Твердость чугуна HB, ГПа	До 2,15		Свыше 2,15	
	Коэффициент	1,0		1,1	
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число одинаковых отверстий в детали	До 3	4...10	11...25	Свыше 25
	Коэффициент	1,0	0,9	0,85	0,8

Жесткости детали или крепления (для D свыше 12 мм)	Условия обработки	Деталь и установка жесткие	Неустойчивые или тонко- стенные детали
	Коэффициент	1,0	1,2

Примечания:

1. Неполное штучное время предусматривает сверление отверстий без выдерживания размера по длине. В случаях необходимости выдерживания размера к времени по карте добавлять время на измерение 0,15...0,2 мин.
2. При сверлении глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом $K = 1,1$.

* Большие пределы значений скоростей резания приведены для обработки отверстий $l \leq 3D$; меньшие пределы соответствуют длинам $l > 3D$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Зенкерование отверстий. Rz80. 14...12 квалитет
Чугун серый, HB = 1.76...2.15 ГПа

Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
N₂ = 2.8...10 кВт

Зенкеры с пластинками BK8

Карта 13

№ по- зи- ции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Глубина резания L, мм, до	Длина отверстия l, мм, до																	Режим резания			№ кВт	
			10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	s _{ср} мм/об	v, м/мин		n, об/мин
			Время на рабочий ход, мин																					
1	10	3.0	0.16	0.17	0.18	0.18	0.18	0.19	0.2	0.22	0.24	0.25	—	—	—	—	—	—	—	0.8	63	2000	5.0	
2	15		0.17	0.18	0.18	0.18	0.19	0.2	0.21	0.23	0.26	0.27	0.28	0.31	—	—	—	—	—	0.85	66	1400		
3	20		0.18	0.18	0.19	0.19	0.2	0.21	0.22	0.25	0.27	0.29	0.32	0.35	0.38	0.41	—	—	—	0.9	63	1000		
4	25		0.18	0.18	0.19	0.2	0.21	0.22	0.23	0.26	0.28	0.31	0.34	0.38	0.41	0.45	0.48	0.52	—	—	1.0	60	765	6.0
5	30		0.18	0.19	0.2	0.21	0.21	0.23	0.24	0.28	0.3	0.33	0.37	0.41	0.45	0.49	0.53	0.57	0.61	0.65	1.1	57	600	
6	35		0.18	0.19	0.2	0.21	0.22	0.23	0.25	0.3	0.32	0.35	0.39	0.44	0.48	0.53	0.57	0.62	0.66	0.71	1.2	55	500	
7	40	6.0	0.19	0.2	0.21	0.22	0.23	0.24	0.26	0.3	0.33	0.36	0.41	0.46	0.5	0.55	0.6	0.64	0.69	0.74	1.4	50	400	
8	50		0.26	0.28	0.29	0.3	0.31	0.32	0.34	0.36	0.4	0.44	0.5	0.55	0.6	0.65	0.71	0.76	0.81	0.86	1.6	49	315	
9	60		0.27	0.28	0.29	0.31	0.32	0.33	0.36	0.38	0.42	0.47	0.53	0.59	0.65	0.71	0.77	0.83	0.89	0.95	1.8	47	250	8.5
10	70		0.28	0.29	0.3	0.31	0.33	0.35	0.38	0.4	0.44	0.5	0.57	0.64	0.7	0.77	0.84	0.9	0.97	1.05	2.0	44	200	
11	80		0.28	0.29	0.3	0.32	0.33	0.35	0.38	0.41	0.45	0.51	0.58	0.65	0.72	0.79	0.86	0.92	1.0	1.1	2.0	48	190	
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р	с	т				

**Поправочные коэффициенты на время обработки
для измененных условий работы в зависимости от:**

Твердости чугуна	НВ, ГПа	До 2,15	Свыше 2,15	
	Коэффициент	1,0	1,1	
Состояния поверхности	Поверхность	Без корки	С литейной коркой	
	Коэффициент	1,0	1,1	
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число отверстий	До 3	4 10	Свыше 10
	Коэффициент	1,0	0,9	0,85

Примечание. При зенкерованием глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом $K = 1,1$

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Развертывание отверстий, Ra2,5, 9...8 качество
Чугун серый, HB = 1,76...2,15 ГПа

Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
N_д = 2,8...10 кВт

Развертки с пластинками BK8

Карта 14

№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Длина отверстия l, мм, до																		Режонды резания			
		10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	S ₀ , мм/об	v, м/мин	n, об/мин	N _р , кВт
		Время на рабочий ход, мин																					
1	10	0,14	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,21	0,23	0,25	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8	44	1400	≤ 1
2	15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,19	0,22	0,23	0,26	0,27	0,3	—	—	—	—	—	—	0,9	51	1100	
3	20	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,19	0,2	0,23	0,25	0,27	0,29	0,32	0,35	0,37	—	—	—	—	1,0	59	950	
4	25	0,16	0,17	0,18	0,18	0,19	0,2	0,21	0,25	0,27	0,29	0,32	0,35	0,38	0,42	0,45	0,48	—	—	1,2	56	710	
5	30	0,17	0,18	0,19	0,2	0,2	0,21	0,23	0,27	0,29	0,32	0,36	0,4	0,44	0,48	0,52	0,56	0,6	0,64	1,2	51	540	
6	35	0,18	0,19	0,2	0,21	0,22	0,23	0,25	0,28	0,31	0,34	0,38	0,42	0,46	0,51	0,55	0,6	0,64	0,68	1,3	55	500	
7	40	—	—	—	0,23	0,24	0,25	0,27	0,3	0,34	0,4	0,43	0,49	0,54	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	1,3	50	400	
8	50	—	—	—	0,28	0,29	0,31	0,33	0,34	0,39	0,43	0,52	0,58	0,64	0,7	0,75	0,81	0,87	0,93	1,5	49	315	
9	60	—	—	—	—	—	0,32	0,34	0,35	0,4	0,45	0,54	0,6	0,66	0,72	0,78	0,84	0,9	1,0	1,8	47	250	
10	80	—	—	—	—	—	0,33	0,36	0,41	0,43	0,48	0,58	0,65	0,72	0,79	0,86	0,92	1,0	1,05	2,0	50	200	
Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р	с	т				

Поправочные коэффициенты на время обработки
для измененных условий работы в зависимости от:

Твердости чугуна	HB, ГПа	До 2,15		Свыше 2,15
	Коэффициент	1,0		1,1
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число отверстий	До 3	4...10	Свыше 10
	Коэффициент	1,0	0,9	0,85

Примечание. При развертывании глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом K = 1,1.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Сверление отверстий, Rz80, 14...12 классов
Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_b = 0,59...0,74$ ГПа

Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Сверла спиральные из стали P6M5

Карта 15, лист 1

№ по- зи- ции	Диаметр обрабаты- ваемой по- верхности D, мм, до	Длина отверстия l, мм, до																Режимы резания				
		10	15	20	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	S_{02} мм/об	v_c , м/мин	д, об/мин	N_p кВт
		Время на рабочий ход, мин																				
1	2	0,26	0,5	0,56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05	13	2000	< 1,0
2	3	0,22	0,45	0,48	0,58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,08	18,8	2000	
3	5	0,17	0,28	0,31	0,56	0,64	0,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,13	23...15,5	1400...1000	
4	6	0,16	0,19	0,21	0,37	0,44	0,51	0,63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,15	26,5...12,8	1400...1000	
5	8	0,19	0,22	0,26	0,44	0,56	0,66	1,0	1,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,17	24...12,5	950...500	
6	10	0,21	0,24	0,28	0,42	0,59	0,73	0,89	1,4	1,7	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	22,3...12	710...380	
7	12	0,26	0,31	0,35	0,49	0,57	0,7	0,99	1,25	1,6	2,0	—	—	—	—	—	—	—	0,23	20,5...13,5	540...350	
8	16	0,29	0,34	0,39	0,51	0,61	0,71	0,88	1,35	1,65	2,2	2,7	—	—	—	—	—	—	0,27	19...12,5	380...250	1,1
9	20	0,34	0,41	0,46	0,59	0,7	0,84	0,98	1,3	1,95	2,35	3,15	3,75	4,2	—	—	—	—	0,32	17...11,5	270...180	1,3
10	25	0,36	0,43	0,49	0,59	0,72	0,83	0,98	1,25	1,8	2,35	2,8	3,75	4,4	5,0	5,5	—	—	0,35	19,5...12,5	250...160	2,2
11	30	0,41	0,48	0,55	0,64	0,78	0,91	1,05	1,35	1,6	2,3	3,45	4,1	4,75	5,5	6,0	6,5	7,0	0,41	18,5...12	196...125	2,9
	Индекс	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р	с				

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Сверление отверстий, Rz80, 14...12 кварталет
 Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_s = 0,59...0,74$ ГПа
 Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверляльные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Сверла спиральные из стали P6M5

Карта 15, лист 2

Поправочные коэффициенты на время обработки
 для измененных условий работы в зависимости от:

Обрабатываемой стали и предела прочности	Группа стали и предел прочности σ_s , ГПа	Углеродистые вязкие	Углеродистые, хромистые, хромоникелевые			Марганцовистые, хромомарганцовистые, хромомолибденовые и близкие к ним		
			До 0,59	0,59...0,74	Св 0,74	До 0,59	0,59...0,74	Св. 0,74
Коэффициент	1,0	0,9	1,0	1,1	1,0	1,1	1,2	
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число одинаковых отверстий в детали	До 3	4...10		11..25		Св. 25	
	Коэффициент	1,0	0,9		0,85		0,8	
Жесткости детали или крепления (для D свыше 12 мм)	Условия обработки	Деталь и установка жесткие			Обработка неустойчивых или тонкостенных деталей			
	Коэффициент	1,0			1,2			
Марки режущего инструмента	Марка инструмента	P6M5			P6K5; P6M3; P10K5Ф5			
	Коэффициент	1,0			0,85			

Примечания:

1. Неполное штучное время предусматривает сверление отверстий без выдерживания размера по длине. В случаях необходимости выдерживания размера к времени по карте добавлять время на измерение 0,15...0,2 мин.
2. При сверлении глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом $K = 1,1$.

* Большие пределы значений скоростей резания приведены для обработки отверстий $l < 3D$; меньшие пределы соответствуют длинам $l > 3D$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Рассверливание отверстий. Rz80. 14...12 качество
Сталь конструкционная углеродистая. $\sigma_b = 0,59...0,74$ ГПа
Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Сверла спиральные из стали P6M5

Карта 16. лист 1

№ по- зи- ции	Диаметр обра- баваемой по- верх- ности D, мм, до	Диаметр предвари- тельно обра- ботанного отверстия d, мм, до	Длина отверстия l, мм, до																	Режущие резания			
			10	20	25	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	S_D , мм/об	v, м/мин	n, об/мин	N _p , кВт
			Время на рабочий ход, мин																				
1	25	10	0,23	0,3	0,35	0,35	0,4	0,47	0,55	0,65	0,75	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9	15	190	2,1
2		15	0,2	0,24	0,28	0,28	0,32	0,38	0,42	0,48	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	18,5	235	1,7
3	30	10	0,28	0,34	0,4	0,44	0,5	0,6	0,7	0,8	0,96	1,15	—	—	—	—	—	—	—	0,9	14	150	2,1
4		15	0,25	0,32	0,4	0,4	0,48	0,65	0,7	0,75	0,93	1,1	—	—	—	—	—	—	—	0,9	14	150	1,9
5		20	0,2	0,25	0,32	0,32	0,4	0,43	0,5	0,6	0,7	0,9	—	—	—	—	—	—	—	1,0	16,5	175	1,7
6	40	15	0,35	0,45	0,47	0,53	0,65	0,73	0,8	0,95	1,1	1,35	1,55	—	—	—	—	—	—	1,0	14,7	118	3,3
7		20	0,3	0,4	0,41	0,47	0,55	0,65	0,7	0,85	1,0	1,2	1,4	—	—	—	—	—	—	1,05	15,5	125	2,9
8		30	0,27	0,33	0,34	0,4	0,45	0,55	0,6	0,7	0,85	1,0	1,15	—	—	—	—	—	—	1,1	18,7	150	2,2
9	50	20	0,45	0,6	0,65	0,75	0,9	1,0	1,2	1,4	1,65	2,0	2,4	2,7	3,1	3,4	3,8	—	—	1,0	11,8	75	3,4
10		30	0,38	0,5	0,55	0,6	0,75	0,85	1,0	1,2	1,4	1,65	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	—	—	1,1	12,5	80	2,7
11		40	0,3	0,4	0,43	0,5	0,6	0,7	0,8	0,95	1,15	1,35	1,55	1,8	2,05	2,25	2,5	—	—	1,2	15	95	1,8
12	60	30	0,5	0,7	0,84	0,9	1,05	1,25	1,4	1,7	2,05	2,45	2,9	3,4	3,8	4,2	4,6	5,0	5,6	1,0	11,5	60	3,3
13		40	0,4	0,55	0,65	0,7	0,85	1,0	1,1	1,35	1,6	1,9	2,3	2,65	3,0	3,3	3,7	4,1	4,4	1,1	13,3	70	2,9
14		50	0,35	0,45	0,56	0,6	0,7	0,85	0,95	1,1	1,35	1,6	1,9	2,2	2,55	2,8	3,15	3,4	3,7	1,2	14	75	1,6
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р	с				

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 квалитет
 Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_b = 0,59...0,74$ ГПа
 Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Сверла спиральные из стали P6M5

Карта 16, лист 2

Поправочные коэффициенты на время обработки
 для измененных условий работы в зависимости от:

Обрабатываемой стали и предела прочности	Группа стали и предел прочности σ_b , ГПа	Углеродистые вязкие	Углеродистые, хромистые, никелевые, хромоникелевые			Марганцовистые, хромомарганцовистые, хромомолибденовые и близкие к ним		
			До 0,59	0,59...0,74	Св. 0,74	До 0,59	0,59...0,74	Св. 0,74
	Коэффициент	1,0	0,9	1,0	1,1	1,0	1,1	1,2
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число отверстий	До 3			4...10	Св. 10		
	Коэффициент	1,0			0,9	0,85		
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5			P6K5; P6M3; P10K5Ф5			
	Коэффициент	1,0			0,85			

Примечание. При рассверливании глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом $K = 1,1$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Зенкерование отверстий, Rz40, 11 квартал
 Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_B = 0,59...0,74$, ГПа
 Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Зенкеры из стали P6M5

Карта 17, лист 1

№ по- зи- ции	Диаметр обра- тываемой по- верхности D, мм, до	Глубина резания t, мм, до	Длина отверстия l, мм, до																	Режимы резания				
			10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	S ₀ , мм/ об	v, м/ мин	n, об/ мин	N _p , кВт
			Время на рабочий ход, мин																					
1	5	0,3	0,18	0,18	0,19	0,2	0,21	0,22	0,23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	21	1350	
2	8		0,18	0,19	0,2	0,22	0,23	0,25	0,26	0,31	0,35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	24	950
3	10		0,19	0,2	0,22	0,24	0,25	0,28	0,31	0,36	0,41	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	21	676
4	15	0,5	0,21	0,24	0,26	0,29	0,32	0,35	0,4	0,47	0,55	0,65	0,75	0,9	—	—	—	—	—	—	0,55	18	380	
5	20		0,22	0,25	0,28	0,31	0,35	0,39	0,45	0,53	0,62	0,75	0,89	1,05	1,2	1,35	—	—	—	—	—	0,65	17	270
6	25		0,23	0,26	0,3	0,33	0,36	0,41	0,48	0,57	0,67	0,8	0,96	1,1	1,3	1,45	1,6	1,8	—	—	—	0,8	15,5	200
7	30	0,75	0,24	0,27	0,31	0,34	0,37	0,43	0,49	0,58	0,68	0,82	0,98	1,15	1,3	1,5	1,65	1,85	2,0	2,15	0,9	17	180 ≤ 1,0	
8	35		0,25	0,29	0,33	0,37	0,41	0,47	0,55	0,65	0,77	0,93	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	1,0	15	135	
9	40		0,27	0,32	0,37	0,42	0,47	0,54	0,64	0,76	0,9	1,1	1,3	1,55	1,8	1,95	2,3	2,55	2,8	3,0	1,1	12,5	100	
10	50	1,0	0,4	0,45	0,51	0,57	0,63	0,72	0,84	0,96	1,15	1,35	1,8	1,95	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	1,15	12,5	80	
11	60	1,0...	0,43	0,5	0,57	0,65	0,72	0,83	0,96	1,1	1,3	1,6	1,95	2,3	2,65	3,0	3,35	3,7	4,05	4,4	1,2	12	63	
12	70	2,0	0,47	0,55	0,63	0,72	0,8	0,93	1,1	1,25	1,5	1,85	2,25	2,65	3,05	3,45	3,9	4,3	4,7	5,0	1,3	11	50	
13	80	>2,0	0,52	0,63	0,73	0,83	0,94	1,1	1,3	1,4	1,5	2,2	2,7	3,2	3,7	4,2	4,75	5,0	5,5	6,0	1,4	9,5	37,5	
	Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р	с	т				

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Зенкерование отверстий, Rz40, 11 квадрант
 Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_B = 0,59...0,74$ ГПа
 Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и развально-сверильные станки
 $N_2 = 2,8...10$ кВт

Зенкеры из стали P6M5

Карта 17, лист 2

Поправочные коэффициенты на время обработки
 для измененных условий работы в зависимости от:

Обрабатываемой стали и предела прочности	Группа стали и предел прочности σ_B , ГПа	Углеродистые вязкие	Углеродистые, хромистые, никелевые, хромоникелевые			Марганцовистые, хромомарганцовистые, хромомолибденовые и близкие к ним		
			0,59	0,59...0,74	Св. 0,74	До 0,59	0,59...0,74	Св. 0,74
Коэффициент	1,0	0,9	1,0	1,1	1,0	1,1	1,2	
Состояния поверхности	Поверхность	Без корки			С литой коркой			
	Коэффициент	1,0			1,1			
Числа одинаковых отверстий	Число одинаковых отверстий в детали	До 3	4...10	11...25	Св. 25			
	Коэффициент	1,0	0,9	0,85	0,8			
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5			P6K5; P6M3; P10K5Ф5			
	Коэффициент	1,0			0,85			

Примечание. При зенкерании глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом $K = 1,1$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Зенкерование отверстий, Rz40, 11 качество
 Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_B = 0,59...0,74$ ГПа
 Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Зенкеры с пластинками T15K6

Карта 18. лист 1

№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Глубина резания t, мм, до	Длина отверстия l, мм, до												Режимы резания			
			25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	S ₀ ,	v,	v,	N _p ,
			Время на рабочий ход, мин												мм/об	м/мин	об/мин	кВт
1	20	1	0,15	0,19	0,26	0,30	0,38	0,43	0,47	—	—	—	—	—	0,6	60	960	3,5
2		3	0,16	0,22	0,30	0,35	0,43	0,50	0,55	—	—	—	—	—	0,6	47	750	6,5
3	25	1	0,15	0,20	0,27	0,31	0,38	0,45	0,50	0,55	—	—	—	—	0,7	59	750	4,1
4		3	0,18	0,26	0,35	0,43	0,55	0,65	0,70	0,80	—	—	—	—	0,7	37,5	475	6,1
5	30	1	0,16	0,23	0,30	0,35	0,45	0,50	0,60	0,65	0,70	—	—	—	0,7	56	600	4,0
6		3	0,19	0,29	0,40	0,50	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05	—	—	—	0,7	35	375	5,9
7	35	1	0,17	0,25	0,33	0,40	0,50	0,60	0,68	0,75	0,80	0,90	—	—	0,7	55	500	4,0
8		3	0,22	0,33	0,50	0,60	0,75	0,9	1,05	1,15	1,3	1,4	—	—	0,7	33	300	5,5
9	40	1	0,25	0,33	0,43	0,50	0,60	0,70	0,80	0,85	0,95	1,03	1,1	—	0,8	50	400	4,2
10		3	0,3	0,45	0,60	0,75	0,9	1,05	1,2	1,35	1,45	1,6	1,7	—	0,8	29,5	235	6,0
11	50	1	0,25	0,35	0,45	0,55	0,65	0,73	0,80	0,90	1,0	1,08	1,15	1,25	0,8	59	375	4,9
12		3	0,33	0,50	0,70	0,90	1,07	1,25	1,4	1,6	1,75	2,0	2,1	2,3	0,8	30	190	6,0
13	60	1	0,3	0,40	0,53	0,65	0,77	0,87	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	0,8	57	300	4,9
14		3	0,38	0,60	0,85	1,08	1,3	1,55	1,75	2,0	2,2	2,5	2,6	2,9	0,8	28,5	150	5,9
15	80	1	0,30	0,45	0,60	0,75	0,9	1,05	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	1,9	0,8	59	235	4,9
16		3	0,42	0,7	1,05	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5	2,7	3,0	3,3	3,6	0,8	29,5	118	6,0
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м				

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ Зенкерование отверстий, Rz40, 11 качество Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_b = 0,59...0,74$ ГПа Единичное и мелкосерийное производство	Вертикально- и развально-сверлильные станки $N_2 = 2,8...10$ кВт
	Зенкеры с пластинками T15K6
	Карта 18, лист 2

**Поправочные коэффициенты на время обработки
 для измененных условий обработки в зависимости от:**

Предела прочности стали	Предел прочности стали σ_b, ГПа	До 0,59	0,59 0,74	Свыше 0,74
	Коэффициент	0,9	1,0	1,1
Состояния поверхности	Поверхность	Без корки	С литейной коркой	
	Коэффициент	1,0	1,1	
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число одинаковых отверстий в детали	До 3	4...10	Свыше 10
	Коэффициент	1,0	0,9	0,85

Примечание. При зенкерование глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом $K = 1,1$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Развертывание отверстий, Rz20...Ra1,25, 9...7 качество
 Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_b = 0,59...0,74$ ГПа
 Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Развертки из стали P6M5

Карта 19, лист 1

№ позиции	Параметр шероховатости, качество	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Длина отверстия l, мм, до														Режущие резания				
			15	20	30	40	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	$S_{0,2}$, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	N_p , кВт
			Время на поверхность, мин																		
1	Обработка одной разверткой; Rz20... Ra2,5, 9...8 качество	5	0,2	0,22	0,25	0,27	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	12,5	800	До 1
2		8	0,22	0,26	0,31	0,35	0,40	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7	9,5	375	
3		10	0,24	0,3	0,34	0,4	0,45	0,55	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7	9,5	300	
4		15	0,3	0,35	0,42	0,47	0,55	0,65	0,8	1,05	1,2	—	—	—	—	—	—	0,8	10,3	225	
5		20	0,35	0,42	0,5	0,57	0,65	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	—	—	—	—	—	0,8	11,3	180	
6		25	0,42	0,52	0,63	0,73	0,85	1,02	1,25	1,55	1,85	2,1	2,3	—	—	—	—	0,9	9,3	118	
7		30	—	0,65	0,83	0,97	1,15	1,4	1,75	2,1	2,5	2,8	3,3	—	—	—	—	1,0	7,0	75	
8		35	—	0,78	0,93	1,1	1,25	1,55	2,0	2,4	2,8	3,3	3,6	4,1	—	—	—	1,1	7,5	60	
9		40	—	—	1,05	1,3	1,5	1,7	2,2	2,7	3,1	3,6	4,0	4,5	4,9	—	—	1,2	6,3	50	
10		50	—	—	1,15	1,3	1,55	1,9	2,4	2,9	3,4	3,9	4,4	4,8	5,5	6,0	—	1,4	6,3	40	
11		60	—	—	—	1,45	1,65	1,8	2,6	3,1	3,6	4,2	4,7	5,0	6,5	6,5	7,0	1,5	6,6	35	
12		70	—	—	—	1,6	1,8	2,2	2,8	3,4	3,9	4,5	5,1	5,5	6,5	7,0	7,5	1,6	6,6	30	
13		80	—	—	—	1,8	2,0	2,5	3,2	3,8	4,4	5,0	6,0	6,5	7,0	7,5	8,5	1,7	6,3	25	
	Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п				

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Развертывание отверстий, Rz20...Ra1,25, 9...7 квалитет
 Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_s = 0,59...0,74$ ГПа
 Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Развертки из стали P6M5

Карта 19, лист 2

№ позиции	Параметр шероховатости, квалитет	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Длина отверстия l, мм, до														Режимы резания				
			15	20	30	40	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	S_0 , мм/об	v, м/мин	n, об/мин	N_p , кВт
			Время на поверхность, мин																		
14	Обработка двумя развертками; Ra2,5...Ra1,25, 8...7 квалитет	5	0,45	0,55	0,70	0,80	0,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6/0,5	12,5/4	800/250	До 1
15		8	0,55	0,75	0,95	1,1	1,3	1,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7/0,5	9,5/4	375/160	
16		10	0,65	0,9	1,1	1,4	1,6	2,0	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7/0,5	9,5/4	300/125	
17		15	0,9	1,2	1,5	1,7	1,9	2,4	3,3	3,9	4,7	—	—	—	—	—	—	0,8/0,6	10,3/4	225/85	
18		20	1,1	1,3	1,7	2,0	2,3	3,0	3,8	4,4	5,3	6,0	—	—	—	—	—	0,8/0,7	11,3/4	180/65	
19		25	1,3	1,6	2,0	2,4	2,7	3,4	4,3	5,5	6,5	7,5	8,0	—	—	—	—	0,9/0,8	9,3/4	118/50	
20		30	—	1,8	2,2	2,6	3,1	3,8	4,9	6,0	7,0	8,0	9,5	—	—	—	—	1,0/0,8	7,0/4	75/45	
21		35	—	2,1	2,6	3,1	3,6	4,3	6,0	7,0	8,0	9,5	10,5	12	—	—	—	1,1/0,9	7,5/4	60/37,5	
22		40	—	—	3,0	3,6	4,1	5,1	6,5	8,0	9,0	10,5	12	13,5	14,5	—	—	1,2/1,0	6,3/4	50/30	
23		50	—	—	3,1	3,6	4,2	5,5	6,5	8,0	9,5	11	12,5	13,5	15	16,5	18	1,4/1,2	6,3/4	40/25	
24		60	—	—	—	4,0	4,6	5,5	7,5	8,5	10,5	12	13,5	15	16,5	18	20	1,5/1,4	6,6/4	35/20	
25	70	—	—	—	4,1	4,8	6,0	7,5	9,0	10,5	12,5	14	15,5	17,5	18,5	21	1,6/1,5	6,6/4	30/18		
26	80	—	—	—	4,7	5,4	6,5	8,5	10,5	12	14,0	16	17,5	19,5	21	23	1,7/1,5	6,3/4	25/16		
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п				

**Поправочные коэффициенты на время обработки
для измененных условий работы в зависимости от:**

Обрабатываемой стали и предела прочности	Группа стали и предел прочности σ_b , ГПа	Углеродистые вязкие	Углеродистые, хромистые, никелевые, хромоникелевые			Марганцовистые, хромомарганцовистые, хромомолибденовые и близкие к ним		
			До 0,59	0,59...0,74	Св. 0,74	До 0,59	0,59...0,74	Св. 0,74
	Коэффициент	1,0	0,9	1,0	1,1	1,0	1,1	1,2
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число отверстий	До 3			4.. 10		Св. 10	
	Коэффициент	1,0			0,9		0,85	
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5			P6K5. P6M3; P10K5Ф5			
	Коэффициент	1,0			0,85			

П р и м е ч а н и е. При развертывании глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом $K = 1,1$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Развертывание конических отверстий, Rz20, 9...8 качество
 Сталь конструкционная $\sigma_B = 0,59...0,74$ ГПа
 Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Развертки конические из стали P6M5

Карта 20

№ пози- ции	Диаметр предварительно обработанного отверстия D, мм, до	Припуск на диаметр под конус, мм	Конусность								Режимы резания			
			1:3	1:5	1:7	1:10	1:15	1:20	1:30	1:50	$S_{0,}$ мм/об	v, м/мин	n, об/мин	N _p , кВт
			Время на рабочий ход, мин											
1 2	10	0,8 1,6	0,27 0,4	0,35 0,55	0,45 0,73	0,62 1,1	0,78 1,4	1,0 1,85	1,4 2,65	2,35 4,35	0,1		190	
3 4	15	0,8 1,6	0,25 0,35	0,32 0,50	0,40 0,65	0,55 0,95	0,68 1,2	0,85 1,55	1,2 2,3	1,9 3,7				
5 6	20	0,8 1,6	0,25 0,35	0,30 0,5	0,38 0,6	0,5 0,9	0,65 1,15	0,8 1,5	1,15 2,15	1,8 3,4	0,25		95	
7 8	25	0,8 1,6	0,25 0,35	0,32 0,5	0,4 0,65	0,55 0,95	0,68 1,2	0,85 1,55	1,2 2,3	1,9 3,7				
9 10 11	30	1,0 1,6 2,0	0,3 0,37 0,45	0,4 0,5 0,6	0,5 0,7 1,0	0,7 0,95 1,2	0,85 1,25 1,5	1,05 1,6 2,0	1,55 2,35 2,9	2,4 3,8 4,7	0,35		63	
12 13 14	40	1,0 1,6 2,0	0,32 0,42 0,48	0,43 0,6 0,7	0,53 0,75 1,1	0,77 1,1 1,3	0,95 1,4 1,7	1,2 1,85 2,25	1,85 2,7 3,3	2,8 4,4 5,5				
15 16 17	50	1,0 1,6 2,0	0,35 0,45 0,5	0,45 0,65 0,75	0,58 0,8 1,2	0,85 1,2 1,45	1,05 1,6 1,9	1,35 2,0 2,5	1,95 3,0 3,7	3,1 4,9 6,0	0,45	6,0	38	< 1

18	60	1,6	0,5	0,63	0,93	1,4	1,8	2,3	3,4	5,5	0,5	6,0	30	<1
19		2,0	0,6	0,85	1,4	1,7	2,2	2,8	4,2	6,85				
20		3,0	0,8	1,2	1,6	2,45	3,2	4,2	6,0	10				
21	70	1,6	0,55	0,75	1,0	1,5	1,9	2,5	3,6	6,0	0,5			
22		2,0	0,65	0,9	1,4	1,8	2,3	3,0	4,5	7,5				
23		3,0	0,85	1,25	1,7	2,6	3,4	4,5	6,5	11				
24	80	1,6	0,6	0,8	1,05	1,6	2,0	2,65	3,9	6,5	0,55			
25		2,0	0,65	0,95	1,5	1,9	2,5	3,3	4,8	8,0				
26		3,0	0,9	1,35	1,8	2,8	3,6	4,8	7,0	11,5				
27	100	1,6	0,6	0,85	1,15	1,7	2,2	2,85	4,2	6,5	0,65			
28		2,0	0,7	1,0	1,7	2,0	2,7	3,5	5,0	8,5				
29		3,0	0,95	1,45	1,95	3,0	3,9	5,0	7,5	12,5				
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з				

**Поправочные коэффициенты на время обработки
для измененных условий работы в зависимости от:**

Обрабатываемой стали и предела прочности	Группа стали и предел прочности σ_B , ГПа	Углеродистые вязкие	Углеродистые, хромистые, никелевые, хромоникелевые			Марганцовистые, хромомарганцовистые, хромомолибденовые и близкие к ним			
			До 0,59	0,59...0,74	Св. 0,74	До 0,59	0,59...0,74	Св. 0,74	
Коэффициент		1,0	0,9	1,0	1,1	1,0	1,1	1,2	
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число одинаковых отверстий в детали	До 3				4	10	Св. 10	
		1,0				0,9	0,85		
Марки материала режущего инструмента	Марки материала инструмента	P6M5				P6K5; P6M3; P10K5Ф5			
		1,0				0,85			

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
 Развертывание конических отверстий, Ra2,5...Ra1,25, 8...7 качество
 Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_B = 0,59...0,74$ ГПа

Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Развертки конические из стали P6M5

Карта 21

№ позиции	Диаметр предварительно обработанного отверстия D, мм, до	Припуск на диаметр под конус, мм	Конусность								Режимы резания			
			1:3	1:5	1:7	1:10	1:15	1:20	1:30	1:50	S_0 , мм/об	v, м/мин	n, об/мин	N _p , кВт
			Время на рабочий ход, мин											
1 2	10	0,8 1,6	0,51 0,65	0,65 0,85	0,81 1,1	1,1 1,6	1,4 2,05	1,75 2,65	2,5 3,7	4,05 6,0	0,1	6	190	< 1
3 4	15	0,8 1,6	0,5 0,6	0,64 0,82	0,78 1,05	1,1 1,5	1,35 1,85	1,7 2,4	2,35 3,45	3,75 5,55				
5 6	20	0,8 1,6	0,5 0,55	0,63 0,83	0,78 1,0	1,05 1,45	1,35 1,85	1,7 2,4	2,4 3,4	3,8 5,5	0,25	95		
7 8	25	0,8 1,6	0,51 0,61	0,66 0,84	0,83 1,1	1,15 1,55	1,45 1,95	1,8 2,5	2,55 3,65	4,05 6,0	0,3	75		
9 10 11	30	1,0 1,6 2,0	0,57 0,64 0,72	0,75 0,85 0,95	0,95 1,15 1,45	1,3 1,55 1,8	1,65 2,05 2,3	2,05 2,6 3,0	2,95 3,75 4,3	4,65 6,0 7,0	0,35	63		
12 13 14	40	1,0 1,6 2,0	0,61 0,71 0,77	0,8 0,97 1,05	1,0 1,1 1,55	1,4 1,75 1,95	1,8 2,15 2,55	2,25 2,9 3,3	3,35 4,2 4,8	5,0 7,0 8,0	0,4	48		
15 16 17	50	1,0 1,6 2,0	0,66 0,76 0,81	0,85 1,05 1,15	1,1 1,3 1,7	1,55 1,9 2,15	1,9 2,45 2,75	2,45 3,1 3,6	3,5 4,55 5,5	5,5 7,5 8,5	0,45	38		

18	60	1,0	0,83	1,05	1,45	2,15	2,7	3,45	5,0	8,05	0,5	6	30	< 1
19		1,6	0,93	1,3	1,95	2,45	3,1	3,95	6,0	9,5				
20		2,0	1,15	1,65	2,15	3,2	4,1	5,5	8,0	13				
21	70	1,0	0,9	1,2	1,55	2,55	2,85	3,7	5,5	8,5	0,5		22	
22		1,6	1,0	1,35	1,95	2,55	3,25	4,2	6,0	10				
23		2,0	1,2	1,7	2,25	3,35	4,35	5,5	8,5	13,5				
24	80	1,0	0,95	1,3	1,65	2,4	3,0	4,0	6,0	9,0	0,55	24		
25		1,6	1,01	1,45	2,1	2,7	3,5	4,65	6,65	10,5				
26		2,0	1,25	1,85	2,4	3,6	4,6	6,0	9,0	14,5				
27	100	1,0	0,97	1,35	1,75	2,6	3,2	4,3	6,9	10	0,65	19		
28		1,6	1,05	1,5	2,3	2,9	3,7	4,95	7,0	11,5				
29		2,0	1,3	1,95	2,55	3,9	4,9	6,5	9,5	15,5				
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з				

**Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы
в зависимости от:**

Обрабатываемой стали и предела прочности	Группа стали и предел прочности, σ_b , ГПа	Углеродистые вязкие	Углеродистые, хромистые, никелевые, хромоникелевые			Марганцовистые, хромомарганцовистые, хромомолибденовые и близкие к ним		
			До 0,59	0,59...0,74	Свыше 0,74	До 0,59	0,59...0,74	Свыше 0,74
	Коэффициент	1,0	0,9	1,0	1,1	1,0	1,1	1,2
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число одинаковых отверстий в детали	До 3		4..10		Свыше 10		
	Коэффициент	1,0		0,9		0,85		
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5			P6K5; P6M3; P10K5Ф5			
	Коэффициент	1,0			0,85			

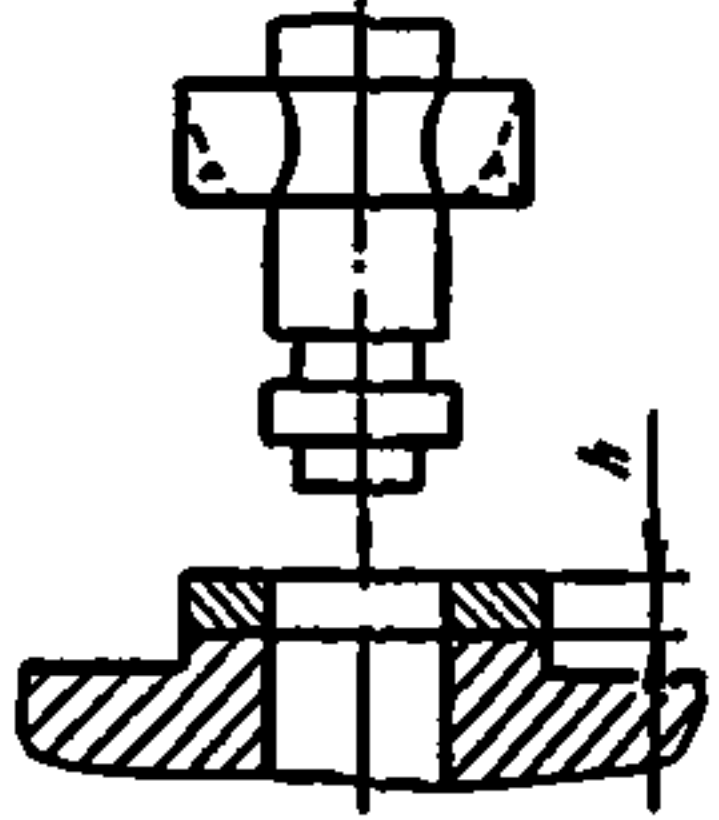
НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

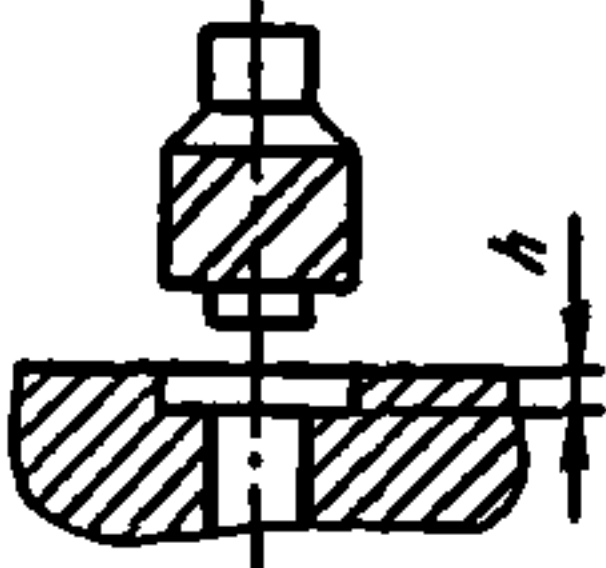
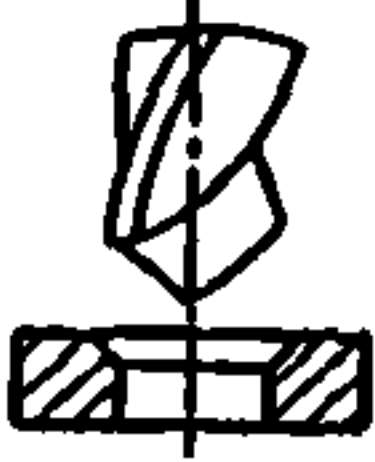
Цекование и зенкование отверстий. Rz80. 14...12 качество
 Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_b = 0,59...0,74$ ГПа
 Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и развальво-сверлильные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Инструмент из стали P6M5

Карта 22,
 лист 1

№ позиции	Вид обработки	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Снимаемый припуск, мм, до			Режимы резания			
			1	3	5	S_0 , мм/об	ч мин	n, об/мин	N _p , кВт
			Время, мин						
1	<p>Цекование наружное</p> 	15	0,3	0,4	0,5	0,08		250	
2		30	0,35	0,5	0,7	0,10	12	125	<1
3		50	0,38	0,58	0,8	0,14		75	
4		75	0,42	0,67	0,93	0,17		50	
Индекс			а	б	в				

№ позиции	Вид обработки	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Снимаемый припуск, мм, до				Режимы резания		
			5	10	15	20	S ₀ , мм/об	v, м/мин	№ кВт
			Время, мин						
5	<i>Зенкование под гайку или головку винта</i> 	15	0,7	0,8	1,0	—	0,06	9,5	<1
6		30	0,8	1,1	1,3	1,6	0,8		
7		50	1,0	1,4	1,8	2,0	0,12		
8	<i>Зенкование фасок в отверстиях</i> 	20	0,25				0,08		
9		Свыше 20	0,3				0,12		
Индекс			а	б	в	г			

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ Цекование и зенкование отверстий. Rz80, 14...12 квалитет Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_s = 0,59...0,74$ ГПа Единичное и мелкосерийное производство	Вертикально- и радиально-сверильные станки $N_2 = 2,8...10$ кВт
	<i>Инструмент из стали P6M5</i>
	Карта 22, лист 2

**Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы
в зависимости от:**

Обрабатываемой стали и предела прочности	Группа стали и предел прочности σ_s , ГПа	Углеро- дистые вязкие	Углеродистые, хромистые, никелевые, хромонике- левые			Марганцовистые, хромо- марганцовистые, хромомо- либденовые и близкие к ним		
			До 0,59	0,59...0,74	Свыше 0,74	До 0,59	0,59 ..0,74	Свыше 0,74
	Коэффициент	1,0	0,9	1,0	1,1	1,0	1,1	1,2
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число одинаковых отверстий в детали	До 3	4...10		11...25		Свыше 25	
	Коэффициент	1,0	0,85		0,8		0,7	

П р и м е ч а н и я:

1. Неполное штучное время предусматривает обработку без выдерживания размера по длине. В случае необходимости выдерживания размера к времени по карте следует добавлять время на измерение 0,15...0,2 мин.
2. При обработке отверстий под головку болта обратными зенковками время по карте принимать с коэффициентом $K = 1,3$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Сверление отверстий, Rz80, 14...12 квалитет
Сталь жаропрочная 12Х18Н9Т

Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
N_д = 2,8...10 кВт

Сверла спиральные из стали P6M5

Карта 23, лист 1

№ по-зи-ции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Длина отверстия l, мм, до																	Режимы резания			
		10	15	20	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	S ₀ , мм/об	v ^с , м/мин	n, об/мин	N _р , кВт
		Время на рабочий ход, мин																				
1	2	0,3	0,65	0,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,04	9,5	1500	
2	3	0,28	0,60	0,65	0,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05	14	1500	
3	5	0,25	0,45	0,60	0,93	1,15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,07	15,7...11,7	1000...750	
4	6	0,26	0,45	0,55	0,85	1,0	1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,08	14 . 10	750...500	
5	8	0,30	0,45	0,6	0,95	1,1	1,3	1,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	14 9	560...355	
6	10	0,35	0,5	0,6	0,85	1,3	1,56	1,8	2,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,14	12.. 9,5	375...300	< 1
7	12	0,44	0,6	0,7	0,95	1,2	1,7	2,05	2,6	3,15	4,0	4,9	6,0	—	—	—	—	—	0,16	11,3...8,8	300.. 235	
8	16	0,5	0,7	0,85	1,05	1,4	1,6	2,7	3,4	4,2	5,0	6,5	7,5	9,0	10	11	—	—	0,18	11. 7,5	220.. 150	
9	20	0,65	0,9	1,05	1,35	1,6	1,8	2,4	4,0	4,8	6,0	7,5	8,5	10	11,5	12,5	14	—	0,20	10 7,5	160...118	
10	25	0,85	1,15	1,4	1,65	2,05	2,5	3,0	3,7	6,0	7,5	8,5	10,5	12	13,5	14,5	16,5	18	0,22	9,3 . 7,0	118 90	1,0 0,8
11	30	1,0	1,35	1,6	1,9	2,3	2,8	3,3	4,0	4,9	8,0	9,5	11	12,5	14,5	16	17,5	19	0,3	7,5.. 5,6	80. 60	1,0 0,8
	Индекс	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р	с				

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Сверление отверстий, Rz80, 14...12 квалитет
 Сталь жаропрочная 12X18H9T
 Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
 $N_2 = 2.8...10$ кВт

Сверла спиральные из стали P6M5

Карта 23, лист 2

Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы
 в зависимости от:

Обрабатываемой стали	Группа стали	12X18H9T	X23H18 (ЭИ 417), 1X18H12T-Л	ЭИ-481	ЦЖС-1	ЭИ-607А	ЭИ-766
	Коэффициент	1,0	1,1	1,2	1,35	2,1	3,7
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число одинаковых отверстий	До 3	4...10	11.. 25	Свыше 25		
	Коэффициент	1,0	0,9	0,85	0,8		
Жесткости детали или креп- ления (для D свыше 12 мм)	Условия обработки	Деталь и установка жесткие	Неустойчивые или тонкостенные детали				
	Коэффициент	1,0	1,2				
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5	P6K5; P6M3; P10K5Ф5				
	Коэффициент	1,0	0,85				

Примечание. При сверлении глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом $K = 1.1$.

* Большие пределы значений скоростей резания приведены для обработки отверстий $l < 3D$, меньшие пределы соответствуют длинам $l > 3D$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 квалитет
Сталь жаропрочная 12Х18Н9Т
Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
N_д = 2,8...10 кВт

Сверла спиральные из стали Р6М5

Карта 24, лист 1

№ по-зи-ции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Диаметр предварительно обработанного отверстия d, мм, до	Длина отверстия l, мм, до															Режимы резания				
			10	20	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	S ₀ , мм/об	v, м/мин	n, об/мин	N _p , кВт
			Время на рабочий ход, мин																			
1	25	10	0,55	0,73	0,98	1,25	1,5	1,8	2,15	2,65	3,2	—	—	—	—	—	—	—	0,43	8,0	100	
2		15	0,4	0,54	0,73	0,92	1,1	1,3	1,6	1,95	2,4	—	—	—	—	—	—	0,57	8,0	100		
3	30	10	0,55	0,74	1,0	1,25	1,5	1,75	2,15	2,65	3,25	3,85	4,5	—	—	—	—	—	0,57	7,0	75	<1
4		15	0,53	0,71	0,95	1,19	1,43	1,69	2,05	2,55	3,1	3,7	4,3	—	—	—	—	—	0,60	7,0	75	
5		20	0,41	0,56	0,76	0,96	1,15	1,4	1,7	2,1	2,55	3,05	4,05	—	—	—	—	—	0,72	7,0	75	
6	40	15	0,83	1,1	1,45	1,8	2,2	2,55	3,1	3,8	4,65	5,55	6,45	7,35	8,25	—	—	—	0,6	6,5	50	1,2
7		20	0,72	1,0	1,35	1,7	2,05	2,45	3,0	3,7	4,55	5,5	6,5	7,0	8,0	—	—	—	0,6	6,5	50	<1
8		30	0,5	0,7	1,0	1,25	1,5	1,8	2,2	2,75	3,35	4,0	4,7	5,5	6,0	—	—	—	0,8	6,5	50	
9	50	20	0,95	1,2	1,55	1,9	2,3	2,65	3,2	3,9	4,75	5,5	6,5	7,5	8,5	9,0	10	—	0,8	6,0	37,5	1,9
10		30	0,82	1,1	1,45	1,8	2,15	2,55	3,05	3,8	4,65	5,5	6,5	7,5	8,0	9,0	10	—	0,8	6,0	37,5	1,2
11		40	0,58	0,78	1,05	1,3	1,55	1,8	2,2	2,75	3,35	4,0	4,65	5,5	6,0	6,5	7,5	—	1,1	6,0	37,5	<1
12	60	30	1,05	1,3	1,7	2,1	2,5	2,9	3,5	4,3	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10	11	12	0,9	5,5	30	2,5
13		40	0,77	1,0	1,35	1,65	2,0	2,3	2,8	3,45	4,25	5,0	6,0	6,5	7,5	8,5	9,0	10	1,1	5,5	30	1,6
14		50	0,67	0,92	1,25	1,6	1,9	2,2	2,7	3,35	4,15	4,95	5,5	6,5	7,5	8,0	9,0	10	1,1	5,5	30	<1
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р				

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 качество
 Сталь жаропрочная 12Х18Н9Т
 Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверляльные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Сверла спиральные из стали P6M5

Карта 24. лист 2

Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы
 в зависимости от:

Обрабатываемой стали	Группа стали	12Х18Н9Т	Х23Н18 (ЭИ417), Х18Н12Т-Л	ЭИ-481	ЦЖ 5-Л	ЭИ-607А	ЭИ-766
	Коэффициент	1,0	1,1	1,2	1,35	2,1	3,7
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число одинаковых отверстий	До 3	4...10	11...25	Свыше 25		
	Коэффициент	1,0	0,9	0,85	0,8		
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5		P6K5; P6M3; P10K5Ф5			
	Коэффициент	1,0		0,85			

Примечание. При рассверливании глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом $K = 1,1$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Зенкерование отверстий, Rz80, 14...12 квалитет

Сталь жаропрочная 12Х18Н9Т

Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
N_д = 2,8...10 кВт

Зенкеры из стали P6M5

Карта 25, лист 1

№ по- зи- ции	Диаметр обра- батываемой по- верхности D, мм, до	Глу- бина ре- зания t, мм, до	Длина отверстия l, мм, до																	Режимы резания				
			10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	S ₀ , мм/об	v, м/мин	n, об/мин	N _p , кВт
			Время на рабочий ход, мин																					
1	5	0,3	0,19	0,21	0,22	0,24	0,26	0,28	0,32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,45	11,2	710	≤1,0
2	8	0,3	0,2	0,22	0,24	0,26	0,28	0,32	0,36	0,43	0,49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	12,6	500	≤1,0
3	10	0,3	0,21	0,23	0,26	0,28	0,31	0,35	0,4	0,47	0,55	0,66	—	—	—	—	—	—	—	—	0,55	12	380	≤1,0
4	15	0,5	0,22	0,25	0,28	0,31	0,34	0,39	0,45	0,53	0,62	0,74	0,9	1,05	—	—	—	—	—	—	0,6	14	300	1,0
5	20	0,5	0,24	0,28	0,32	0,37	0,4	0,46	0,55	0,65	0,77	0,93	0,97	1,15	1,3	1,7	—	—	—	—	0,7	12	190	1,2
6	25	0,5	0,25	0,3	0,34	0,39	0,43	0,5	0,59	0,7	0,83	1,0	1,25	1,5	1,75	1,95	2,15	2,35	—	—	0,8	12	150	1,4
7	30	0,75	0,27	0,33	0,37	0,42	0,47	0,55	0,65	0,77	0,92	1,1	1,4	1,65	1,9	2,15	2,4	2,65	2,75	3,2	0,9	11	118	1,6
8	35	0,75	0,3	0,36	0,43	0,49	0,55	0,65	0,78	0,92	1,1	1,35	1,65	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6	4,0	0,9	10,5	95	1,8
9	40	1,0	0,32	0,4	0,45	0,54	0,61	0,72	0,86	1,0	1,25	1,55	1,9	2,25	2,6	2,95	3,3	3,7	4,05	4,4	1,0	9,5	75	2,0
10	50	1,25	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,05	1,25	1,45	1,75	2,15	2,6	2,85	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	1,15	7,5	475	2,3
11	60	1,5	0,58	0,7	0,8	0,94	1,05	1,25	1,5	1,7	2,05	2,55	3,1	3,7	4,3	4,9	5,5	6,0	6,5	7,0	1,2	7,2	375	2,5
12	70	1,75	0,6	0,75	0,88	1,0	1,15	1,35	1,6	1,9	2,3	2,8	3,4	4,0	4,7	5,5	6,0	6,5	7,5	8,0	1,35	6,5	30	2,6
13	80	2,0	0,75	0,93	1,1	1,3	1,45	1,75	2,1	2,45	3,0	3,7	4,5	5,5	6,5	7,0	8,0	9,0	10	11	1,5	5,0	20	2,8
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р	с	т				

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ Зенкерование отверстий, Rz80, 14...12 качество Сталь жаропрочная 12X18H9T Единичное и мелкосерийное производство	Вертикально- и радиально-сверлильные станки $N_d = 2,8...10$ кВт
	Зенкеры из стали P6M5
	Карта 25. чист 2

Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы
в зависимости от:

Обрабатываемой стали	Группа стали	12X18H9T	X23H18 (ЭИ417), X18H12T-A	ЭИ-481	ЦЖ5-Л	ЭИ-607А	ЭИ-766
	Коэффициент	1,0	1,1	1,2	1,35	2,1	3,7
Жесткости детали или крепления (для D свыше 12 мм)	Условия обработки	Деталь и установка жесткие			Неустойчивые или тонкостенные детали		
	Коэффициент	1,0			1,2		
Числа одинаковых отверстий в детали	Число одинаковых от- верстий	До 3	4...10	11...25		Свыше 25	
	Коэффициент	1,0	0,9	0,85		0,8	
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5			P6K5; P6M3; P10K5Ф5		
	Коэффициент	1,0			0,85		

Примечание. При зенкерании глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом $K = 1,1$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Развертывание отверстий, Rz20...Ra1,25; 9...8, 7...6 качество
Сталь жаропрочная 12X18H9T

Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
N_д = 2,8...10 кВт

Развертки из стали P6M5

Карта 26, лист 1

№ по- зи- ции	Квалитет и пара- метр шерохо- ватости	Диа- метр обраба- тывае- мой по- верх- ности D мм, до	Длина отверстия l, мм, до																	Режимы резания					
			10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	220	250	275	300	S ₀ .	v,	n,	N _p .	
			Время на поверхность, мин																	мм/ об	м/ мин	об/ мин	кВт		
1	Обра- ботка одной разверт- кой; 9...8 ква- литет, Rz20... Ra2,5	5	0,59	0,73	0,87	1,0	1,15	1,35	1,65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	3,7	235	<1	
2		8	0,76	0,94	1,15	1,3	1,5	1,75	2,15	2,5	3,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,15	4,5		180
3		10	0,93	1,15	1,4	1,65	1,8	2,25	2,7	3,2	3,9	4,8	6	—	—	—	—	—	—	—	—	0,15	4,4		140
4		15	1,4	1,65	1,95	2,25	2,5	2,9	3,5	4,0	4,9	6,0	7,5	9,0	—	—	—	—	—	—	—	0,2	4,2		90
5		20	1,65	1,95	2,25	2,5	2,85	3,25	3,85	4,5	5,5	6,5	8	10	11,5	—	—	—	—	—	—	0,25	4,3		68
6		25	1,9	2,25	2,6	2,95	3,25	3,75	4,45	5,0	6,0	7,5	9,5	11	13	15	—	—	—	—	—	0,25	4,7		60
7		30	—	2,3	2,65	3,0	3,35	3,85	4,6	5,5	6,5	7,5	9,5	11,5	13,5	15,5	17,5	—	—	—	—	0,25	5,4		58
8		35	—	2,85	3,2	3,55	3,95	4,5	5,0	6,0	7,0	8,5	10,5	12,5	14,5	16,5	18,5	20,5	—	—	—	0,3	5,0		45
9		40	—	—	3,65	4,0	4,45	5,0	6,0	6,5	8,0	9,5	12	14,5	16,7	19	21	23	26	—	—	0,3	5,0		40
10		50	—	—	4,2	4,7	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	11	14	16,5	19	20,5	24	27	29	32	—	0,3	5,5		35
11		60	—	—	—	5,0	5,5	6,5	7,5	8,5	10	12	15,5	18	21	24	26	29	32	35	—	0,3	6,1		32
12		70	—	—	—	5,5	6,0	7,0	8,0	9,5	11	13,5	17,7	20	23	26	29	32	35	38	—	0,4	4,8		22
13		80	—	—	—	7,0	7,5	8,5	10	11,5	13,5	16	20,5	24	28	32	36	39	43	46	—	0,4	4,5		18
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р	с	т					

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Развертывание отверстий, Rz20...Ra1,25, 9...8,7...6 квалитет
Сталь жаропрочная 12X18H9T

Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
N₂ = 2,8...10 кВт

Развертки из стали P6M5

Карта 26, лист 2

№ по- зи- ции	Квалитет и пара- метр ш- роховь- еости	Диаметр обраба- тываемой поверх- ности D, мм, до	Длина отверстия l, мм, до																	Режимы резания					
			10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	220	250	275	300	S ₀ , мм/об	v, м/ мин	n, об/ мин	N _p , кВт	
			Время на поверхность, мин																						
14	Обра- ботка двумя разверт- ками; 7...6 квалитет, Ra2,5...	5	0,8	0,97	1,15	1,3	1,4	1,7	2,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,25— 0,4	2,4	150	< 1	
15		8	1,05	1,3	1,55	1,75	2,0	2,35	2,8	3,3	4,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3— 0,45	2,9		118
16		10	1,1	1,4	1,65	1,9	2,15	2,55	3,0	3,55	4,3	5,5	7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	0,35— 0,5	3,0		95
17		15	1,5	1,8	2,1	2,4	2,65	3,0	3,65	4,2	5,0	6,0	8,0	9,5	—	—	—	—	—	—	—	0,4— 0,6	3,5		75
18		20	2,05	2,45	2,8	3,15	3,5	4,0	4,7	5,5	6,5	8,0	10	12	14	—	—	—	—	—	—	0,4— 0,6	3,8		60
19		25	2,3	2,65	3,0	3,4	3,8	4,35	5,0	6,0	7,0	8,5	11	13	15	17	—	—	—	—	—	0,4— 0,6	2,5		55
20		30	—	2,9	3,3	3,75	4,15	4,8	5,5	6,5	7,5	9,5	12	14,5	16,5	18,5	21	23	—	—	—	0,4— 0,6	4,7		50
21		35	—	3,8	4,3	4,8	5,5	6,0	7,0	8,0	9,5	11,5	14	17	19,5	22	25	27	—	—	—	0,45— 0,6	3,5		40
22		40	—	—	4,75	5,0	6,0	6,5	7,5	8,5	10	12,5	16	19	21,5	24	27,5	29,5	33	—	—	0,45— 0,6	4,6		37,5
23		50	—	—	6,0	6,5	7,0	8,0	9,5	10,5	12,5	15,5	19,5	23	26,5	30,5	34	37	40	43	—	0,45— 0,6	4,7		30
24	60	—	—	—	8,0	8,5	10	11,5	13	15,5	18,5	23,5	28	32	36	40	44	49	53	—	0,45— 0,6	4,2	25		
25	70	—	—	—	8,2	9,0	10	12	13,5	16	19	25	28,5	33	37	41	46	50	54	—	0,5— 0,65	4,9	22		
26	80	—	—	—	10	11	12,5	14,5	16	19	23	29	35	40	45	51	56	61	66	—	0,5— 0,65	4,5	18		
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р	с	т					

**Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы
в зависимости от:**

Обрабатываемой стали	Группа стали	12X18H9T	X23H18 (ЭИ 417) X18H12T-A	ЭИ-481	ЦЖ5-1	ЭИ-607А	ЭИ-766
	Коэффициент	1,0	1,1	1,2	1,35	2,1	3,7
Числа одинаковых отверстий в детали	Число одинаковых отверстий	До 3	4...10	11...25	Свыше 25		
	Коэффициент	1,0	0,9	0,85	0,8		
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5			P6K5; P6M3; P10K5Ф5		
	Коэффициент	1,0			0.85		

Примечание. При развертывании глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом $K = 1,1$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Сверление отверстий, Rz80, 14...12 качество
 Медные сплавы, HB = 0,98...1,37 ГПа и алюминиевые
 Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и горизонтально-сверлильные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Сверла спиральные из стали P6M5

Карта 27

№ по- зи- ции	Диаметр обра- батываемой по- верхности D, мм, до	Длина отверстия l, мм, до																	Режимы резания			
		10	15	20	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	S_0 , мм/об	v^* , м/мин	n , об/мин	N_p , кВт
		Время на рабочий ход, мин																				
1	2	0,18	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,09	12,5	2000	< 1
2	3	0,16	0,35	0,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,20...0,15	19..11,5	2000..1200	
3	5	0,12	0,2	0,3	0,5	0,55	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3..0,2	23,5..14	1500...900	
4	6	0,13	0,15	0,16	0,4	0,45	0,55	0,65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3...0,2	23..14	1200...750	
5	8	0,13	0,15	0,16	0,25	0,45	0,5	0,65	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4...0,3	28...14	1120...560	
6	10	0,13	0,15	0,16	0,25	0,45	0,5	0,65	0,8	0,9	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5...0,4	30..15	950..475	
7	12	0,18	0,20	0,21	0,28	0,3	0,5	0,65	0,8	0,9	1,1	—	—	—	—	—	—	—	0,6...0,43	30..19	800...500	
8	16	0,18	0,20	0,22	0,28	0,3	0,31	0,60	0,7	0,85	1,1	1,3	1,6	—	—	—	—	—	0,7...0,5	30..17,5	600...355	1,3... 0,5
9	20	0,18	0,20	0,23	0,28	0,3	0,33	0,37	0,73	0,85	1,04	1,3	1,6	1,95	—	—	—	—	0,8...0,6	30..19	475...300	1,7... 0,9
10	25	0,19	0,22	0,24	0,28	0,28	0,32	0,37	0,46	0,85	1,0	1,2	1,45	1,8	2,1	2,3	—	—	1,0...0,75	29,5...18,5	375...235	2,6... 1,3
11	30	0,25	0,26	0,28	0,30	0,34	0,38	0,43	0,50	0,6	1,25	1,3	1,6	1,85	2,3	2,5	2,8	3,0	1,0...0,8	28...18	300...190	3,0... 1,5
Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р	с				

**Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы
в зависимости от:**

Обрабатываемого материала	Материал	Медные сплавы		Алюминиевые сплавы		
		Твердость обрабатываемого материала	Твердость материала, НВ, ГПа, σ_B , ГПа	НВ $\leq 1,37$ ГПа	НВ $> 1,37$ ГПа	Силумин и литейные сплавы $\sigma_B = 0,2... 0,66$ ГПа; НВ $\geq 0,64$ ГПа (закаленный) Дюралюмин, $\sigma_B = 0,4... 0,5$ ГПа; НВ $\geq 0,98$ ГПа (закаленный)
	Коэффициент	1,0	1,25	0,8	0,7	0,6
Числа одинаковых отверстий	Число отверстий	До 3		4...10	11...25	Свыше 25
	Коэффициент	1,0		0,9	0,85	0,8
Жесткости детали или крепления (для D свыше 12 мм)	Условия обработки	Деталь и установка жесткие		Неустойчивые или тонкостенные детали		
	Коэффициент	1,0		1,2		

Примечания:

1. Неполное штучное время предусматривает сверление отверстий без выдерживания размера по длине В случаях необходимости выдерживания размера к времени по карте добавлять время на измерение в размере 0,15.. 0,2 мин.

2. При сверлении глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом $K = 1,1$.

* Большие пределы значений скоростей резания приведены для обработки отверстий $l \leq 3D$; меньшие пределы соответствуют длинам $l > 3D$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 качество
Медные сплавы, HB = 0,98...1,37 ГПа и алюминиевые

Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
N_д = 2,8...10 кВт

Сверла спиральные из стали P6M5

Карта 28

№ по- зи- ции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Диаметр предварительно обработанного отверстия d, мм, до	Длина отверстия l, мм, до															Режимы резания				
			20	25	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	S ₀ , мм/об	v, м/мин	n, об/мин	N _р , кВт
			Время на рабочий ход, мин																			
1	25	10	0,15	0,18	0,20	0,23	0,26	0,29	0,34	0,40	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7	47,5	600	1,1
2		15	0,14	0,16	0,18	0,20	0,23	0,27	0,30	0,35	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8			
3	30	10	0,22	0,25	0,29	0,33	0,37	0,43	0,50	0,57	0,65	0,75	—	—	—	—	—	—	0,7	37,5	400	1,3
4		15	0,21	0,24	0,27	0,30	0,33	0,40	0,45	0,51	0,58	0,67	—	—	—	—	—	—	0,8			
5		20	0,19	0,22	0,25	0,27	0,30	0,36	0,39	0,45	0,51	0,58	—	—	—	—	—	—	0,95			
6	40	15	0,23	0,27	0,31	0,36	0,41	0,47	0,55	0,63	0,72	0,83	0,95	1,05	1,15	—	—	—	0,8	37,5	300	1,5
7		20	0,21	0,25	0,29	0,32	0,36	0,42	0,47	0,55	0,65	0,73	0,83	0,93	1,0	—	—	—	0,95			
8		30	0,19	0,23	0,26	0,29	0,32	0,38	0,42	0,50	0,56	0,66	0,72	0,80	0,90	—	—	—	1,1			
9	50	20	0,27	0,32	0,38	0,43	0,50	0,57	0,67	0,78	0,90	1,05	1,20	1,40	1,50	1,70	—	—	0,8	37	235	2,0
10		30	0,22	0,28	0,37	0,38	0,42	0,50	0,56	0,67	0,78	0,90	1,00	1,15	1,30	1,40	—	—	0,95			
11		40	0,21	0,25	0,29	0,34	0,38	0,44	0,51	0,60	0,68	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	—	—	1,1			
12	60	30	0,32	0,40	0,46	0,54	0,62	0,70	0,80	1,00	1,10	1,30	1,50	1,60	1,80	2,00	2,20	—	0,8	36	190	2,6
13		40	0,29	0,35	0,41	0,46	0,53	0,60	0,70	0,80	0,93	1,10	1,25	1,40	1,50	1,70	1,80	—	0,95			
14		50	0,26	0,31	0,37	0,42	0,46	0,53	0,60	0,70	0,83	0,95	1,10	1,20	1,40	1,50	1,60	—	1,1			
15	80	40	0,35	0,42	0,50	0,57	0,64	0,72	0,83	0,97	1,15	1,30	1,50	1,70	1,90	2,10	2,20	2,40	1,0	37,5	150	3,0
16		50	0,25	0,37	0,43	0,49	0,55	0,63	0,70	0,82	0,97	1,10	1,30	1,40	1,60	1,70	1,90	2,00	1,2			
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р				

**Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы
в зависимости от:**

Обрабатываемого материала	Материал	Медные сплавы		Алюминиевые сплавы		
		ТВ ≤ 1,37 ГПа	ТВ > 1,37 ГПа	Силумин и литейные сплавы, σ _в = 0,2... 0,66 ГПа; ТВ ≥ 0,64 ГПа (закаленные). Дюралюмин, σ _в = 0,4... 0,5 ГПа; ТВ ≥ 0,98 (закален- ный)	Силумин и литейные сплавы, σ _в = 0,1... 0,2 ГПа. ТВ ≤ 0,64 ГПа. Дюралюмин, σ _в = 0,3... 0,4 ГПа; ТВ < 0,98. ТВ ≤ 0,64 ГПа	Дюралюмин, σ _в = 0,2...0,3
Твердости обрабатываемого материала	Твердость материала, ТВ, ГПа; σ _в , ГПа					
	Коэффициент	1,0	1,25	0,8	0,7	0,6
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число отверстий	До 3		4...10	11...25	Свыше 25
	Коэффициент	1,0		0,9	0,85	0,8

Примечание. При рассверливании глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом К = 1,1.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Зенкерование отверстий, Rz40, 11 квалитет
Медные сплавы, HB = 0,98...1,37 ГПа и алюминевые

Едничное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверляльные станки
 $N_d = 2.8...10$ кВт

Зенкеры из стали P6M5

Карта 29

№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Глубина резания z, мм, до	Длина отверстия l, мм, до											Режимы резания				
			25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	S ₀ , мм/об	v, м/мин	n, об/мин	N _p , кВт
			Время на рабочий ход, мин															
1	15	1...2	0,2	0,25	0,35	0,4	0,45	0,6	—	—	—	—	—	—	0,7	30	600	1,1
2	20		0,2	0,25	0,35	0,4	0,45	0,6	0,65	0,75	0,8	—	—	—	0,9	28	450	
3	25		0,25	0,3	0,35	0,45	0,5	0,65	0,75	0,8	0,9	1,05	—	—	1,0	27	345	
4	30		0,25	0,3	0,4	0,5	0,65	0,75	0,8	0,9	1,0	1,15	1,25	—	1,1	26	275	
5	35		0,25	0,35	0,43	0,55	0,65	0,8	0,9	0,97	1,15	1,25	1,35	1,45	1,2	25	230	
6	40		0,3	0,38	0,5	0,6	0,7	0,85	0,95	1,05	1,2	1,35	1,45	1,55	1,4	22	180	
7	45		0,3	0,4	0,53	0,65	0,8	0,9	1,0	1,15	1,35	1,45	1,6	1,7	1,5	22	150	
8	50		0,32	0,43	0,55	0,7	0,85	0,95	1,1	1,2	1,4	1,55	1,7	1,8	1,6	20,5	130	
9	60		0,35	0,47	0,6	0,75	0,9	1,0	1,15	1,3	1,5	1,65	1,8	1,9	1,8	20,5	110	
10	70		0,35	0,5	0,65	0,85	1,0	1,15	1,3	1,45	1,6	1,85	2,0	2,15	1,9	19,5	90	
11	80		0,4	0,55	0,7	0,9	1,1	1,3	1,45	1,65	1,9	2,1	2,25	2,4	2,0	19	75	
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м				

**Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы
в зависимости от:**

Обрабатываемого материала	Материал	Медные сплавы		Алюминиевые сплавы		
		Твердости обрабатываемого материала	Твердость материала, HB, ГПа; σ_B , ГПа	HB \leq 1,37 ГПа	HB > 1,37 ГПа	Силумин и литейные сплавы, $\sigma_B = 0,2...0,66$ ГПа; HB > 0,64 ГПа. Дюралюмин, $\sigma_B = 0,4...0,5$ ГПа; HB \geq 0,98, ГПа (закаленные)
	Коэффициент	1,0	-1,25	0,8	0,7	0,6
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число отверстий	До 3		4...10	11.. 25	Свыше 25
	Коэффициент	1,0		0,9	0,85	0,8
Состояния поверхности	Поверхность	Без корки			С литейной коркой	
	Коэффициент	1,0			1,1	

Примечание. При зенкеровании глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом $K = 1,1$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Развертывание отверстий, Rz20...Ra2,5, 9...8 качество;
Ra2,5...Ra1,25, 7...6 качество
Медные сплавы, HB = 0,98...1,37 ГПа и алюминиевые

Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Развертки из стали P6M5

Карта 30. лист 1

№ по- зи- ции	Характер обработки, параметр шерохо- ватости, качество	Диаметр обрабаты- ваемой поверхно- сти D, мм, до	Длина отверстий l, мм, до														Режимы резания					
			10	20	30	40	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	S ₀ , мм/об	v, м/мин	n, об/мин	N _p , кВт	
			Время на поверхность, мин																			
1	Обработка одной разверткой; Rz20...Ra2,5, 9...8 качество	5	0,15	0,16	0,18	0,19	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5	8,0	500	<1,0	
2		8	0,16	0,18	0,2	0,22	0,24	0,29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5	9,0		350
3		10	0,17	0,19	0,21	0,24	0,26	0,32	0,38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,7	8,5		270
4		15	0,2	0,22	0,25	0,28	0,32	0,39	0,47	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	1,9	8,5		180
5		20	0,24	0,27	0,31	0,36	0,4	0,5	0,6	0,71	0,82	—	—	—	—	—	—	—	2,0	8,0		125
6		25	0,27	0,31	0,37	0,42	0,48	0,59	0,73	0,86	1,0	1,15	—	—	—	—	—	—	2,2	7,0		90
7		30	0,32	0,37	0,44	0,51	0,58	0,73	0,91	1,1	1,25	1,45	1,6	—	—	—	—	—	2,4	6,0		63
8		35	0,39	0,45	0,53	0,62	0,7	0,87	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	—	—	—	—	2,6	5,5		50
9		40	0,45	0,52	0,62	0,72	0,82	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5	2,75	3,0	3,25	—	2,7	5,0		40
10		50	0,53	0,61	0,72	0,83	0,94	1,15	1,4	1,75	2,0	2,25	2,55	2,8	3,1	3,35	3,65	—	3,1	4,9		31,5
11		60	0,6	0,69	0,8	0,94	1,05	1,3	1,6	1,95	2,3	2,6	2,9	3,25	3,55	3,9	4,2	—	3,4	4,7		25
12		70	0,62	0,72	0,85	0,99	1,1	1,35	1,7	2,05	2,4	2,75	3,05	3,4	3,75	4,1	4,4	—	3,6	4,4		22,5
13		80	0,65	0,75	0,89	1,05	1,2	1,45	1,8	2,2	2,5	2,9	3,25	3,6	3,95	4,3	4,65	—	3,8	5,0		20

14	Обработка двумя разверт- ками; Ra2,5...Ra1,25, 7...6 квалитет	5	0,36	0,4	0,47	0,53	0,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1,5/0,8	8,0/4,2	500/270	
15		8	0,41	0,49	0,58	0,68	0,77	0,98	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1,5/0,8	9,0/4,5	350/180	
16		10	0,44	0,52	0,63	0,74	0,85	1,1	1,35	--	--	--	--	--	--	--	--	1,7/1,0	8,5/3,9	270/125	
17		15	0,55	0,65	0,78	0,91	1,05	1,3	1,65	1,95	--	--	--	--	--	--	--	1,9/1,2	8,5/4,2	180/90	
18		20	0,68	0,8	0,97	1,15	1,3	1,65	2,05	2,45	2,85	--	--	--	--	--	--	2,0/1,4	8,0/4,0	125/63	
19		25	0,78	0,93	1,15	1,35	1,55	1,9	2,4	2,9	3,4	3,9	--	--	--	--	--	2,2/1,5	7,0/3,9	90/50	
20		30	0,92	1,1	1,35	1,6	1,85	2,35	3,0	3,6	4,2	4,85	5,5	--	--	--	--	2,4/1,5	6,0/3,8	63/40	< 1,0
21		35	1,15	1,35	1,6	1,9	2,2	2,7	3,4	4,1	4,8	5,5	6,0	7,0	--	--	--	2,6/1,5	5,5/4,1	50/37,5	
22		40	1,2	1,45	1,75	2,05	2,35	2,9	3,65	4,4	5,0	6,0	6,5	7,5	8,0	9,0	9,5	2,7/1,7	5,0/3,9	40/31,5	
23		50	1,45	1,7	2,0	2,35	2,7	3,3	4,15	5,0	6,0	6,5	7,5	8,5	9,0	10,0	11,0	3,1/1,9	4,9/3,9	31,5/25	
24		60	1,6	1,85	2,25	2,6	3,0	3,65	4,6	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,0	11,0	12,0	3,4/2,2	4,7/3,8	25/20	
25	70	1,65	1,9	2,3	2,7	3,05	3,75	4,7	6,0	6,5	7,5	8,5	10,0	10,5	11,5	12,5	3,6/2,4	4,4/3,9	22,5/18		
26	80	1,75	2,05	2,5	2,9	3,3	4,0	5,0	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	3,8/2,6	5,0/3,8	20/15		
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п				

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Развертывание отверстий, R20...Ra2,5, 9...8 кварталет;
Ra2,5...Ra1,25, 7...6 кварталет
Медные сплавы, HB = 0,98...1,37 ГПа и алюминиевые

Единичное и мелкосерийное производство

Вертикально- и развально-сверлильные станки
N₂ = 2,8...10 кВт

Развертки из стали P6M5

Карта 30. лист 2

Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы
в зависимости от:

Обрабатываемого материала	Материал	Медные сплавы		Алюминиевые сплавы		
		Твердость обрабатываемого материала, HB, ГПа, σ_B , ГПа	HB ≤ 1,37 ГПа	HB > 1,37 ГПа	Силумин и литейные сплавы, $\sigma_B = 0,2...0,66$ ГПа; HB ≥ 0,64 ГПа (закаленные). Дюралюмин, $\sigma_B = 0,4...0,5$ ГПа, HB ≥ 0,98 ГПа (закаленный)	Силумин и литейные сплавы, $\sigma_B = 0,1...0,2$ ГПа; HB < 0,64 ГПа. Дюралюмин, $\sigma_B = 0,3...0,4$ ГПа; HB < 0,98 ГПа
Твердости обрабатываемого материала	Кoeffициент	1,0	1,25	0,8	0,7	0,6
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число одинаковых отверстий	До 3		4...10	11...25	Свыше 25
	Кoeffициент	1,0		0,9	0,85	0,8

Примечание. При развертывании глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом K = 1,1.

ВРЕМЯ ПЕРЕРЫВОВ НА ОТДЫХ И ЛИЧНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ
Среднесерийное производство

Все типы станков

Карта 31

№ позиции	Характер подачи	Масса детали, кг, до	Машинно-ручное время в оперативном, %	Оперативное время операции, мин, до		
				0,2	0,5	1,0 и выше
				Время от оперативного		
1	Ручная	1	20	6	5	4
2			40	6	6	5
3			80	7	7	7
4		5	20	7	6	5
5			40	7	6	6
6			80	7	7	8
7		10	20	—	7	5
8			40	—	7	6
9			80	—	8	8
10		20 и выше	20	—	8	7
11			40	—	8	8
12			80	—	8	9
13	Механическая	—	—	4	4	4
	Индекс			а	б	в

ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ
 Время на обслуживание рабочего места
 Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки

Карта 32

I. На валадку станка, инструмента и приспособлений

№ по- зи- ции	Вид обработки и наладки	Число режущих инструментов в наладке, шт., до	Наибольший диаметр сверления, мм, до				
			6...12	35	50	75	100
			Время, мин				
1	Обработка отверстий	3	10	12	12	14	15
		6	11	14	14	16	17
		Свыше 6	12	15	15	18	20
2	Групповая обработка деталей (с частичной подналадкой станка без смены зажимного приспособления)	3	8	9	9	10	11
		6	9	11	11	12	13
		Свыше 6	10	12	12	14	16

II. На получение инструмента и приспособлений до начала и сдачи их после окончания обработки

3	Получение инструмента и приспособлений исполнителем работы до начала и сдачи их после окончания обработки партии деталей	5...7
III. Добавлять к времени на валадку станка		
4	При установке зажимного приспособления на стол станка подъемником	3
5	При обработке с дополнительным столом	3
6	При обработке с многошпиндельной сверлильной головкой	20
7	Установить программноноситель в считывающее устройство и снять	1,0

Время на обслуживание рабочего места, % от оперативного

Наибольший диаметр сверления, мм, до	Время, % от оперативного
6...12	3,5
35	4,0
50	4,0
75	4,5
100	5,0

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА УСТАНОВКУ И СНЯТИЕ ДЕТАЛИ
Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки

Карта 33. лист 1

№ позиции	Обрабатываемый материал	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Число одновременно устанавливаемых деталей	Масса детали, кг, до									
						0,25	0,5	1,0	3	5	8	12	20	30*	
						Время, мин (на комплект устанавливаемых деталей)									
1	Черные металлы	Без крепления	—	—	1	0,07	0,08	0,09	0,1	0,11	0,14	0,16	0,2	0,25	
2		С креплением одним болтом и планкой			1	0,31	0,34	0,38	0,44	0,48	0,5	0,55	0,6	0,7	
3		Обработанная или необработанная (отливка)	Без выверки	1	0,43	0,46	0,5	0,55	0,65	0,7	0,75	0,85	1,7		
4				2	0,8	0,85	0,9	1,0	1,25	1,35	1,45	1,6	2,9		
5				3	1,15	1,2	1,3	1,5	1,8	1,95	2,1	2,3	3,9		
6				4	1,5	1,6	1,7	1,95	2,3	2,5	2,8	3,0	4,9		
7				6	2,15	2,3	2,5	2,8	3,3	3,6	4,0	4,4	6,6		
8				8	2,8	3,0	3,2	3,7	4,3	4,7	5,1	5,7	8,2		
9				Необработанная (отливка)	Выверка простая (по контуру неразмеченной поверхности)	1	0,8	0,85	0,9	1,0	1,2	1,4	1,65	2,1	2,9
10						2	1,5	1,6	1,7	1,8	2,2	2,7	3,1	3,7	5,0
11		3	2,2			2,3	2,4	2,6	3,2	3,8	4,5	5,4	7,0		
12		4	2,8			3,0	3,1	3,4	4,2	5,0	5,8	7,0	8,9		
13		6	4,0			4,3	4,5	4,9	6,0	7,1	8,3	10	12,4		
14		8	5,2			5,3	5,8	6,3	7,8	9,2	10,8	13	15,8		
15		Обработанная				1	0,6	0,65	0,7	0,75	0,9	1,1	1,25	1,5	2,2
16						2	1,15	1,2	1,3	1,4	1,7	2,1	2,4	2,8	3,8
17				3	1,7	1,75	1,8	2,0	2,5	2,9	3,4	4,2	5,4		
18				4	2,2	2,3	2,4	2,6	3,2	3,8	4,5	5,4	6,8		
19				6	3,0	3,3	3,5	3,8	4,6	5,5	6,4	7,7	9,5		
20				8	4,0	4,2	4,5	4,8	6,0	7,1	8,3	10	12,2		

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА УСТАНОВКУ И СНЯТИЕ ДЕТАЛИ
Среднесерийное производство

Вертикально- и развально-сверлильные станки

Карта 33, лист 2

№ по- зи- ции	Обрабатываемый материал	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Число одновременно устанавливае- мых деталей	Масса детали, кг, до								
						0,25	0,5	1,0	3	5	8	12	20	30*
						Время, мин (на комплект устанавливаемых деталей)								
21	Черные металлы	На столе с крепле- нием дву- мя бол- тами и планками	Необрабо- танная (отливка)	Выверка сложная (по разме- точной риске)	1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,9	2,1	2,3	2,6	3,6
22					2	2,2	2,4	2,6	3,0	3,5	3,9	4,3	4,8	6,3
23					3	3,2	3,5	3,8	4,3	5,1	5,6	6,2	7,0	8,9
24					4	4,1	4,5	4,9	5,6	6,6	7,3	8,0	9,0	11,2
25					6	5,9	6,5	7,0	8,0	9,5	10,5	11,5	13	15,7
26					1	0,85	0,9	1,0	1,15	1,35	1,5	1,65	1,9	2,6
27			2	1,5	1,7	1,8	2,1	2,5	2,8	3,0	3,4	4,5		
28			3	2,2	2,5	2,7	3,0	3,6	4,0	4,4	5,0	6,5		
29			4	2,9	3,2	3,5	4,0	4,7	5,2	5,7	6,4	8,0		
30			6	4,2	4,6	5,0	5,7	6,8	7,5	8,2	9,3	11,2		
31		На столе пакетом с креп- лением болтами и план- ками	Обработан- ная или необра- ботанная (отливка)	Без вывер- ки	2	0,47	0,56	0,66	0,86	0,95	1,5	2,1	3,5	—
32					3	0,6	0,7	0,8	1,0	1,3	2,0	—	—	—
33					4	0,7	0,8	0,9	1,2	1,6	2,6	—	—	—
34					6	0,85	1,0	1,2	1,5	2,3	3,6	—	—	—
35					8	0,95	1,1	1,4	1,8	2,9	4,4	—	—	—
36	Легкие сплавы	Без креп- ления		—	1	0,08	0,09	0,1	0,11	0,12	0,15	0,18	0,22	0,28
37		С крепле- нием од- ним бол- том и одной планкой			1	0,34	0,37	0,42	0,48	0,5	0,55	0,6	0,65	0,75

38	Легкие сплавы	На столе с креплением двумя болтами и планками		Без выверки	1	0,45	0,5	0,55	0,6	0,7	0,75	0,8	0,9	1,85		
39					2	0,9	0,95	1,0	1,1	1,35	1,5	1,6	1,75	3,2		
40					3	1,25	1,3	1,4	1,7	2,0	2,2	2,3	2,5	4,3		
41					4	1,6	1,8	1,9	2,1	2,5	2,8	3,1	3,3	5,4		
42					6	2,4	2,5	2,8	3,1	3,6	4,0	4,4	4,8	7,3		
43				Обработанная	Выверка простая (по контуру неразметченной поверхности)	1	0,65	0,7	0,75	0,8	1,0	1,2	1,35	1,6	2,4	
44						2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,9	2,3	2,6	3,1	4,2	
45						3	1,8	1,9	2,0	2,2	2,8	3,2	3,7	4,6	5,9	
46						4	2,4	2,5	2,6	2,9	3,5	4,2	5,0	5,9	7,5	
47						6	3,3	3,6	3,8	4,2	5,1	6,1	7,0	8,5	10,4	
48						Выверка сложная (по разметочной риске)	1	1,3	1,4	1,5	1,8	2,1	2,3	2,5	2,9	4,0
49							2	2,4	2,6	2,9	3,3	3,9	4,3	4,7	5,3	6,9
50							3	3,5	3,8	4,2	4,7	5,6	6,2	6,8	7,7	9,8
51							4	4,5	5,0	5,4	6,2	7,3	8,0	8,8	9,9	12,3

* В позициях 3...30 и 36...51 время для массы 30 кг приведено на крепление 4 болтами и планками

№ позиции	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Число одновременно устанавливаемых деталей	Подъемником					Мостовым краном						
					Масса детали, кг. до											
					30	80	200	500	1000	30	80	200	500	1000	2000	3000
Время, мин (на комплект устанавливаемых деталей)																
Установить и снять деталь подъемником, краном																
52	Без крепления	—	—	1	0,85	1,1	1,4	1,8	2,1	2,4	2,6	2,9	3,3	3,6	4,1	4,4

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА УСТАНОВКУ И СНЯТИЕ ДЕТАЛИ

Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные
станки

Карта 33. лист 3

№ по- зи- ции	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Число одновременно устанавливае- мых деталей	Подъемником					Мостовым краном						
					Масса детали, кг. до											
					30	80	200	500	1000	30	80	200	500	1000	2000	3000
					Время, мин (на комплект устанавливаемых деталей)											
53	С крепле- нием одним болтом и план- кой	Обработан- ная или необрабо- танная (отливка)	Без вывер- ки	1	1,25	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
54	С крепле- нием двумя болтами и план- ками			1	1,9	2,3	—	—	—	3,4	3,8	—	—	—	—	—
55				1	2,4	3,0	3,6	4,4	5,0	3,9	4,5	5,1	5,9	6,5	7,3	7,8
56		2	3,9	4,8	5,9	7,1	8,2	5,4	6,3	7,4	8,6	9,7	—	—		
57		3	5,3	6,5	7,8	9,5	10,9	6,8	8,0	9,3	11	12,4	—	—		
58		4	6,4	7,9	9,6	11	—	7,9	9,4	11,1	12,5	—	—	—		
59		6	8,6	10,6	12,8	15,5	—	10,1	12,1	14,3	17	—	—	—		
60		8	10,6	13	15,7	19	—	12,1	14,5	17,2	20,5	—	—	—		

61	На столе с креп- лением четырь- мя бол- тами и планка- ми	Необрабо- танная (отливка)	Выверка простая (по кон- туру не- разме- ченной поверх- ности)	1	3,5	4,3	5,1	6,2	7,1	5,0	5,8	6,6	7,7	8,6	9,6	10,3	
62				2	6,1	7,4	8,9	10,7	12,3	7,6	8,9	10,4	12,2	13,8	—	—	
63				3	8,4	10,2	12,2	14,7	16,8	9,9	11,7	13	16,2	18,3	—	—	
64				4	10,5	12,7	15,3	18,4	—	12	14,2	16,8	19,9	—	—	—	
65				6	14,5	17,6	21	25,4	—	16	19,1	22,5	26,9	—	—	—	
66				8	18,2	22	26,5	—	—	19,7	23,5	28	—	—	—	—	
67				Обработан- ная	1	3,0	3,6	4,3	5,2	6,0	4,5	5,1	5,8	6,7	7,5	8,3	8,9
68					2	5,0	6,1	7,3	8,7	10	6,5	7,6	8,8	10,2	11,5	—	—
69					3	6,8	8,2	9,9	11,8	13,6	8,3	9,7	11,4	13,3	15,1	—	—
70					4	8,4	10,2	12,2	14,7	—	9,9	11,7	13,7	16,2	—	—	—
71	6	11,4	13,8		16,6	19,9	—	12,9	15,3	18,1	21,4	—	—	—			
72	8	14,1	17,1		20,5	24,7	—	15,6	18,6	22	26,2	—	—	—			
73	Необрабо- танная (отливка)	Выверка сложная (по раз- меточ- ной рис- ке)	1	4,5	5,7	7,1	8,9	10,5	6,0	7,2	8,6	10,4	12	13,9	16,9		
74			2	8,7	11,1	13,7	17,2	20,3	10,2	12,6	15,2	18,7	21,8	—	—		
75			3	12,8	16,2	20	25	29,8	14,3	17,7	21,5	26,5	31,3	—	—		
76			4	16,9	21,5	26,5	33,2	—	18,4	23	28	34,7	—	—	—		
77			6	25	31,5	39	48,8	—	26,5	33	40,5	50,3	—	—	—		
78			Обработан- ная	1	4,0	4,9	6,0	7,3	8,5	5,5	6,4	7,5	8,8	10	11,4	12,4	
79	2	7,1		8,8	10,8	13,2	15,4	8,6	10,3	12,3	14,7	16,9	—	—			
80	3	10		12,5	15,3	18,7	21,7	11,5	14	16,8	20	23,2	—	—			
81	4	12,8		15,9	19,5	23,8	—	14,3	17,4	21	25,3	—	—	—			
82	6	18,1		22,5	27,5	33,6	—	19,6	24	29	35,1	—	—	—			

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА УСТАНОВКУ И СНЯТИЕ ДЕТАЛИ
Вертикально- и радиально-сверлильные станки
Среднесерийное производство
Карта 33, лист 4

№ позиции	Обрабатываемый материал	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Число одновременно устанавливаемых деталей	Масса детали, кг, до									
						0,25	0,5	1,0	3,0	5,0	8,0	12	20	30	
						Время, мин (на комплект устанавливаемых деталей)									
83	Черные металлы и медные сплавы	В тисках с винтовым зажимом	Обработанная (или необработанная из проката)	Без выверки	1	0,2	0,21	0,22	0,23	0,29	0,32	0,35	0,4	0,44	
84					2	0,31	0,32	0,33	0,37	0,44	0,50	0,54	—	—	
85					3	0,39	0,40	0,43	0,50	0,6	0,65	—	—	—	
86					4	0,47	0,49	0,50	0,55	0,7	0,8	—	—	—	
87					6	0,6	0,65	0,7	0,75	0,90	—	—	—	—	
88					8	0,7	0,75	0,8	0,9	1,05	—	—	—	—	
89					10	0,8	0,85	0,9	1,0	1,2	—	—	—	—	
90					Необработанная (отливка)	1	0,24	0,26	0,28	0,31	0,32	0,36	0,41	0,46	0,50
91					С выверкой	1	0,60	0,65	0,7	0,8	0,85	1,0	1,1	1,3	1,4
92					В тисках с пневматическим зажимом	Обработанная (или необработанная из проката)	Без выверки	1	0,11	0,12	0,13	0,15	0,22	0,26	0,3
93	2	0,18	0,20	0,22				0,26	0,37	0,44	0,5	—	—		
94	3	0,24	0,27	0,3				0,35	0,50	0,60	—	—	—		
95	4	0,30	0,34	0,37				0,43	0,60	0,85	—	—	—		
96	6	0,40	0,45	0,50				0,60	0,85	—	—	—	—		
97	8	0,5	0,55	0,6				0,75	1,05	—	—	—	—		
98	10	0,6	0,65	0,75				0,85	1,25	—	—	—	—		
99	Необработанная (отливка)	1	0,18	0,19				0,21	0,24	0,27	0,31	0,35	0,41	0,45	
100	С выверкой рейсмусом	1	0,6	0,65				0,7	0,75	0,85	0,95	1,1	1,3	1,45	

101	Черные металлы и медные сплавы	В тисках с эксцентриковым зажимом	Обработанная (или необработанная из проката)	Без выверки	1	0,13	0,14	0,15	0,18	0,22	0,25	0,29	0,34	0,4
102					2	0,19	0,21	0,23	0,27	0,32	0,38	0,43	—	—
103					3	0,24	0,26	0,3	0,35	0,41	0,49	—	—	—
104					4	0,29	0,31	0,35	0,41	0,5	0,6	—	—	—
105		В самоцентрирующих призматических тисках		Без выверки	1	0,1	0,11	0,12	0,14	0,15	0,18	0,21	0,27	—

№ позиции	Обрабатываемый материал	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Число одновременно устанавливаемых деталей	Масса детали, кг, до				
						0,25	0,50	1,0	3,0	5,0
						Время, мин				
106	Легкие сплавы	В тисках с винтовым зажимом	Обработанная	Без выверки	1	0,22	0,23	0,24	0,25	0,32
107					2	0,34	0,35	0,36	0,41	0,48
108					3	0,43	0,44	0,47	0,55	0,65
109					4	0,47	0,50	0,55	0,6	0,75
110					6	0,65	0,7	0,75	0,85	1,0
111					1	0,26	0,29	0,31	0,34	0,35
112		Необработанная (отливка)	С выверкой рейсму-сом	1	0,65	0,7	0,75	0,9	0,95	
113	Легкие сплавы	В тисках с пневматическим зажимом	Обработанная	Без выверки	1	0,12	0,13	0,14	0,16	0,24
114					2	0,2	0,22	0,24	0,29	0,41
115					3	0,26	0,3	0,33	0,39	0,55
116					4	0,33	0,37	0,41	0,47	0,65
117					6	0,44	0,5	0,55	0,65	0,95
118					1	0,2	0,21	0,23	0,26	0,3
119		Необработанная (отливка)	С выверкой рейсму-сом	1	0,65	0,7	0,75	0,8	0,95	

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА УСТАНОВКУ И СНЯТИЕ ДЕТАЛИ Среднесерийное производство					Вертикально- и радиально-сверлильные станки					
					Карта 33, лист 5					
№ позиции	Обрабатываемый материал	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Число одновременно устанавливаемых деталей	Масса детали, кг, до				
						0,25	0,50	1,0	3,0	5,0
						Время, мин				
120 121 122 123	Легкие сплавы	В тисках с эксцентриковым зажимом	Обработанная	Без выверки	1	0,14	0,15	0,16	0,2	0,24
2					0,21	0,23	0,25	0,3	0,35	
3					0,26	0,29	0,33	0,39	0,45	
123					4	0,32	0,34	0,39	0,45	0,55
124		В самоцентрирующих призматических тисках			1	0,11	0,12	0,13	0,15	0,16
125		При установке деталей свыше указанного числа на каждую последующую деталь добавлять, мин				0,03	0,1	0,4	0,13	0,14

Примечания:

1. В случаях крепления деталей большим (меньшим) числом болтов на каждый последующий болт добавлять (отнимать) 0,4 мин.
2. В случае необходимости дополнительного крепления детали расклиниванием или струбциной к времени по карте добавлять время в размере 0,15 мин на каждый клин или 0,5 мин на каждую струбцину.
3. Если при работе на сверлильных станках по условиям техники безопасности допускается установка и снятие детали без выключения вращения, время в позициях 1, 36, 52 уменьшать на 0,04 мин.
4. При перестановке деталей время по карте принимать с коэффициентом $K = 0,8$.

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, СВЯЗАННОЕ С ПЕРЕХОДОМ
Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки

Карта 34, лист 1

№ по- зи- ции	Характер обработки		Вид подачи	Наибольший диаметр сверления, мм до													
				6.12	35		50			75		100					
				Длина горизонтального перемещения инструмента для обработки следующего отверстия, мм до													
				0	0	200	500	0	200	500	1000	0	500	1000	0	500	1000
Время на рабочий ход, мм																	
1	Обработка на станках с полуавтоматическим циклом		—	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06	—	—	-
2	Сверление по разметке		Механиче- ская	0,06	0,09	0,11	0,14	0,11	0,14	0,17	0,20	0,13	0,20	0,23	0,16	0,25	0,28
3			Ручная	0,05	0,07	0,09	0,12	0,09	0,12	0,15	0,18	0,10	0,17	0,20	0,12	0,21	0,24
4	Сверление по кондукто- ру, рассверливание, зенкерование, раз- вертывание		Механи- ческая	0,05	0,08	0,10	0,13	0,09	0,12	0,15	0,18	0,11	0,18	0,21	0,14	0,23	0,26
5			Ручная	0,04	0,06	0,08	0,11	0,07	0,10	0,13	0,16	0,08	0,15	0,18	0,10	0,19	0,22
6	Зенкование, цекова- ние	Верхней плоско- сти	Ручная	0,04	0,06	0,08	0,11	0,07	0,10	0,13	0,16	0,08	0,15	0,18	0,11	0,20	0,23
7		Нижней плоско- сти		—	0,34	0,36	0,39	0,36	0,39	0,42	0,45	0,39	0,46	0,49	0,43	0,50	0,55

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, СВЯЗАННОЕ С ПЕРЕХОДОМ
Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки

Карта 34, лист 2

№ по-зи-ции	Характер обработки		Вид подачи	Наибольший диаметр сверления, мм, до													
				6.. 12		35		50		75		100					
				Длина горизонтального перемещения инструмента для обработки следующего отверстия, мм, до													
				0	0	200	500	0	200	500	1000	0	500	1000	0	500	1000
Время на рабочий ход, мм																	
4	Нарезание резьбы машинными метчиками	Без реверса	—	0,04	0,06	0,08	0,11	0,07	0,10	0,13	0,16	0,08	0,15	0,18	0,11	0,20	0,23
		С реверсом		0,08	0,12	0,14	0,17	0,15	0,18	0,21	0,24	0,16	0,23	0,26	0,21	0,30	0,33

Примечания:

1. При сверлении с предварительной засверловкой отверстия по кондукторной втулке и последующем сверлении без втулки время по поз. 4 и 5 удваивается.

2. Время на проход для вертикально-сверлильных станков нормируется по горизонтальному перемещению инструмента, равному «Ф».

**ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, СВЯЗАННОЕ С ПЕРЕХОДОМ,
НЕ ВКЛЮЧЕННОЕ В КОМПЛЕКС
Среднесерийное производство**

Вертикально- и радиально-сверлильные станки

Карта 35, лист 1

№ по- зи- ции	Наименование приемов				Наибольший диаметр сверления, мм, до			
					12	35	50	75
					Время, мин			
1	Включить или выключить вращение шпинделя		Кнопкой или рычагом		0,015	0,02	0,02	0,03
2	Изменить частоту вращения шпинделя или величину подачи		Рычагом		0,06	0,07	0,08	0,09
3	Поставить и снять кондукторную втулку при внутреннем замере втулки, мм, до			20	—	0,07		
4				40	—	0,09		
5				Свыше 40	—	0,12		
6	Установить и снять инструмент	В быстро- сменном патроне	Без выключения вращения шпинделя	Диаметр инстру- мента, мм, до	≤ 15	0,05		
7					≤ 25	0,06		
8			С выключением вращения шпинделя		≤ 30	0,09		
9					> 30	0,12		
10	В кулачковом патроне В цанговом патроне				0,17			
11					0,12			
12	В конус шпинделя при конусе Морзе №				2	0,12		
13					0,15			
14					0,18			
15					0,20			
16					0,24			

**ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, СВЯЗАННОЕ С ПЕРЕХОДОМ,
НЕ ВКЛЮЧЕННОЕ В КОМПЛЕКС
Среднесерийное производство**

Вертикально- и радиально-сверлильные станки

Карта 35. лист 2

17	Установить и снять инструмент	В державку	Для цековки, зенковки или подрезного ножа			0.22		
18			Для метчика			0.08		
19	Смазать деталь, инструмент				0.04			
20	Повернуть деталь с приспособлением на угол				300 × 500	0.09		
21					500 × 1000	0.11		
22					Свыше 500 × 1000	0.14		
23	Закрепить, открепить шпиндельную головку или рукав колонны				0.03			
24	Обработка с выдерживанием длины по лимбу при работе с механической подачей				0.03			
25	Переместить деталь или деталь с приспособлением на длину, мм				150—400	При мас- се, кг, до	5	0.015
26					Свыше 400		15	0.02
27							30	0.055
28						5	0.03	
29					15	0.04		
30					30	0.075		
31	Кантовать приспособление				15	0.06		
32					30	0.12		

**ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, СВЯЗАННОЕ С ПЕРЕХОДОМ,
НЕ ВКЛЮЧЕННОЕ В КОМПЛЕКС
Среднесерийное производство**

Вертикально- и радиально-сверлильные станки

Карта 35, лист 3

Время на выходы сверла при сверлении для удаления стружки

№ по- зиции	Обрабатываемый материал	Диаметр сверла D, мм, до	Длина сверления в диаметрах сверла l, мм, до					
			3d	4d	6d	8d	10d	свыше 10d
			Время, мин					
33	Стали углеродистые вязкие, ста- ли жаропрочные	1.. 3	0,03	0,06	0,12	0,18	0,27	0,40
34		10	—	0,05	0,07	0,11	0,18	0,28
35		20	—	0,07	0,14	0,24	0,35	0,50
36		30	—	0,07	0,16	0,30	0,49	0,70
37	Стали конструкционные, латунь и алюминий	1...3	0,03	0,05	0,10	0,15	0,25	0,36
38		10	—	0,04	0,06	0,10	0,15	0,22
39		20	—	0,07	0,13	0,20	0,28	0,40
40		30	—	0,07	0,15	0,27	0,42	0,60
41	Чугун, бронза	3...10	—	0,03	0,05	0,07	0,09	0,13
42		20	—	0,07	0,11	0,16	0,21	0,32
43		30	—	0,07	0,15	0,27	0,42	0,60

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ
Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки

Карта 36. лист 1

№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения	Измеряемый размер D, мм, до	Длина измеряемой поверхности, мм, до					
				1D	2D	4D			
				Время, мин					
1	Калибр-пробка гладкая двусторонняя	13...11 квалитет	10	0,045	0,050	0,055			
2			25	0,07	0,08	0,09			
3			50	0,09	0,10	0,15			
4			100	0,12	0,18	—			
5		11...7 квалитет	10	0,07	0,08	0,09			
6			25	0,10	0,11	0,13			
7			50	0,13	0,15	0,22			
8			100	0,18	0,27	—			
9	Калибр-пробка односторонняя для проверки взаимного положения оси отверстия и торца		25	0,20	—	—			
10			50	0,24	—	—			
11			100	0,30	—	—			
12	Калибр-пробка конусная	По риске с проверкой конусности	На качку	10	0,06	0,07	0,08		
13			25	0,09	0,10	0,11			
14			50	0,12	0,13	—			
15			100	0,15	—	—			
16			По краске	10	0,18	0,21	0,31		
17			25	0,31	0,36	0,41			
18			50	0,47	0,55	—			
19			100	0,70	—	—			
20			Калибр-втулка конусная		На качку	10	—	0,07	—
21					25	—	0,09	—	
22	50	—			0,11	—			
23	100	—			0,14	—			
24	По краске	10			—	0,24	—		
25	25	—	0,31	—					
26	50	—	0,37	—					
27	100	—	0,45	—					

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ
Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки

Карта 36, лист 2

№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения	Измеряемый размер, мм, до		Длина измеряемой поверхности, мм, до							
			D	P	5	10	15	20	30	40	50	60
					Время, мин							
28	Калибр-пробка резьбовая двусторонняя	9...7 квалитет	5	0,5	0,25	0,45	0,65	0,85	—	—	—	—
29			10	0,5	0,28	0,50	0,70	0,90	—	—	—	—
30				1,0	0,15	0,28	0,40	0,50	0,70	—	—	—
31				1,5	0,11	0,20	0,28	0,36	0,50	—	—	—
32			20	1,0	0,17	0,31	0,44	0,55	0,80	—	—	—
33				1,5	0,12	0,22	0,31	0,40	0,57	0,73	0,89	—
34				2,0	0,09	0,17	0,24	0,31	0,45	0,55	0,70	—
35				2,5	0,08	0,14	0,20	0,26	0,37	0,47	0,55	—
36			40	1,0	0,19	0,35	0,49	0,64	0,90	1,15	1,4	—
37				1,5	0,13	0,24	0,35	0,45	0,65	0,80	1,00	—
38				2,0	0,10	0,19	0,27	0,35	0,50	0,64	0,78	—
39				2,5	0,09	0,16	0,23	0,29	0,41	0,55	0,65	—
40				3,0	—	0,14	0,19	0,25	0,35	0,45	0,55	—
41				3,5	—	0,12	0,17	0,22	0,31	0,40	0,48	—
42				4,5	—	0,10	0,14	0,17	0,25	0,32	0,39	—
43			60	1,0	0,20	0,37	0,55	0,70	1,0	1,25	1,50	—
44				1,5	0,14	0,26	0,37	0,48	0,70	0,85	1,05	1,25
45				2,0	0,11	0,20	0,29	0,37	0,55	0,70	0,83	0,97
46	3,0	—		0,14	0,21	0,26	0,38	0,48	0,60	0,70		
47	5,0	—		—	0,13	0,17	0,24	0,31	0,38	0,44		
48	5,5	—		—	—	0,16	0,22	0,29	0,35	0,41		

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ
Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки

Карта 36, лист 3

№ по- зиции	Измерительный инструмент	Точность измерения	Измеряемый размер, мм, до		Длина измеряемой поверхности, мм, до			
			D	P	50	100	200	500
					Время, мин			
49	Штангенциркуль	0,1 мм	10	—	0,07	0,07	0,08	0,1
50			25	—	0,08	0,08	0,1	0,12
51			50	—	0,10	0,12	0,14	0,18
52			100	—	0,11	0,14	0,16	0,24

ПЕРИОДИЧНОСТЬ КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ДЕТАЛИ НА ОПЕРАЦИЮ Среднесерийное производство		Вертикально- и радиально-сверлильные станки	
		Карта 37	
Характер обработки	Точность измерения	Измеряемый размер d, мм, до	Размеры обработки обеспечиваются конструктивными размерами режущего инструмента
			коэффициент периодичности промеров
Развертывание отверстий	13...11 квалитет	50 Свыше 50	0,3 0,4
	9...7 квалитет	50 Свыше 50	0,4 0,5
Резьба метрическая	9...7 квалитет	10 25 50 Свыше 50	0,01 0,02 0,03 0,04

Примечания:

1. Периодичность промеров выражена коэффициентами ко времени на контрольные измерения деталей, подвергающихся измерениям.

2. Время, взятое из карты 36, следует умножать на коэффициенты данной карты.

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ НА 100 ММ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ
Сверление и рассверливание отверстий, Rz 80, 14...12 качество
Чугун серый, HB = 1,76...2,15 ГПа
Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Сверла спиральные из стали P6M5

Карта 38

Сверление							Рассверливание							
№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	S_0 , мм/об	v^* , м/мин	n, об/мин	T_{0100} , мин	№ кВт	№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Диаметр предварительно обработанного отверстия d, мм	S_0 , мм/об	v^* , м/мин	n, об/мин	T_{0100} , мин	№ кВт
1	2	0,08	12,6	2000	0,63	≤ 1	16	25	10	1,3	15,7	200	0,38	2,2
2	3	0,13	18,8	2000	0,38		17		15	1,4			0,35	1,5
3	4	0,17	24	1900	0,31		18	28	10	1,2	18,8	200	0,41	2,2
			18,8	1500	0,39		19		15	1,3			20,7	
4	5	0,2	23,5	1500	0,33		20		20	1,4	0,30	1,7		
			18,8	1200	0,42		21		10	1,2	18,8	200	0,41	2,2
5	6	0,24	22,6	1200	0,35		22	30	15	1,3			22	
			14,1	750	0,55		23		20	1,4	0,30			
6	7	0,26	21,1	960	0,4		24		35	10	1,3	17,5	160	0,48
			13,2	600	0,64		25	15		1,4	0,44			
7	8	0,3	18,8	750	0,44		26	25		1,5	0,41			1,9
			12,1	480	0,69		27	15		1,4	15,7			125
8	9	0,35	20	710	0,4		28	40	20	1,5		0,53		
			11,3	400	0,71		29		30	1,6	18,8	150	0,42	2,2

9	10	0,40	21,2	600	0,42	< 1	30	45	15	1,5	17	120	0,55	2,9
			11	350	0,71		31		20	1,6			0,52	
10	12	0,43	20,3	540	0,43	< 1	32	50	30	1,6	17,7	125	0,50	2,5
			11,3	300	0,77		33		20	1,6			0,62	
11	14	0,46	17,6	400	0,54	< 1	34	55	30	1,7	15,7	100	0,58	3,3
			10,5	240	0,9		35		40	1,7			18,5	
12	16	0,50	17,6	350	0,57	< 1	36	60	25	1,6	16,4	95	0,65	3,3
			10	200	1,0		37		35	1,7			0,61	
13	20	0,53	18,8	300	0,63	< 1	38	60	45	1,7	17,3	100	0,58	1,7
			11,3	180	1,05		39		30	1,65			15,1	
14	25	0,59	19,6	250	0,68	< 1	40	60	40	1,75	15,1	80	0,71	2,5
			11,8	150	1,13		41		50	1,75			18,8	
15	30	0,67	18,8	200	0,75	< 1	40	60	40	1,75	15,1	80	0,71	2,5
			11,3	120	1,24		41		50	1,75			18,8	

Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы
в зависимости от:

Твердости чугуна	Твердость HB, ГПа	До 2,15	Свыше 2,15
	Коэффициент	1,0	1,1
Жесткости детали или крепления (для d свыше 12)	Условия обработки	Деталь и установка жесткие	Неустойчивые и тонкостенные детали
	Коэффициент	1,0	1,2
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5	P6K5, P6M3, P10K5Φ5
	Коэффициент	1,0	0,85

* Большие пределы значений скоростей резания приведены для обработки отверстий $l < 3D$, меньшие пределы соответствуют длинам $l > 3D$

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ НА 100 ММ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ
 Зенкерование отверстий, Rz40, 11 качество
 Нарезание резьбы, 9...8 качество
 Чугун серый, HB = 1.76...2.15 ГПа
 Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Инструмент из стали P6M5

Карта 39

Зенкерование								Нарезание резьбы метчиком							
№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Глубина резания t, мм, до	S ₀ , мм/об	v, м/мин	n, об/мин	T ₀ 100, мин	№, кВт	№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	S ₀ , мм/об	v, м/мин	n, об/мин	i	T ₀ 100, мин	№, кВт
1	15	0,5	0,8	19	400	0,31	До 1	12	10	0,75	8,5	300	1	0,44	До 1
2	20		1,0	18,5	300	0,33		13		1,25	6,0	160		0,5	
3	25		1,1	19,5	250	0,36		14	12	1,0	10,5	250		0,4	
4	30		1,2	18,5	200	0,41		15		1,5	6,5	160		0,42	
5	35		1,35	16,5	150	0,50		16	16	1,5	10,5	200		0,33	
						17	2,0	8,0		125	0,4				
6	40	1,0	1,55	15,5	125	0,52	0,9	18	20	1,5	13,5	200	2	0,66	
7	45		1,7	14	100	0,59	1,0	19		2,5	8,5	118		0,68	
8	50	1,5	1,8	12,5	80	0,69	1,5	20	24	2,0	16,5	160	2	0,62	
9	60		2,0	13	70	0,71		21		3,0	9,0	118		0,73	
10	70	2	2,2	14	63	0,72	2,1	22	30	2,0	11	118	2	0,84	
11	80		2,2	12,5	50	0,90		23		3,5	10			0,70	
									24	36	3,0	10		80	
							25	4,5	10,5		0,74				

**Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы
в зависимости от:**

Твердости чугуна	Твердость чугуна HB, ГПа	До 2,15	Свыше 2,15
	Коэффициент	1,0	1,1
Состояния поверхности	Поверхность	Без корки	С литейной коркой
	Коэффициент	1,0	1,1
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5	P6K5, P6M3, P10K5Φ5
	Коэффициент	1,0	0,85

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ НА 100 ММ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ
 Развертывание отверстий, Rz20...Ra2,5, 9...8 квалитет;
 Ra2,5...Ra1,25, 8...7 квалитет
 Чугун серый, HB = 1,76...2,15 ГПа
 Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Развертки из стали P6M5

Карта 40

Rz20...Ra2,5, 9...8 квалитет

Ra2,5.. Ra1,25, 8 .7 квалитет

№ пози- ции	Диаметр обраба- тываемой по- верхности D, мм, до	Rz20...Ra2,5, 9...8 квалитет					№р. кВт	Ra2,5.. Ra1,25, 8 .7 квалитет					№р. кВт
		S ₀ , мм/об	v, м/мин	п, об/мин	T ₀₁₀₀ , мин	№ пози- ции		S, мм/об	v, м/мин	п, об/мин	T ₀₁₀₀ , мин		
1	5	2,0	5,6	360	0,14		18	1,25	6,3	400	0,20		
2	8	2,1	6,2	250	0,19		19	1,6	6,2	250	0,27		
3	10	2,2	5,5	175	0,26		20	1,7	6,3	200	0,31		
4	12	2,3	5,1	135	0,32		21	1,8	6,1	160	0,35		
5	14	2,4	5,0	115	0,36		22	1,9	5,9	135	0,39		
6	17	2,5	5,0	95	0,42		23	2,0	5,8	110	0,45		
7	22	2,6	5,5	80	0,48		24	2,3	5,8	85	0,51		
8	25	2,6	5,5	70	0,55	< 1	25	2,5	5,5	70	0,57	< 1	
9	30	3,1	4,7	50	0,64		26	2,5	5,6	60	0,67		
10	35	3,1	4,9	45	0,72		27	2,6	5,5	50	0,77		
11	40	3,5	4,4	35	0,81		28	2,8	5,0	40	0,89		
12	45	3,6	3,8	30	0,93		29	2,8	4,9	35	1,02		
13	50	3,8	3,9	25	1,05		30	3,0	4,7	30	1,18		
14	55	4,0	3,6	21	1,2		31	3,0	4,3	25	1,33		
15	60	4,3	3,3	17,5	1,33		32	3,1	4,1	22	1,45		
16	70	4,6	3,3	15	1,45		33	3,3	3,9	18	1,67		
17	80	5,0	3,1	12,5	1,6		34	3,8	3,0	12	1,85		

**Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы
в зависимости от:**

Твердости чугуна	Твердость чугуна HB, ГПа	До 2,15		Свыше 2,15	
	Коэффициент	1,0		1,1	
Числа одинаковых отверстий в одной детали	Число одинаковых отверстий в детали	До 3	4...10	Свыше 10	
	Коэффициент	1,0	0,9	0,85	
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5		P6K5, P6M3, P10K5Ф5	
	Коэффициент	1,0		0,85	

Примечание. При обработке отверстий по 8..7 качеству за два прохода приведенное в карте время для 9. 8 качества и 8...7 суммировать.

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ НА 100 ММ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ
Сверление и зенкерование отверстий, Rz80, 14...12 качество
Чугун серый, HB = 1,76...2,15 ГПа
Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Сверла и зенкеры с пластинками ВК8

Карта 41

Сверление						Зенкерование						
№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Режимы резания			T ₀ 100, мин	№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Глубина резания L, мм	Режимы резания			T ₀ 100, мин
		S ₀ , мм/об	v [*] , мм/мин	n, об/мин					S ₀ , мм об	v, м/мин	n, об/мин	
1	8	0,2	50	2000	0,25	8	10	3	0,8	63	2000	0,06
			45	1800	0,28							
2	10	0,2	63	2000	0,25	9	15	3	0,85	66	1400	0,08
			50	1600	0,31							
3	12	0,25	60	1600	0,25	10	20	3	0,9	62	1000	0,11
			38	1000	0,40							
4	15	0,27	56	1200	0,31	11	25	3	1,0	60	765	0,13
			40	850	0,43							
5	20	0,3	62	1000	0,33	12	30	3	1,1	56	600	0,15
			47	750	0,44							
6	25	0,4	59	750	0,33	13	35	3	1,2	55	500	0,17
			44	560	0,45							
7	30	0,45	59	630	0,35	14	40	6	1,4	50	400	0,18
			47	500	0,45							
			59	750	0,33	15	50	6	1,6	49	315	0,20
			44	560	0,45							
			59	630	0,35	16	60	6	1,8	47	250	0,22
			47	500	0,45							
			59	630	0,35	17	70	6	2,0	44	200	0,25
			47	500	0,45							
			47	500	0,45	18	80	6	2,0	48	190	0,26

**Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы
в зависимости от:**

Твердости чугуна	Твердость НВ, ГПа	До 2,15	Свыше 2,15
	Коэффициент	1,0	1,1
Жесткости детали или крепления (для D свыше 12 мм)	Условия обработки	Деталь жесткая	Деталь неустойчивая, тонкостенная
	Коэффициент	1,0	1,2

• Большие пределы значений скоростей резания приведены для обработки отверстий $l \leq 3D$, меньшие пределы соответствуют длинам $l > 3D$.

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ НА 100 ММ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ
 Сверление и рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 качество
 Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_b = 0,59...0,74$ ГПа
 Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
 $N_D = 2,8...10$ кВт

Сверла спиральные из стали Р6М5

Карта 42

Сверление							Рассверливание							
№ по- зи- ция	Диаметр об- рабатываемой поверхности D, мм, до	S_D , мм/об	v , м/мин	ρ , об/мин	T_0 100, мин	№, кВт	№ по- зи- ция	Диаметр об- рабатываемой поверхности D, мм, до	Диаметр предвари- тельно про- сверленного отверстия d, мм, до	S_D , мм/об	v , м/мин	ρ , об/мин	T_0 100, мин	№, кВт
1	2	0,05	13	2000	1,0	< 1,0	16	25	10	0,9	15	190	0,58	2,2
2	3	0,08	18,8	2000	0,63		17	25	15	1,0	18,8	240	0,42	2,2
3	4	0,1	23,8	1900	0,53		18	28	10	0,95	15	160	0,65	2,9
			18,8	1500	0,67		19		15	1,0			0,62	1,9
4	5	0,13	23,6	1500	0,51		20	30	20	1,0	17,6	200	0,50	2,9
			18,8	1200	0,64		21		10	0,95			14,1	150
5	6	0,15	28,5	1400	0,50		22	30	15	1,0	17,9	190		
			18	850	0,69		23		20	1,05			0,5	1,4
6	-	0,18	21,1	960	0,58		24	35	10	1,0	14,8	135	0,74	3,3
			16,5	750	0,74		25		15	1,05			0,7	2,9
7	8	0,2	23,9	950	0,53		26	40	25	1,1	16,5	150	0,6	2,2
			15,1	600	0,83		27		15	1,05			15	120
8	9	0,22	20	710	0,64		28	40	20	1,1	17	135		
			13,6	480	0,94		29		30	1,15			0,64	1,9
9	10	0,25	21,2	676	0,60		30	45	15	1,1	14,1	100	0,9	4,3
							31		20	1,15			0,87	3,3
						32	30		1,2	17			120	0,69

10	12	0,28	$\frac{20,3}{14,3}$	$\frac{540}{380}$	$\frac{0,66}{0,94}$		33	50	20	1,15	14,1	90	0,97	4,3
							34		30	1,2				0,93
11	14	0,3	$\frac{17,6}{13,2}$	$\frac{400}{300}$	$\frac{0,83}{1,1}$	1,0	35		40	1,3	15,5	100	0,77	2,2
12	16	0,32	$\frac{19,1}{12,6}$	$\frac{380}{250}$	$\frac{0,82}{1,25}$	1,1	36	55	25	1,15	13,8	80	1,09	4,3
							37		35	1,2				1,04
13	20	0,35	$\frac{18,8}{11,9}$	$\frac{300}{190}$	$\frac{0,95}{1,5}$	1,3	38		45	1,3	16,4	95	0,81	2,5
14	25	0,39	$\frac{19,6}{12,6}$	$\frac{250}{160}$	$\frac{1,02}{1,6}$	1,7	39	60	30	1,2	13,2	70	1,2	4,3
							40		40	1,25				1,14
15	30	0,45	$\frac{18,5}{11,8}$	$\frac{196}{125}$	$\frac{1,13}{1,78}$	1,9	41		50	1,35	15,1	80	0,92	2,2

**Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы
в зависимости от:**

Обрабатываемой стали и предела прочности	Группа стали и предел прочности, σ_B , ГПа	Углеродистые вязкие	Углеродистые, хромистые, хромоникелевые			Марганцовистые, хромомар- ганцовистые, хромомолиб- деновые и близкие к ним		
			До 0,59	0,59...0,74	Св. 0,74	До 0,59	0,59...0,74	Св. 0,74
	Коэффициент	1,0	0,9	1,0	1,1	1,0	1,1	1,2
Жесткости детали или крепления (для D свыше 12 мм)	Условия обработки	Деталь и установка жесткие			Неустойчивые или тонкостенные детали			
	Коэффициент	1,0			1,2			
Марки материала режу- щего инструмента	Марка материала ин- струмента	P6M5			P6K5, P6M3, P10K5Ф5			
	Коэффициент	1,0			0,85			

* Большие пределы значений скоростей резания приведены для обработки отверстий $l \leq 3D$, меньшие пределы соответствуют длинам $l > 3D$.

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ НА 100 ММ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ
Зенкерование отверстий, Rz40, 11 качество
Нарезание резьбы, 9 качество
Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_B = 0,59...0,74$ ГПа
Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
 $N_D = 2,8...10$ кВт

Зенкеры и метчики машинные из стали P6M5

Карта 43

Зенкерование								Нарезание резьбы метчиком								
№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Глубина резания t, мм, до	S ₀ , мм/об	v, м/мин	n, об/мин	T ₀ 100, мин	№, кВт	№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	P, мм	n, об/мин	v, м/мин	i	T ₀ 100, мин	№, кВт	
1	10	0,5	0,5	22	700	0,29	До 1	13	6...10	0,75	470	11,8	1	0,28	0,3	
2	15		0,6	23,6	500	0,33		14		1,5	260	8,2		0,25	0,4	
3	20		0,7	23,9	380	0,38		15	12	1,0	375	14	1	0,27	0,4	
4	25		0,8	23,6	300	0,42		16		1,75	235	9,0		0,24	0,5	
5	30		0,9	22,6	240	0,46		17	16	1,5	290	14,5	1	0,23	0,7	
6	35	0,75	1,0	20,9	190	0,52		18		2,0	220	11		0,23	0,9	
7	40		1,0	1,1	18,8	150		0,61	19	20	1,5	300	19	2	0,45	1,0
8	45			1,2	17	120		0,69	20		2,5	190	12		0,42	1,4
9	50	1,5	1,25	15,7	100	0,8		21	24	1,5	300	22,5	2	0,45	1,4	
10	60		1,35	15,1	80	0,92		22		3,0	150	11,5		0,44	2,1	
11	70		2,0	1,4	13,8	63		1,13	23	30	2,0	250	23,5	2	0,40	2,5
12	80	1,5		12,6	50	1,3		24	3,5		150	14	0,38		3,4	
							25	36	3,0	190	22	2	0,35	4,0		
							26		4,5	125	14		0,35	4,8		

**Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы
в зависимости от:**

Обрабатываемой стали и предела прочности	Группа стали и предел прочности, σ_b , ГПа	Углеро- дистые вязкие	Углеродистые, хромистые, никелевые, хромонике- левые			Марганцовистые, хромомарганцови- стые, хромомолибденовые и близкие к ним		
			До 0,59	0,59... ...0,74	Свыше 0,74	До 0,59	0,59...0,74	Свыше 0,74
	Коэффициент	[1,0]	0,9	[1,0]	1,1	[1,0]	1,1	1,2
Состояния поверхности	Поверхность	Без корки			С литейной коркой			
	Коэффициент	[1,0]			1,1			
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5			P6K5, P6M3, P10K5Ф5			
	Коэффициент	[1,0]			0,85			

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ НА 100 ММ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ
 Развертывание отверстий, Rz20...Ra2,5, 9...8 квалитет;
 Ra2,5...Ra1,25, 8...7 квалитет
 Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_B = 0,59...0,74$ ГПа
 Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
 N₂ = 2,8...10 кВт

Развертки из стали P6M5

Карта 44

Rz20...Ra2,5, 9...8 квалитет

Ra2,5...Ra1,25, 8...7 квалитет

№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Rz20...Ra2,5, 9...8 квалитет					Ra2,5...Ra1,25, 8...7 квалитет					№ позиции
		S ₀ , мм/об	v, м/мин	n, об/мин	T ₀ 100, мин	№, кВт	S ₀ , мм/об	v, м/мин	n, об/мин	T ₀ 100, мм/мин	№, кВт	
1	5	0,7	9,4	600	0,24	< 1	18	0,6	3,5	220	0,77	< 1
2	8	0,75	10	400	0,33		19	0,6	4,7	190	0,87	
3	10	0,8	10,2	325	0,38		20	0,7	4,5	145	1,0	
4	12	0,9	10	250	0,44		21	0,7	4,5	120	1,13	
5	14	0,9	9,4	215	0,51		22	0,8	4,4	100	1,25	
6	17	1,0	9,4	175	0,57		23	0,9	4,3	80	1,4	
7	22	1,1	9,5	140	0,65		24	0,9	4,8	70	1,57	
8	25	1,2	9,8	125	0,75		25	0,9	4,4	55	2,02	
9	30	1,3	8,5	90	0,85		26	1,0	4,2	45	2,22	
10	35	1,4	8,2	75	0,95		27	1,0	4,4	40	2,5	
11	40	1,4	8,1	65	1,09		28	1,0	4,5	36	2,78	
12	45	1,5	7,7	55	1,2		29	1,1	4,0	29	3,1	
13	50	1,6	7,0	45	1,4		30	1,2	3,8	24	3,48	
14	55	1,6	6,9	40	1,57		31	1,3	3,4	20	3,8	
15	60	1,85	5,9	31,5	1,7		32	1,4	3,0	16	4,45	

16	70	2,0	5,9	27	1,85	<1	33	1,5	3,0	13,5	4,9	<1
17	80	2,0	5,0	24	2,1		34	1,6	2,9	11,5	5,4	

**Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы
в зависимости от:**

Обрабатываемой стали и предела прочности	Группа стали и предел прочности, σ_b , ГПа	Углеро- дистые вязкие	Углеродистые, хромистые, никелевые, хромонике- левые			Марганцовистые, хромомарганцовистые, хромомолибденовые и близкие к ним		
			До 0,59	0,59... ...0,74	Св. 0,74	До 0,59	0,59...0,74	Св. 0,74
	Коэффициент	1,0	0,9	1,0	1,1	1,0	1,1	1,2
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5			P6K5, P6M3, P10K5Ф5			
	Коэффициент	1,0			0,85			

Примечание. При разворачивании отверстий по 8...7 качеству за два рабочих хода врезка по 9...8 и 8...7 качеству — суммировать.

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ НА 100 ММ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ
Сверление и рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 качество
Сталь жаропрочная 12Х18Н9Т
Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверляльные станки
 $N_d = 2,8...10$ кВт

Сверла спиральные из стали Р6М5

Карта 45

Сверление							Рассверливание						
№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	S_D , мм/об	v , м/мин	n, об/мин	T_{0100} , мин	№, кВт	№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Диаметр предварительно просверленного отверстия d, мм, до	S_D , мм/об	v , м/мин	n, об/мин	T_{0100} , мин
1	2	0,04	12	1900	1,31	< 1,0	16	25	10	0,45	9,4	120	1,85
2	3	0,06	14,1	1500	1,11		17		15	0,6		1,39	
			11,3	1200	1,39		18		10	0,5		2,0	
3	4	0,08	15,1	1200	1,04		19	28	15	0,6	8,8	100	1,67
			12	960	1,3		20		20	0,7		1,43	
4	5	0,11	15,1	960	0,95		21		30	10		0,55	9,0
			11,8	750	1,21		22	15		0,65	1,6		
5	6	0,12	14,1	750	1,11		23	20		0,75	1,4		
			11,3	600	1,38		24	10	0,6	2,08			
6	7	0,13	13,2	600	1,28		25	35	15	0,7	8,9	80	1,78
			10,6	480	1,6		26		25	0,8			1,56
7	8		0,15	12,1	480		1,39		27	40			15
		9,5		380	1,75		28	20	0,75		1,9		
8	9	0,16	11,3	400	1,56		29	30	0,8		1,79		
			8,5	300	2,08		30	15	0,7	2,38			
9	10	0,18	11,9	350	1,6		31	45	20	0,8	8,5	60	2,08
			7,5	240	2,3		32		30	0,85			1,96

10	12	0,19	$\frac{11,3}{7,5}$	$\frac{300}{200}$	$\frac{1,75}{2,63}$	< 1,0	33	50	20	0,8	7,5	48	2,6
							34		30	0,85			2,45
11	14	0,21	$\frac{10,6}{7,9}$	$\frac{240}{180}$	$\frac{1,98}{2,65}$		35		40	1,0			2,08
							36		25	0,85			3,09
12	16	0,25	$\frac{10}{7,5}$	$\frac{200}{150}$	$\frac{2,0}{2,7}$	1,0	37	55	35	0,9	6,6	38	2,92
							38		45	1,0			2,63
13	20	0,28	$\frac{10}{7,5}$	$\frac{160}{120}$	$\frac{2,33}{2,98}$		39		60	30			0,95
						40	40	1,1		3,63			
14	25	0,3	$\frac{10,6}{7,9}$	$\frac{135}{100}$	$\frac{2,47}{3,33}$	41	50	1,1		3,03			
15	30	0,35	$\frac{9,4}{7,0}$	$\frac{100}{75}$	$\frac{2,85}{3,8}$	1,4							

Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы
в зависимости от:

Обрабатываемой стали	Группа стали	12X18H9T	X23H18 (ЭИ-417), 1X18H12TP	ЭИ-481	ЦЖ5-Л	ЭИ-607А	ЭИ-766
	Коэффициент	1,0	1,1	1,2	1,35	2,1	3,7
Жесткости детали или крепления (для d > 12 мм)	Условия установки	Жесткая			Неустойчивые или тонкостенные детали		
	Коэффициент	1,0			1,2		
Марки материала режу- щего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5			P6K5, P6M3, P10K5Ф5		
	Коэффициент	1,0			0,85		

* Большие пределы значений скоростей резания приведены для обработки отверстий $l \leq 3D$, меньшие пределы соответствуют длинам $l > 3D$.

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ НА 100 ММ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ
 Зенкерование отверстий, Rz80, 14...12 качество
 Сталь жаропрочная 12X18H9T
 Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
 N₁ = 2,8...10 кВт

Зенкеры из стали P6M5

Карта 46

Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	S ₀ , мм/об	v, м/мин	n, об/мин	T ₀₁₀₀ , мин	Нр. кВт
10..15	0,6	11,3	240	0,69	1,2
20	0,7	12	190	0,75	1,4
25	0,9	12	150	0,74	1,6
30	1,0	11,3	120	0,83	1,7
35	1,1	10,6	96	0,94	1,8
40	1,15	9,4	75	1,16	2,2
45	1,2	8,5	60	1,39	2,0
50	1,25	7,5	48	1,67	2,2
60	1,3	7,1	37,5	2,05	2,0
70	1,4	6,6	30	2,38	2,1
80	1,5	6,0	24	2,78	2,1

Поправочные коэффициенты на время обработки для измененных условий работы в зависимости от:

Обрабатываемой стали	Группа стали	12Х18Н9Т	Х23Н18 (ЭИ-417), Х18Н12Т-А	ЭИ-481	ЦЖ5-Л	ЭИ-607А	ЭИ-766
	Коэффициент	1,0	1,1	1,2	1,35	2,1	3,7
Жесткости детали или крепления (для $d > 12$ мм)	Условия обработки	Деталь и установка жесткие			Неустойчивые или тонкостенные детали		
	Коэффициент	1,0			1,2		
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5			P6K5, P6M3, P10K5Φ5		
	Коэффициент	1,0			0,85		

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ НА 100 ММ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ
Развертывание отверстий, Rz20...Ra2,5, 9...8 качество
в Ra2,5...Ra1,25, 7...6 качество
Сталь жаропрочная 12Х18Н9Т
Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
 $N_D = 2,8...10$ кВт

Развертки из стали Р6М5

Карта 47

№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Rz20 Ra2,5, 9...8 качество					№ позиции	Ra2,5 Ra1,25, 7...6 качество				
		S_0 , мм/об	v , м/мин	n , об/мин	T_{0100} , мин	№, кВт		S_0 , мм/об	v , м/мин	n , об/мин	T_{0100} , мин	№, кВт
1	5	0,15	7,5	480	1,4		15	0,3...0,45	3,9	250	2,2	
2	8	0,2	7,5	300	1,7		16	0,35...0,5	4,0	160	3,0	
3	10	0,2	7,5	240	2,1		17	0,4...0,55	4,0	125	3,45	
4	15	0,3	7,0	150	2,2		18	0,45...0,6	3,8	80	4,86	
5	20	0,35	7,5	120	2,4		19	0,45...0,6	4,0	63	6,3	
6	25	0,4	7,5	96	2,6		20	0,45...0,65	4,0	50	7,5	
7	30	0,4	7,0	75	3,3		21	0,45...0,65	3,8	40	9,4	
8	35	0,4	6,6	60	4,2	< 1	22	0,5...0,65	4,1	37,5	9,45	< 1
9	40	0,45	6,0	48	4,6		23	0,5...0,65	4,0	31,5	11,2	
10	45	0,45	5,4	38	5,8		24	0,5...0,65	4,2	30	11,8	
11	50	0,45	4,7	30	7,4		25	0,5...0,65	4,0	25	14,2	
12	60	0,45	4,5	24	9,2		26	0,55...0,7	3,8	20	16,2	
13	70	0,5	4,2	19	10,5		27	0,55...0,7	4,0	18	17,2	
14	80	0,5	3,8	15	13,3		28	0,55...0,7	4,0	16	20,3	

**Поправочные коэффициенты на время обработки для переменных
условий работы в зависимости от:**

Обрабатываемой стали	Группа стали	12X18H9T	Х23Н18(ЭИ-417), Х18Н12Т-А	ЭИ-481	ЦК5-Л	ЭИ-607А	ЭИ-766
	Коэффициент	1,0	1,1	1,2	1,35	2,1	3,7
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	P6M5		P6K5, P6M3, P10K5Φ5			
	Коэффициент	1,0		0,85			

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ НА 100 ММ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ

Сверление и рассверливание, Rz80, 14...12 квалитет

Медные сплавы, HB = 0,98...1,37 ГПа и алюминиевые

Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки
N_д = 2,8...10 кВт

Сверла спиральные из стали P6M5

Карта 48

Сверление Rz80, 14...12 квалитет						Рассверливание Rz80, 14...12 квалитет						
№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	S ₀ , мм/об	v [*] , м/мин	n, об/мин	T ₀ 100, мин	№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Диаметр предварительно обработанного отверстия d, мм, до	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	T ₀ 100, мин
1	2	0,09	12,5	2100	0,53	11	25	10	0,7	47	600	0,24
		0,06	8,0	1250	1,33							0,21
2	4	0,25	19	1600	0,25	12	30	10	0,7	38	400	0,36
		0,15	11,5	900	0,74	13						0,28
3	6	0,3	23	1250	0,27	14	40	15	0,8	38	300	0,42
		0,2	14	750	0,66	15						0,30
4	8	0,4	27,6	1100	0,23	16	50	20	0,8	39	250	0,5
		0,3	15,1	600	0,55	17						0,36
5	10	0,5	28	950	0,21	18	60	30	0,8	38	200	0,63
		0,4	19	500	0,50	19						0,45
6	12	0,6	30	800	0,21	20	80	30	1,0	38	150	0,67
		0,45	19	500	0,44	21						0,56
7	16	0,7	30	600	0,24	22	50	50	1,2	38	150	0,67
		0,5	20	300	0,57	0,56						
8	20	0,8	31	500	0,25							
		0,6	19	300	0,56							

9	25	$\frac{1,0}{0,75}$	$\frac{29}{19}$	$\frac{375}{250}$	$\frac{0,26}{0,53}$
10	30	$\frac{1,0}{0,8}$	$\frac{28}{19}$	$\frac{300}{200}$	$\frac{0,33}{0,62}$

**Поправочные коэффициенты на время обработки для переменных условий работы
в зависимости от:**

Обрабатываемого материала	Обрабатываемый материал	Медные сплавы		Алюминиевые сплавы		
		НВ < 1,37 ГПа	НВ > 1,37 ГПа	Силумин и литейные сплавы, $\sigma_B = 0,2...0,66$ ГПа; НВ $\geq 0,64$ ГПа (закаленные). Дюралюмин, $\sigma_B = 0,4...0,5$ ГПа; НВ $> 0,98$ ГПа (закаленный)	Силумин и литейные сплавы, $\sigma_B = 0,1...0,2$ ГПа; НВ < 0,64 ГПа. Дюралюмин, $\sigma_B = 0,3...0,4$ ГПа; НВ < 0,98 ГПа	Дюралюмин, $\sigma_B = 0,2...0,3$ ГПа
Твердости обрабатываемого материала	Твердость материала НВ, ГПа; σ_B , ГПа					
	Коэффициент	1,0	1,25	0,8	0,7	0,6
Жесткости детали или крепления (для D свыше 12 мм)	Условия обработки	Деталь и установка жесткие			Неустойчивые или тонкостенные детали	
	Коэффициент	1,0			1,2	

* Большие пределы значений скоростей резания приведены для обработки отверстий $l \leq 3D$, меньшие пределы соответствуют длинам $l > 3D$

ОПЕРАТИВНОЕ ВРЕМЯ НА ПОВЕРХНОСТЬ
 Снятие фасок и заусенцев, центрование отверстий
 Чугун, сталь, медные сплавы
 Среднесерийное производство

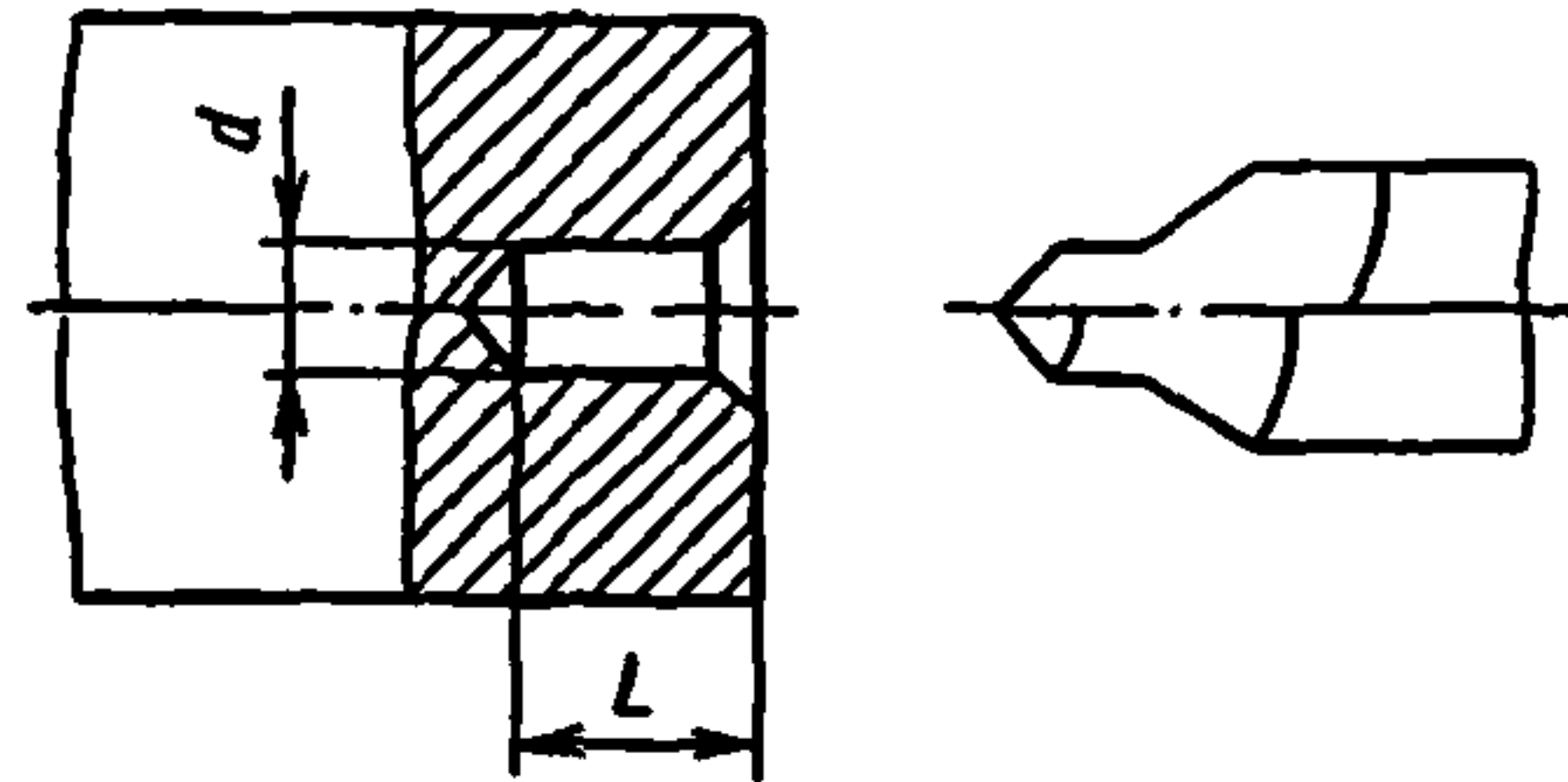
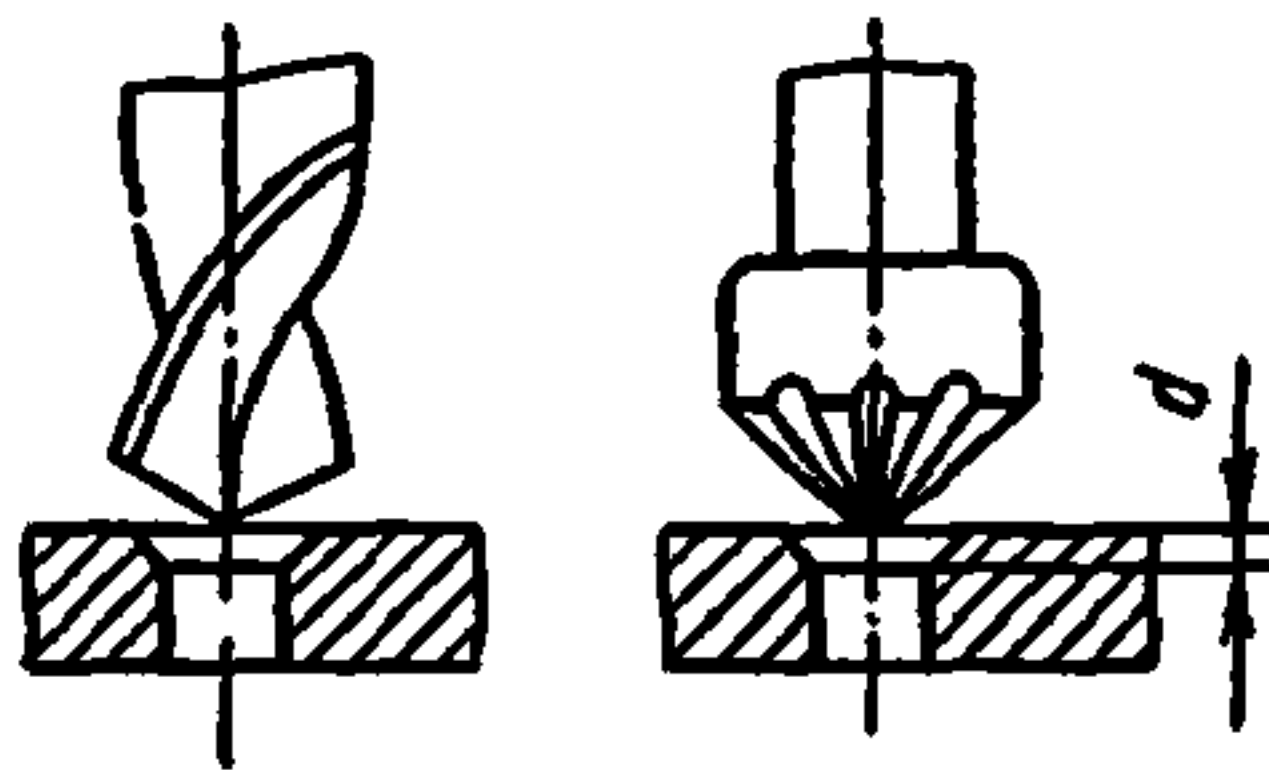
Вертикально- и радиально-сверлильные станки

Инструмент из стали P6M5

Карта 49

Снятие фасок и заусенцев

Центрование отверстий



Размер фаски a , мм

Размеры центрального отверстия $\frac{d}{L}$, мм

0,5

1,0

2

3

$\frac{1,0}{2,5}$

$\frac{1,5...2,0}{5,0}$

$\frac{2,5}{6,0}$

$\frac{3..4}{7,5}$

$\frac{5...6}{15}$

$\frac{8}{20}$

Оперативное время, мин

0,06

0,07

0,09

0,11

0,11

0,15

0,17

0,20

0,25

0,3

Примечание. При центровании отверстий в деталях из медных сплавов время по карте принимать с коэффициентом $K = 0,6$.

ВЫБОР МАРОК ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА, ХАРАКТЕРА, УСЛОВИЙ ОБРАБОТКИ И ОБРАБАТЫВАЕМОГО МАТЕРИАЛА

Вид обработки	Жесткость системы «станок — приспособление — инструмент — деталь»	Сравнительная оценка марок инструментального материала по производительности	Рекомендуемые марки инструментальных материалов для обработки					цветных металлов и их сплавов	неметаллических материалов
			углеродистой и легированной стали	специальной труднообрабатываемой стали	закаленной стали	чугуна			

1. Сверление отверстий

Сверление	Повышенная	Наивысшая	T14K8, P6M5*	BK8, P6M5*	BK6	BK6, P6M5*	P6M5	BK2, P6M5
	Нормальная	Средняя	T5K10, P6M5*	BK8, P6M5*	BK6	BK6, P6M5		BK6, P6M5
	Недостаточная	Пониженная	BK8, P6M5*	P6M5	BK8	BK8, P6M5		BK8, P6M5
Рассверливание	Повышенная	Наивысшая	T15K6, P6M5*	T15K10, P6M5*	BK2	BK2, BK3, P6M5	P6M5	BK2, BK3, P6M5
	Нормальная	Средняя	T15K6, P6M5*	BK6, P6M5*	BK3	BK6, P6M5		BK6, P6M5
	Недостаточная	Пониженная	T14K6, P6M5*	BK6, P6M5	BK6*, BK8	BK8, P6M5		BK6, P6M5

2. Зенкерование отверстий

Черновое зенкерование	Повышенная	Наивысшая	T14K8, P6M5*	T5K10, P6M5*	—	BK2, P6M5*	P6M5	BK2, BK3, P6M5
	Нормальная	Средняя	T5K10, P6M5*	BK6, P6M5*	—	BK3, BK6, P6M5*		BK6, P6M5
	Недостаточная	Пониженная	BK8, P6M5*	BK6, P6M5*	—	BK8, P6M5*		BK6, P6M5

Вид обработки	Жесткость системы «станок — приспособление — инструмент — деталь»	Сравнительная оценка марок инструментального материала по производительности	Рекомендуемые марки инструментальных материалов для обработки					
			углеродистой и легированной стали	специальной труднообрабатываемой стали	закаленной стали	чугуна	цветных металлов и их сплавов	неметаллических материалов
Чистое зенкерование	Повышенная	Наивысшая	T30K4, P6M5*	T15K6, P6M5*	T15K6	BK2, BK3, P6M5*		BK2, BK3, P6M5*
	Нормальная	Средняя	T15K6, P6M5*	T14K8, P6M5*	T14K8	BK6, P6M5*	P6M5	BK6, P6M5*
	Недостаточная	Пониженная	T15K6, P6M5*	T5K10, P6M5*	T14K8	BK6, P6M5*		BK6, P6M5*

3. Развертывание отверстий

Развертывание отверстий	Повышенная	Наивысшая	T60K6, P6M5*	T30K4, P6M5*	T30K4	BK2, BK3, P6M5*		BK2, BK3, P6M5*
	Нормальная	Средняя	T30K4, P6M5*	T15K6, P6M5	T15K6	BK6, P6M5*	P6M5	BK6, P6M5*
	Недостаточная	Пониженная	T15K6, P6M5*	T15K6, P6M5*	T15K6	BK6, P6M5*		BK6, P6M5*

* Быстрорежущий инструмент применяется в случаях, когда на данном оборудовании нельзя обеспечить необходимую скорость резания для твердосплавного инструмента.

**ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, СВЯЗАННОЕ С ПЕРЕХОДОМ,
ВКЛЮЧЕННОЕ В СОСТАВ НЕПОЛНОГО ШТУЧНОГО ВРЕМЕНИ**

№ позиции	Вид обработки	Наибольший диаметр обработки, мм, до					
		25		50		75	
		Длина обрабатываемой поверхности, мм, до					
		≤ 50	> 50	≤ 50	> 50	≤ 50	> 50
1	Рассверливание, зенкерование, развертывание	0,10	0,11	0,13	0,15	0,16	0,18
2	Зенкерование, цекование	0,11	0,12	0,13	0,15	0,16	0,18
3	Нарезание резьбы метчиком (время на один метчик)	0,22	—	0,27	—	0,32	—

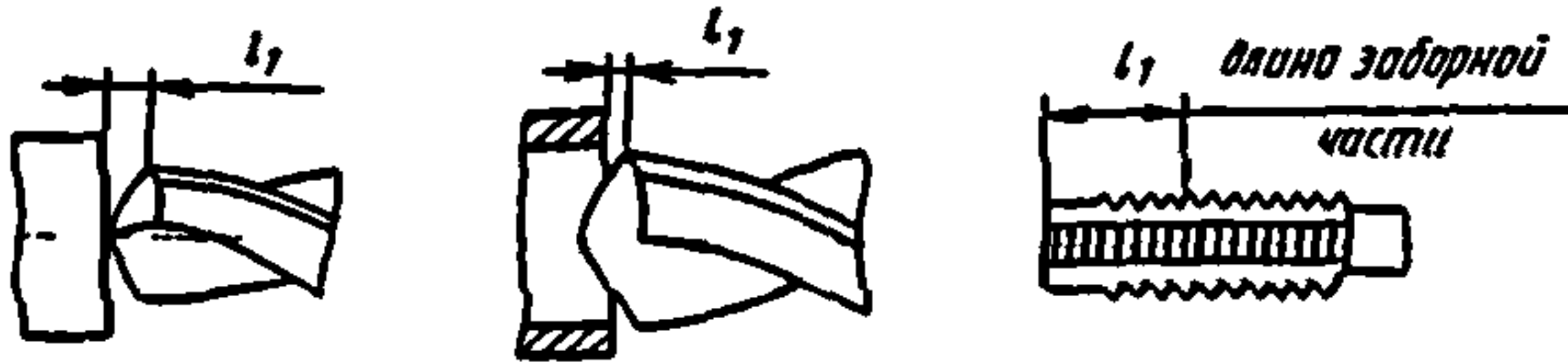
№ позиции	Обрабатываемый материал	Вид обработки	Длина сверления, мм, до	Наибольший диаметр сверления, мм, до			
				25			
				Диаметр сверла, мм, до			
				10	15	20	25
				Время на одно отверстие (с учетом вывода сверла), мин			
1	Сталь $\sigma_B > 0,44$ ГПа	Сверление	25	0,14	0,15	0,15	0,15
2			50	0,25	0,22	0,18	0,15
3			70	0,33	0,24	0,19	0,18
4			100	0,45	0,34	0,25	0,23
5			125	0,65	0,43	0,31	0,26
6			150	0,76	0,59	0,43	0,31
7			175	1,0	0,75	0,59	0,43
8			200	1,3	1,1	0,95	0,59
9	Чугун, медные сплавы		25	0,14	0,15	0,15	0,15
10			50	0,23	0,18	0,17	0,15
11			70	0,29	0,23	0,18	0,17
12			100	0,41	0,25	0,23	0,19
13			125	0,56	0,41	0,27	0,23
14			150	0,70	0,54	0,41	0,27
15			175	0,92	0,70	0,54	0,41
16	200	1,20	0,97	0,70	0,54		

**ПРИЕМЫ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В КОМПЛЕКСЫ
ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ВРЕМЕНИ,
СВЯЗАННОГО С ОБРАБОТКОЙ ПОВЕРХНОСТИ**

№ позиции	Наименование приемов
I. Сверление	
1	Подвести сверло к детали
2	Совместить оси инструмента и детали (с перемещением незакрепленной детали)
3	Включить вращение шпинделя
4	Включить подачу
5	Выводы и вводы сверла для удаления стружки
6	Выключить подачу (перекрывается машинным временем)
7	Переместить сверло в исходное положение или вывести сверло
8	Выключить вращение шпинделя
II. Рассверливание, зенкерование, развертывание	
9	Подвести инструмент к детали
10	Совместить оси инструмента и детали (с перемещением незакрепленной детали)
11	Включить вращение шпинделя
12	Включить подачу
13	Выключить подачу (перекрывается машинным временем)
14	Вывести инструмент
15	Выключить вращение шпинделя
III. Нарезание резьбы метчиком	
16	Взять метчик, установить в державку и снять его
17	Подвести метчик к детали
18	Установить заборную часть метчика в отверстие (с перемещением незакрепленной детали)
19	Смазать метчик маслом
20	Включить вращение шпинделя
21	Изменить направление вращения шпинделя
22	Отвести метчик от детали
23	Выключить вращение шпинделя

ВЕЛИЧИНЫ ВРЕЗАНИЯ И ПЕРЕБЕГА ИНСТРУМЕНТА

Инструменты для обработки отверстий



Вид обработки			Диаметр инструмента, мм, до									
			3	5	10	15	20	25	30	40	50	60 и бол
			Врезание и перебег l_1 , мм									
Сверление на проход	С одинарной заточкой		2	2,5	5	6	8	10	12	15	18	23
	С двойной заточкой		—	—	6	8	10	15	16	18	22	27
Сверление в упор			1,5	2	4	6	7	9	11	14	17	21
Расверливание при глубине резания t , мм, до			5	—	—	4	4	5	5	5	6	6
			10	—	—	—	7	8	8	8	9	9
			15	—	—	—	—	—	11	11	12	12
			20	—	—	—	—	—	—	14	15	15
			30	—	—	—	—	—	—	—	18	18
Зенкерование	На проход	Глубина резания t , мм, до	1	—	—	3	3	3	4	4	5	5
			3	—	—	5	5	5	6	6	7	7
			5	—	—	—	7	7	8	8	9	9
			10	—	—	—	—	12	13	13	14	15
		В упор		—	—	2	2	2	3	3	4	4
Развертывание цилиндрических отверстий			На проход	—	8	9	15	18	19	19	24	25
			В упор	—	2	3	3	3	4	4	4	5
Развертывание конических отверстий				1	1	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5
Центрование отверстий				1-2	2	—	—	—	—	—	—	—
Зенкование коническими зенковками				0,5	0,5	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5
Зенкование и цекование облицовочными инструментами				—	0,5	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5
Метчики машинные			На проход	Длина заборной части 3...6 ниток + 1...2 калибрующие нитки								
			В упор	(2,5-3) · p								

**МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОСНОВНЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ УГЛЕРОДИСТЫХ
И ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ**

Группа стали	Марка	Механические свойства					
		в состоянии поставки по ГОСТу			после термической обработки		
		ГОСТ	Состояние*	$\sigma_{\text{в}}$, НВ, ГПа	Типовая термическая обработка	$\sigma_{\text{в}}$, ГПа	НВ, ГПа
Углеродистая обыкновенного качества	Ст. 0	380-71	Г	$\sigma_{\text{в}} = 0,31$	—	—	—
	Ст. 1			0,31...0,39			
	Ст. 2			0,33...0,41			
	Ст. 3			0,37...0,46			
	Ст. 4			0,41...0,5			
	Ст. 5			0,49...0,6			
	Ст. 6			0,59...0,7			
	Ст. 7			0,69...0,74			
Углеродистая качественная	08	1050-74	Г	НВ $\leq 1,28$	—	—	—
	10	1050-74	Г	1,34	Нормализация 910...930°	$\geq 0,33$	$\leq 1,4$
		1051-73	Н О	1,83 1,4			
	15	1050-74	Г	1,4	Нормализация 910...930°	$\geq 0,36$	$\leq 1,53$
		1051-73	Н	1,93			
			О	1,46			
	20	1050-74	Г	1,53	Нормализация 900...920°	$\geq 0,4$	1,34...1,71
		1051-73	Н	2,03			
			О	1,6			

	25	1050-60	Г	1,67	-	-	-
		1051-59	Н	2,13	-	-	-
			О	1,67	-	-	-
	30	1050-74	Г	1,75	-	-	-
		1051-73	Н	2,24	-	-	-
			О	1,75	-	-	-
	35	1050-74	Г	2,02	Нормализация 860...880°	≥ 0,51	1,53...1,92
		1051-73	Н	2,24	Закалка 880, отпуск 600°	-	1,83
			О	1,83			
	40	1050-73	Г	2,13	Нормализация 860...880°	≥ 0,56	1,53...2,03
			О	1,83			
		1051-73	Н	2,36	Отпуск 550...620°	≥ 0,69	1,88...2,23
			О	1,93			
	45	1050-74	Г	2,36	Нормализация 850.. 870° или отжиг 840. .860°	≥ 0,59	1,67...2,13
		1051-73	О	1,93			
		Н	2,36				
Углеродистая качественная с повышенным содержанием марганца	50	1050-74	Г	2,36	Нормализация 840.. 860°	≥ 0,63	1,75.. 2,24
			О	2,03			
	1051-73	Н	2,5	Закалка 840°	-	2,13	
			О	2,15			Отпуск 600°

Группа стали	Марка	Механические свойства					
		в состоянии поставки по ГОСТу			после термической обработки		
		ГОСТ	Состояние*	σ_B , НВ, ГПа	Типовая термическая обработка	σ_B , ГПа	НВ, ГПа
Углеродистая качественная с по- вышенным содер- жание марганца	55	1050-74	Г	2,5	Нормализация 810°	0,68	2,24
			О	2,13			
	60	1050-74	Г	2,5	—	—	—
			О	2,24			
			1051-73	О			
	65	1050-74	Г	2,21	—	—	—
			О	2,24			
	15Г	1050-74	Г	1,6	Нормализация 920°	0,39	< 1,6
			Н	2,03			
			1051-73	О			
	20Г	1050-74	Г	1,93	Нормализация 900°	0,42	< 1,93
	30Г	1050-74	Г	2,13	Нормализация 880°	0,54	1,83
			О	1,83			
	40Г	1050-74	Г	2,24	Нормализация 860°	0,59	≤ 2,24
			О	2,03			< 2,03
50Г	1050-74	Г	2,5	Нормализация 840°	0,64	2,24	
		О	2,13				
	1051-73	Н	2,64	Закалка 850°			
		О	2,24	Отпуск 600°			

Углеродистая качественная с по- вышенным содер- жанием марганца	60Г	1050-74	Г	2,64	Отжиг 800...830°	—	1,92...2,24
			О	2,24	Нормализация 840°	≥ 0,69	≤ 2,24
	65Г	1050-74	Г	2,79	Отжиг 790...810°	0,64	1,92...2,24
			О	2,24	Нормализация	≥ 0,74	≤ 2,36
	70Г	1050-74	Г	2,79	Отжиг 790...810°	—	1,98...2,3
			О	2,24	Нормализация	≥ 0,79	≤ 2,36
Автоматная	A12	1414-75	Х	1,64...2,13	—	—	—
	A20		Х	1,64...2,13	—	—	—
	A30		Х	1,71...2,19	—	—	—
	A40Г		Х	1,67...2,24	—	—	—
Хромистая	15Х	4543-71	ОП	1,75	Нормализация 890.. 910°	0,69	1,4.. 1,75
	20Х	4543-71	ОП	1,75	Нормализация 890...910°	0,79	1,43...2,08
	30Х	4543-71	ОП	1,83	Закалка 860° Отпуск 500°	0,89	1,82
	35Х	4543-71	ОП	1,93	Закалка 860° Отпуск 500°	0,93	≤ 1,93
	38ХА	4543-71	ОП	2,03	Отжиг 880...900° Закалка 860° Отпуск 550°	0,93	1,67...2,24
	40Х	4543-71	ОП	2,03	Отжиг 860 ...900° Закалка 850° Отпуск 500°	0,99	1,75 2,24
	45Х	4543-71	ОП	2,03	Отжиг 840 ...870° Закалка 840° Отпуск 520°	1,03	1,75...2,24
	50Х	4543-71	ОП	2,24	Закалка 830° Отпуск 520°	1,08	2,24
	Хромованадиевая	15ХФ	4543-71	ОП	1,83	—	—
20ХФ		4543-71	ОП	1,83	Нормализация 880 . 900°	≥ 0,79	1,67...2,13
40ХФА		4543-71	ОП	1,93	Отпуск 650°	0,83	2,46

Группа стали	Марка	Механические свойства					
		в состоянии поставки по ГОСТу			после термической обработки		
		ГОСТ	Состояние*	$\sigma_{в}$, ГПа	Типовая термическая обработка	$\sigma_{в}$, ГПа	НВ, ГПа
Хромомолибденовая	30ХМ	4543-71	ОП	2,24	Закалка 880° Отпуск 540°	0,73	2,89
	35ХМ	4543-71	ОП	2,36	Отжиг 840 ...860° Закалка 850° Отпуск 560°	0,97	1,83...2,24
Хромокремнистая	33ХС	4543-71	ОП	2,36	Закалка 920° Отпуск 630°	0,89	2,72
	38ХС	4543-71	ОП	2,5	Закалка 900° Отпуск 630°	0,93	2,89
	40ХС	4543-71	ОП	—	Закалка 900° Отпуск 540°	1,23	—
Хромомарганцевая	20ХГ	4543-71	ОП	1,38	Закалка 880° Отпуск 180°	0,89	2,61
	40ХГ	4543-71	ОП	2,24	Закалка 840° Отпуск 520°	0,99	2,89
	35ХГ2	4543-71	ОП	—	Закалка 860° Отпуск 600°	0,83	—

Кремнемарганцевая	27СГ	4543-71	ОП	2,13	Закалка 920° Отпуск 420°	0,99	1,25
	35СГ	4543-71	ОП	2,24	Закалка 900° Отпуск 590°	0,89	2,61
	36Г2С	4543-71	ОП	2,24	Закалка 880°	0,74	2,29
Хромокремнемарганцевая	25ХГСА	4543-71	ОП	2,13	Закалка 880° Отпуск 480°	1,08	2,3
	20ХГСА	4543-71	ОП	2,03	Закалка 880° Отпуск 500°	0,74	2,03
	30ХГС	4543-71	ОП	2,24	Закалка 880° Отпуск 540°	1,08	3,19
	35ХГСА	4543-71	ОП	2,24	Закалка 950° Отпуск 700°	1,08	—
Хромоникелевая	12ХН2	4543-71	ОП	2,03	Закалка 760.. 810° Отпуск 180°	0,79	1,6...2,03
	12Х2НЧ	4543-71	ОП	2,5	Закалка 760...810° Отпуск 180°	0,93	1,83...2,5
	13Н2ХН	4543-71	ОП	2,03	Закалка 770...810° Отпуск 180°	0,59	—
	40ХН	4543-71	ОП	2,03	Закалка 820...500° Отпуск 500°	0,99	1,75. .2,13
	20ХН	4543-71	ОП	1,93	Закалка 860...810° Отпуск 180°	0,79	1,6...2,03

Группа стали	Марка	Механические свойства					
		в состоянии поставки по ГОСТу			после термической обработки		
		ГОСТ	Состояние*	σ_B , НВ, ГПа	Типовая термическая обработка	σ_B , ГПа	НВ, ГПа
Хромоникелевая	30ХНЗА	4543-71	ОП	2,36	Закалка 820° Отпуск 530°	0,99	3,19
	45ХН	4543-71	ОП	2,03	Отжиг 830...850° Закалка 820°	—	1,83...2,24
	50ХН	4543-71	ОП	2,03	Отпуск 530° Отжиг 830 ..850°	1,03	3,03 1,83 2,24
Хромомарганцевая с титаном	18ХГТ	4543-71	ОП	2,13	Нормализация 920 950°	0,99	1,54. 2,03
	30ХГТ	4543-71	ОП	2,24	Отжиг 870...890°	1,47	1,75...2,24
Борсодержащая	20ХГР	4543-71	ОП	—	Отжиг 860 ..880°	0,99	1,53 ..1,93
	40ХГР	4543-71	ОП	2,36	Закалка 850° Отпуск 550...600°	0,99	2,89
Хромоникельмарганцевая	38ХГН	4543-71	ОП	2,24	Закалка 850° Отпуск 510°	0,89	2,61
	30ХГНА	4543-71	ОП	2,24	Закалка 880° Отпуск 500°	1,08	3,19
Хромоникельмолибденовая	40ХНМА	4543-71	ОП	2,64	Отжиг 840...880° Закалка 850° Отпуск 620°	1,08	1,75...2,24 2,89

Хромомолибден- люмниевая	38ХНЮА	4543-71	ОП	2,64	Отжиг 930...950°	—	1,83...2,24
Хромовольфрамалою- миниевая с ванадием	38ХВЮФ	4543-71	ОП	2,24	Закалка 930° Отпуск 640°	0,99	2,89
Нержавеющая	2Х13	5949-75	Г	1,24...1,93	Закалка 1000...1500° Отпуск 660...770°	— 0,65	≤ 1,83 1,91
	4Х13	5949-75	Г	—	Закалка 1000...1050° Отпуск 200...300°	—	0,49
	Х18Н9	5949-75	Г	—	Закалка 1050...1100°	0,49	—
	Х18Н9Т	5949-75	Г	—	Закалка 1050 . 1100°	0,54	—

* Условные обозначения состояний стали Г — горячекатаная, О — отожженная; Н — нагортованная холоднотянутая; Х — холоднотянутая, ОП — отожженная или отпущенная.

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧУГУНА И МЕДНЫХ СПЛАВОВ

Серый чугун (ГОСТ 1412-79)		Ковкий чугун (ГОСТ 1215-79)	
Марка отливки	НВ, ГПа	Марка отливки	НВ, ГПа
СЧ 00	Испытанию на твердость не подвергается	КЧ 30-3	1,97
СЧ 12-28	1,4...2,24	КЧ 35-4	1,97
СЧ 15-32	1,59...2,24	КЧ 40-3	1,97
СЧ 18-36	1,67...2,24	КЧ 30-6	1,59
СЧ 21-40	1,67...2,36	КЧ 38-8	1,46
СЧ 24-44	1,67...2,36	КЧ 35-10	1,46
СЧ 28-48	1,67...2,36	КЧ 37-12	1,46
СЧ 32-53	1,83...2,5	ПФКЧ 40-2	1,59...2,24
СЧ 35-56	1,93...2,63	ПФКЧ 40-5	1,59...2,24
СЧ 38-60	2,02...2,63	ПФКЧ 50-3	1,59...2,24

Примечание. Перлитоферритный ковкий чугун (ПФ) в ГОСТ не входит.

Медные сплавы (ГОСТ 17711-80, ГОСТ 613-79, ГОСТ 493-79, ГОСТ 5017-74)		
Группы сплавов	Марки	НВ, ГПа
Высокой твердости	Бр АЖН11-6-6	2,45
	Бр АЖН10-4-4л	1,67
Средней твердости Гетерогенные	Бр АЖц 10-3-1,5	1,18
	Бр АЖ 9-4	1,07...1,76
	Бр АМц 9-2л	0,78
	ЛМцЖ 52-4-1	0,98
	Бр ОУСН 3-7-5-1	0,59
	ЛА 67-2,5	0,88
	ЛК-80-3Л	0,26...1,08
	Бр ОФ 6,5-0,15	0,78...0,88

Медные сплавы (ГОСТ 17711-80, ГОСТ 613-79, ГОСТ 493-79, ГОСТ 5017-74)

Группы сплавов	Марки	НВ, ГПа	
Свинцовистые при основной гетерогенной структуре	Бр ОУС 3-12-5	0,59	
	Бр ОУС 3,5-7-5	0,59	
	ЛКС 80-33	0,88...0,98	
	ЛМцС 58-22	0,69...0,78	
	ЛМц ОС58-2-2-2	0,88.. 0,98	
Гомогенные сплавы	Бр КМц 3-1	0,69...0,88	
		1,67...1,86	
	Бр А7	0,64...0,74	
		1,96...2,15	
	Бр ОФ 4-0,25	0,69...0,88	
		1,57...1,96	
	Бр ОЦ4-3	0,49...0,69	
		1,47...1,67	
	Бр КН1-3	0,78...0,98	
		1,47...1,96	
	С содержанием свинца < 10% при основной гомогенной структуре	Бр ОЦС 5-5-5	0,59
		Бр ОЦС 4-4-2,5	0,49...0,69
1,47...1,67			
Медь	М3, М4	0,34	
С содержанием свинца > 15%	Бр ОЦС 4-4-17	0,59	
	Бр СН 60-2,5	0,19	
	Бр С30	0,24	

Примечание. Для деформируемых бронз в числителе приведена твердость для мягкого состояния, в знаменателе — для твердого состояния.

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЖАРОПРОЧНЫХ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ

Марка стали или сплава	Механические свойства		Марка реза	Рекомендуемый диапазон подач, мм/об	Усредненный поправочный коэффициент, $K_{M\dot{V}}$
	σ_B , ГПа	НВ, ГПа			
12Х18Н9Т	< 0,54	1,38	BK8	0,12...1,0	1,0
	0,55...0,59				1,2
	0,64...0,74				0,9
1Х12Н2ВМФ (ЭИ961)	1,08...1,18	-	T15K6	0,1...0,94	1,0
	1,18...1,42				0,75
	> 1,42				0,38
	1,08...1,18		BK8		0,80
	1,19...1,42				0,60
	> 1,42				0,30
20Х15Н3МА(ДИ1)	1,08...1,18	-	T15K6	0,1...0,94	1,3
	1,19...1,42				1,0
	> 1,42				0,5
25Х2МФА	0,74.. 0,88	-	T15K6, BK8	0,1...0,94	0,93
					0,75
30ХН2МФА (ЭИ961Ф)	1,08 . 1,18	-	T15K6	0,1...0,94	0,50
	1,19...1,42				0,38
	> 1,42				0,20
	1,08...1,18		BK8		0,40
	1,19 ..1,42				0,20
	> 1,42				0,15
1Х17Н2 (ЭИ268)	0,78...0,93	-	BK8	0,1...0,5	1,0
	1,08...1,27				0,75
1Х12ВН(ЭИ802)	0,64	-	T15K6	0,4...2,1	2,0
13Х14НВФРА (ЭИ736)	0,69...0,88	-	T15K6	0,1...0,5	1,0
	0,93...1,18				0,8

Марка стали или сплава	Механические свойства		Марка резца	Рекомендуемый диапазон подач, мм/об	Усредненный поправочный коэффициент $K_M V$
	σ_B , ГПа	НВ, ГПа			
20Х3МВФ (ЭИ415)	—	1,57...1,66	Т15К10	0,1...1,4	2,1
		$\geq 2,55$			1,6
		1,57...1,66	Т15К6		2,9
		$\geq 2,55$			2,2
		1,57...2,66	ВК8		1,5
		$\geq 2,55$			1,1
4Х12Н8Г8МФБ (ЭИ481)	—	1,96...2,15	ВК8, Т5К10	0,13...1,40	0,95
		2,16...2,54			0,80
		$\geq 2,55$			0,72
4Х14Н14В2М(ЭИ69)	0,69	—	ВК8	0,13 0,86	1,06
Х12Н20ТЗР (ЭИ696А, ЭИ696М)	0,70 . 0,78				0,85
1Х21Н5Т (ЭИ811)	0,80 ..0,98				0,65
Х23Н18 (ЭИ417)	0,59...0,60	—	ВК8	0,11 ..0,72	0,8
ЗХ19Н9МВБТ (ЭИ572, ЭИ405)	0,59...0,60				0,4
ЭИ654	0,71	—	Т15К6, ВК8	0,04...0,43	0,65 0,50
0Х14Н28В3Т3ЮР (ЭИ786)	0,88	—	ВК8	0,13...0,85	0,20
	0,88				0,35
ЭИ812	0,88	—	ВК8, Т5К10	0,1...0,29	1,30
СН3	1,27				0,75
СН2	1,27				

Марка стали или сплава	Механические свойства		Марка резца	Рекомендуемый диапазон подач, мм/об	Усредненный поправочный коэффициент $K_{M\dot{V}}$
	σ_B , ГПа	НВ, ГПа			
ХН78(ЭИ435)	0,76				0,75
ХН75МБТН(ЭИ602)	—		ВК8	0,1...0,43	0,53
ХН60В(ЭИ868)	0,74				0,48
ХН77ТЮ(ЭИ437А)	0,83...0,98		ВК8	0,1...0,78	0,40
ХН77ТЮР(ЭИ437Б)	0,83...0,98		ВК6М		0,50
ХН35ВТ(ЭИ612)	0,93	—		0,2...1,5	0,50
ХН70ВМТЮ(ЭИ617)	0,98...1,23		ВК8	0,15...0,98	0,25
ХН70ВМЮТ(ЭИ765)	—	2,74 ..2,34		0,2...1,0	0,23
ЭИ929	0,98...1,23			0,15...0,98	0,25
ЭИ893	1,03			0,15...1,0	0,20
ЭИ766	0,88...0,98	—	ВК8	0,18...0,55	0,20
ЭИ767	0,93...1,13			0,15...0,40	0,10
ХН35ВТЮ(ЭИ787)	0,88 ..0,93			0,13...0,50	0,22
ЖСЗД	0,98	—	ВК8	0,1...0,3	0,15
ВЛ7-45У	0,49...0,59	—	Т15К6	0,1...0,48	0,55
ВТ3-1, ВТ3	0,93...1,18	—	ВК8	0,08...0,48	0,40
ВТ5, ОТ4	0,74...0,93		ВК6М		0,70
ВТ6	0,88.. 0,98	—	ВК6М	0,07...0,5	0,42
ВТ8	0,98...1,18				0,42
ВТ14	0,88...0,98	—	ВК6М	0,16...0,5	0,65
	1,13...1,37				0,52
1Х13, 2Х13 3Х13, 4Х13	$\leq 0,59$		ВК8, Т15К6	0,2...0,27	1,5
	0,93...1,08				1,2
	$\leq 0,83$	—			1,3
	0,93...1,98				1,2
	$> 1,08$				0,9

ПРИНЯТЫЕ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Условные обозначения	Размерность	Обозначаемые параметры и величины
1. Размеры обработки		
D, d, ϕ	мм	Обрабатываемый диаметр
L_1, L_2, \dots, L_n	»	Расчетная длина обрабатываемой поверхности
l	»	Длина обрабатываемой поверхности
h	»	Врезание и перебег
p	мм	Шаг нарезаемой резьбы
a	»	Размер фаски
2. Время		
$N_{вр}$	мин	Норма времени
$T_{шт}$	»	Штучное время
$T_0 100(10)$	»	Основное время на обработку 100 мм (10 мм) длины обрабатываемой поверхности
$t_{п.з.}$	»	Подготовительно-заключительное время
$t_{нш_1}$ $t_{нш_2} \dots t_{нш_n}$	»	Неполное штучное время на обработку поверхности
$t_{ву}$	«	Вспомогательное время на установку и снятие детали
$t_{ап}$	»	Вспомогательное время, связанное с переходом
$a_{тв}$	%	Время на обслуживание рабочего места в процентах от оперативного времени
$a_{отл}$	%	Время на отдых и личные потребности в процентах от оперативного
$K_{шт}$	—	Коэффициент на штучное время в зависимости от партии деталей в единичном и мелкосерийном производстве
$K_{тв}$	—	Коэффициент на вспомогательное время в зависимости от характера и серийных работ в среднесерийном производстве
q	шт.	Число деталей в партии

Условные обозначения	Размерность	Обозначаемые параметры и величины
3. Режим резания		
v	м/мин	Скорость резания
S_p	мм/об	Подача на один оборот шпинделя
n	об/мин	Частота вращения
N_e	кВт	Эффективная мощность на шпинделе станка
N_p	»	Мощность резания
N_d	»	Мощность электродвигателя станка
P_z	кг	Тангенциальная сила резания
t	мм	Глубина резания
i	—	Число рабочих ходов
4. Характеристика обрабатываемого материала		
σ_b	ГПа	Предел прочности обрабатываемого материала при растяжении
HB	ГПа	Твердость обрабатываемого материала по Бринелю
5. Характеристика и параметры режущего инструмента		
φ	град	Угол наклона режущей части
α	»	Задний угол
D, d	мм	Диаметр инструмента

ЛИТЕРАТУРА

1. **Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Часть I (токарные, карусельные, токарно-револьверные, алмазно-расточные, долбежные, сверлильные, строгальные и фрезерные станки). М.: Машиностроение, 1974.**
2. **Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного при работе на металлорежущих станках. Мелкосерийное и единичное производство. М.: НИИ труда, 1982.**
3. **Изучение затрат рабочего времени и разработка нормативных материалов по труду (методические рекомендации). М.: НИИ труда, 1966.**
4. **Паспортные данные металлорежущих станков.**
5. **Техническая литература по теме.**

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ	3
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ	16
3. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА	17
4. НОРМАТИВНАЯ ЧАСТЬ	21
<i>Карта 1. Поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от размера партии обрабатываемых деталей в единичном и мелкосерийном производстве и на вспомогательное время в среднесерийном производстве . . .</i>	21
<p>Единичное и мелкосерийное производство</p> <p>4.1. Вертикально- и радиально-сверлильные станки</p> <p>4.1.1. Нормативы времени</p>	
<i>Карта 2. Подготовительно-заключительное время</i>	23
<i>Карта 3. Время на установку и снятие детали при работе на столе или в приспособлении</i>	24
<p>4.1.2. Неполное штучное время</p> <p>4.1.2.1. Чугун серый, HB = 1,76...2,15 ГПа</p>	
<i>Карта 4. Сверление отверстий, Rz80, 14..12 качество. Сверла спиральные из стали P6M5, N_д = 2,8..10 кВт</i>	26
<i>Карта 5. Рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 качество. Сверла спиральные из стали P6M5, N_д = 2,8..10 кВт</i>	28
<i>Карта 6. Зенкерование отверстий, Rz40, 11 качество. Зенкеры из стали P6M5, N_д = 2,8...10 кВт</i>	30
<i>Карта 7. Развертывание цилиндрических отверстий, Rz20..Ra2,5, 9...8 качество; Ra2,5...Ra1,25, 7...6 качество. Развертки из стали P6M5, N_д = 2,8...10 кВт</i>	32
<i>Карта 8. Развертывание конических отверстий, Rz20, 9...8 качество. Развертки конические из стали P6M5, N_д = 2,8...10 кВт</i>	34
<i>Карта 9. Развертывание конических отверстий, Ra2,5...Ra1,25, 8...7 качество. Развертки конические из стали P6M5, N_д = 2,8..10 кВт</i>	36
<i>Карта 10. Цекование и зенкование отверстий, Rz80, 14...12 качество. Цеконки и зенконки из стали P6M5 и с пластинами BK8, N_д = 2,8..10 кВт</i>	38
<i>Карта 11. Нарезание резьбы на проход, 9 качество. Чугун и сталь. Метчики машинные из стали P6M5, N_д = 2,8..10 кВт</i>	41
<i>Карта 12. Сверление отверстий, Rz80, 14..12 качество. Сверла спиральные с пластинами BK8, N_д = 2,8...10 кВт</i>	44
<i>Карта 13. Зенкерование отверстий, Rz80, 14..12 качество. Зенкеры с пластинами BK8, N_д = 2,8...10 кВт</i>	46
<i>Карта 14. Развертывание отверстий, Ra2,5, 9...8 качество. Развертки с пластинами BK8, N_д = 2,8...10 кВт</i>	48
<p>4.1.2.2. Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_s = 0,59...0,74$ ГПа</p>	
<i>Карта 15. Сверление отверстий, Rz80, 14...12 качество. Сверла спиральные из стали P6M5, N_д = 2,8...10 кВт</i>	49
<i>Карта 16. Рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 качество. Сверла спиральные из стали P6M5, N_д = 2,8...10 кВт</i>	51
<i>Карта 17. Зенкерование отверстий, Rz40, 11 качество. Зенкеры из стали P6M5, N_д = 2,8...10 кВт</i>	53
<i>Карта 18. Зенкерование отверстий, Rz40, 11 качество. Зенкеры с пластинами T15K6, N_д = 2,8...10 кВт</i>	55
<i>Карта 19. Развертывание отверстий, Rz20.. Ra1,25, 9...7 качество. Развертки из стали P6M5, N_д = 2,8...10 кВт</i>	57

<i>Карта 20.</i> Развертывание конических отверстий, Rz20, 9...8 квалитет. Развертки конические из стали Р6М5, $N_d = 2,8...10$ кВт	60
<i>Карта 21.</i> Развертывание конических отверстий, Ra2,5...Ra1,25, 8...7 квалитет. Развертки конические из стали Р6М5, $N_d = 2,8...10$ кВт	62
<i>Карта 22.</i> Цекование и зенкование отверстий, Rz80, 14...12 квалитет. Инструмент из стали Р6М5, $N_d = 2,8...10$ кВт	64

4.1.2.3. Сталь жаропрочная 12Х18Н9Т

<i>Карта 23.</i> Сверление отверстий, Rz80, 14...12 квалитет. Сверла спиральные из стали Р6М5, $N_d = 2,8...10$ кВт	67
<i>Карта 24.</i> Рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 квалитет. Сверла спиральные из стали Р6М5, $N_d = 2,8...10$ кВт	69
<i>Карта 25.</i> Зенкерование отверстий, Rz80, 14...12 квалитет. Зенкеры из стали Р6М5, $N_d = 2,8...10$ кВт	71
<i>Карта 26.</i> Развертывание отверстий, Rz20...Ra1,25; 9...8, 7..6 квалитет. Развертки из стали Р6М5, $N_d = 2,8...10$ кВт	73

4.1.2.4. Медные сплавы, HB = 0,98...1,37 ГПа и алюминиевые

<i>Карта 27.</i> Сверление отверстий, Rz80, 14...12 квалитет. Сверла спиральные из стали Р6М5, $N_d = 2,8...10$ кВт	76
<i>Карта 28.</i> Рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 квалитет. Сверла спиральные из стали Р6М5, $N_d = 2,8...10$ кВт	78
<i>Карта 29.</i> Зенкерование отверстий, Rz40, 11 квалитет. Зенкеры из стали Р6М5, $N_d = 2,8...10$ кВт	80
<i>Карта 30.</i> Развертывание отверстий, Rz20...Ra2,5, 9...8 квалитет; Ra2,5...Ra1,25, 7..6 квалитет. Развертки из стали Р6М5, $N_d = 2,8...10$ кВт	82

СРЕДНЕСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

4.2.1. Нормативы времени

<i>Карта 31.</i> Время перерывов на отдых и личные потребности	85
<i>Карта 32.</i> Подготовительно-заключительное время. Время на обслуживание рабочего места	86
<i>Карта 33.</i> Вспомогательное время на установку и снятие детали	87
<i>Карта 34.</i> Вспомогательное время, связанное с переходом	95
<i>Карта 35.</i> Вспомогательное время, связанное с переходом, не включенное в комплекс	97
<i>Карта 36.</i> Вспомогательное время на контрольные измерения	100
<i>Карта 37.</i> Периодичность контрольных измерений детали на операцию	103

4.2.2. Основное время на 100 мм расчетной длины

4.2.2.1. Чугун серый, HB = 1,76...2,15 ГПа

<i>Карта 38.</i> Сверление и рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 квалитет. Сверла спиральные из стали Р6М5, $N_d = 2,8...10$ кВт	104
<i>Карта 39.</i> Зенкерование отверстий, Rz40, 11 квалитет. Нарезание резьбы, 9...8 квалитет. Инструмент из стали Р6М5, $N_d = 2,8...10$ кВт	106
<i>Карта 40.</i> Развертывание отверстий Rz20...Ra2,5, 9...8 квалитет; Ra2,5...Ra1,25, 8...7 квалитет. Развертки из стали Р6М5, $N_d = 2,8...10$ кВт	108
<i>Карта 41.</i> Сверление и зенкерование отверстий, Rz80, 14...12 квалитет. Сверла и зенкеры с пластинками ВК8, $N_d = 2,8...10$ кВт	110

4.2.2.2. Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_s = 0,59...0,74$ ГПа

<i>Карта 42.</i> Сверление и рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 квалитет. Сверла спиральные из стали Р6М5, $N_d = 2,8...10$ кВт	112
<i>Карта 43.</i> Зенкерование отверстий, Rz40, 11 квалитет. Нарезание резьбы, 9 квалитет. Зенкеры и метчики машинные из стали Р6М5, $N_d = 2,8...10$ кВт	114

Карта 44. Развертывание отверстий, Rz20..Ra2,5, 9...8 квалитет; Ra2,5...Ra1,25, 8...7 квалитет. Развертки из стали P6M5, N _д = 2,8...10 кВт	116
4.2.2.3. Сталь жаропрочная 12X18H9T	
Карта 45. Сверление и рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 квалитет. Сверла спиральные из стали P6M5, N _д = 2,8...10 кВт	118
Карта 46. Зенкерование отверстий, Rz80, 14...12 квалитет. Зенкеры из стали P6M5, N _д = 2,8...10 кВт	120
Карта 47. Развертывание отверстий, Rz20...Ra2,5, 9...8 квалитет и Ra2,5...Ra1,25, 7...6 квалитет. Развертки из стали P6M5, N _д = 2,8...10 кВт	122
Карта 48. Сверление и рассверливание, Rz80, 14...12 квалитет. Сверла спиральные из стали P6M5, N _д = 2,8...10 кВт	124
Карта 49. Оперативное время на поверхности. Снятие фасок и заусенцев, центрование отверстий. Чугун, сталь, медные сплавы. Инструмент из стали P6M5	126

Приложения

Приложение 1. Выбор марок инструментального материала в зависимости от вида, характера, условий обработки и обрабатываемого материала	127
Приложение 2. Вспомогательное время, связанное с переходом, включенное в состав неполного штучного времени	129
Приложение 3. Величины врезания и перебега инструмента	131
Приложение 4. Механические свойства основных конструкционных углеродистых и легированных сталей	132
Приложение 5. Механические свойства чугуна и медных сплавов	140
Приложение 6. Механические свойства жаропрочных сталей и сплавов	142
Принятые условные обозначения	145
Литература	147

Нормативно-производственное издание

**Общемашиностроительные укрупненные
нормативы времени на работы,
выполняемые на металлорежущих станках.**

**Единичное, мелкосерийное
и среднесерийное производство.
Часть III. Сверляльные станки**

**Зав. редакцией С. А. Юровский
Редактор С. Ю. Романова
Худож. редактор В. П. Рафальский
Техн. редактор О. К. Лш
Корректор Н. Д. Шашкова**

ОИБ № 3402

**Сдано в набор 23.11.87 Подписано в печать 14.09.88 Формат 60 ×
Бумага кн.-журн. Гарнитура литературная Печать офсетная Усл
9,5 / 9,75 Усл. кр.-отт. Уч.-изд. л 9,08 Тираж 50 000 экз Зак
Цена 45 к Изд № 6605**

**Отпечатано в типографии им Котлякова издательства «Финансы
стика» Государственного комитета СССР по делам издательств, пол
и книжной торговли 195273, Ленинград, ул. Руставели, 13, с диапа
Ярославского полиграфкомбината Союзполиграфпрома при Государс
комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной
150014, Ярославль, ул. Свободы, 97.**