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

МОСКВА ЭКОНОМИКА 1988

gost.e-ecolog.ru

ББК 34.611
О-28

Сборник содержит нормативы подготовительно-заключительного времени, времени на установку и снятие детали, 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 книготорговую сеть на местах по заявкам предприятий и организаций.

О $\frac{2704040000-103}{011(01)-88}$ КБ-44-45-87

© Издательство «Экономика», 1988

ISBN 5-282-00474-7

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 ($К_{з.о}$) в соответствии с ГОСТ 3.1108–74.

Коэффициент закрепления операций определяется по формуле

$$К_{з.о} = \frac{О}{Р},$$

где О – *число различных операций, выполненных или подлежащих* выполнению в течение месяца;

Р – число рабочих мест, выполняющих различные операции.

В соответствии с указанным ГОСТом этот коэффициент принимается равным

$20 < К_{з.о} < 40$ – *мелкосерийное производство*

$10 < К_{з.о} < 20$ – среднесерийное производство.

$К_{з.о}$ не регламентируется – единичное производство.

Мелкосерийное и единичное производство характеризуется широкой номенклатурой изготовляемых 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 тяжелые детали, оборудованы подъемно-транспортными средствами.

Среднесерийное производство характеризуется ограниченной номенклатурой изделий, изготовляемых 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 рабочие 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 ($H_{вр}$) определяется по формуле

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

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

$$T_{ш} = [T_{ву} + (t_{н\,ш_1} \cdot i_1 + t_{н\,ш_2} \cdot i_2 + \ldots + t_{н\,ш_n} \cdot i_n)] \cdot K_{tш} \cdot K \qquad (2)$$

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

$$T_{ш} = \left[\frac{L_1}{\underset{(10)}{100}} \cdot T_{0_{100_1}} \cdot i_1 + \frac{L_2}{100} \cdot T_{0_{100_2}} \cdot i_2 + \ldots + \frac{L_n}{\underset{(10)}{100}} \cdot T_{0_{100_n}} \cdot i_n\right) + (t_{ву} + t_{вп_1} \cdot i_1 + t_{вп_2} \cdot i_2 + \ldots + t_{вп_n} \cdot i_n) \cdot K_{tш}\left(1 + \frac{a_{обс} + a_{отд}}{100}\right), \text{мин}, \qquad (3)$$

где $t_{н\,ш_1}$, $t_{н\,ш_2}$, $t_{н\,ш_n}$ — неполное штучное время на обработку поверхности, мин;

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

$t_{вп_1}$, $t_{вп_2}$, $t_{вп_n}$ — нормативы вспомогательного времени, связанного с переходом, мин;

$T_{0\,100_{(10)_1}}$, $T_{0\,100_{(10)_2}}$, $T_{0\,100_{(10)_n}}$ — 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;

$K_{t_ш}$ — коэффициент к норме штучного времени в зависимости от партии деталей в единичном и мелкосерийном производстве;

$K_{t_в}$ — 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.

Таблица 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 ($К_{шш}$) 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 ($К_{тп}$) 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.

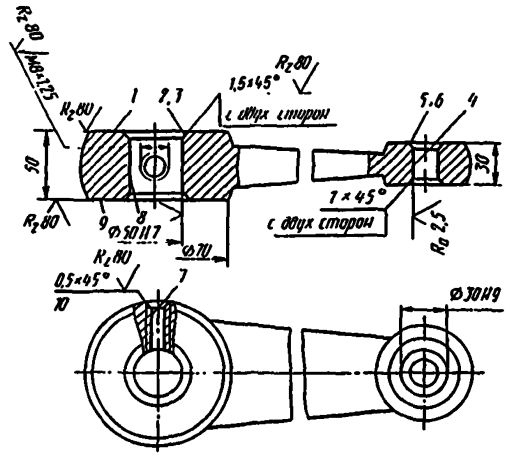


Рис 1.1

1.8.1.1. *Исходные данные:*

1. Станок радиально-сверлильный 2А55; $N_д = 4{,}5$ кВт.
2. Деталь — рычаг.
3. Обрабатываемый материал — серый чугун НВ = 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 Н7 и 30 Н9. Сверление и нарезание резьбы М8×1,25. Зенкование торцов отверстия диаметром 50 Н7.
8. Способ установки детали — в тисках с винтовым зажимом, со специальными сменными губками.
9. Режущий инструмент из стали Р6М5: сверло ⌀8, метчик М8×1,25, зенкеры ⌀50 и ⌀30, развертки ⌀50 Н7 и ⌀30 Н9, зенковка ⌀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 тисок (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.

Таблица 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 ⌀ 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 ⌀ 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 ⌀ 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 ⌀ 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 M8×1,25 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	–

$T_ш = 10{,}39 \quad 1.0 = 10.39$ мин,

где 1.0 – коэффициент на партию деталей,

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

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

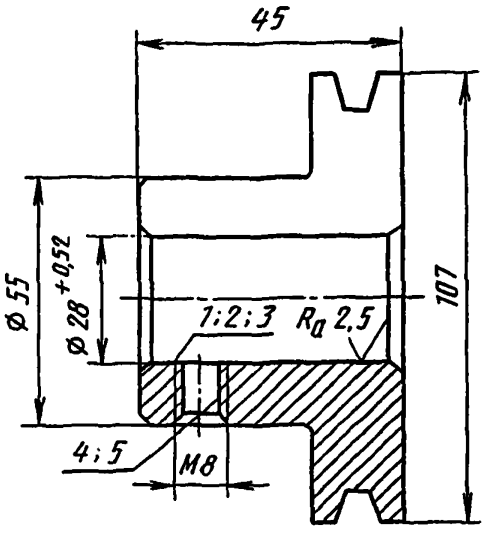


Рис 12

1.8.2.1. *Исходные данные*:

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

Деталь — шкив.

Обрабатываемый материал — чугун серый СУ 15—32, НВ = 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 Ø26, Р6М5; зенкер Ø27,6, Р6М5; развертка Ø28, Р6М5; сверло Ø7,2, 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	Приспособление	Инструмент		Размеры обработки, мм			Припуск на сторону	Число проходов i	Режим обработки				Время, мин			
			режущий	измерительный	длина	врезание и перебег	расчетная длина			глубина резания t, мм, до	подача S_o, мм/об	скорость резания v, м/мин	частота вращения n, об/мин	основное	вспомогательное	дополнительное	номер карты
А	Установить деталь и снять	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,24	—	33
1	Сверлить отверстие ⌀ 28 до ⌀ 26	Тиски	Сверло ⌀ 26 Р6М5	—	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 ⌀ 28 до ⌀ 27,6	Быстросменный патрон	Зенкер ⌀ 28 Р6М5	—	45	4	49	1	1	1	1,2	18,5	200	0,20	0,08	0,06	39, 34 35
3	Развернуть отверстие ⌀ 28 + 0,52		Развертка ⌀ 28 Р6М5	Калибр-пробка	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		33
4	Сверлить отверстие ⌀ 6,7		Сверло ⌀ 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 М8×0,75		Метчик М8××0.75	—	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	

$T_в \cdot K_{тв} = (0{,}80 + 0{,}4 + 0{,}15)\ 0.87 = 1{,}17$ мин. $T_ш = (T_o + T_в\ K_{тв}) \cdot (1 + \frac{a_{обс} + a_{отл}}{100}) = (1{,}27 + 1{,}17) \cdot (1 + \frac{4 + 4}{100}) = 2{,}44 \cdot 1{,}08 = 2{,}63$ мин;

$$H_{вр} = T_ш - \frac{t_{пз}}{q} = 2{,}63 + \frac{14 + 6}{150} = 2{,}63 + 0{,}13 = 2{,}76 \text{ мин}$$

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

1.8.2.3. *Основное (технологическое) время определяется по формуле*

$$t_o = \frac{T_{o100}(l + l_1)}{100} \cdot i,$$

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

l_1 — величина врезания и перебега инструмента, мм;

i — число проходов;

T_{o100} — 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:

$$t_{o1} = \frac{T_{o100}(l + l_1)}{100} = \frac{0{,}75(45 + 12)}{100} = 0{,}42 \text{ мин, карта 38;}$$

$$t_{o2} = \frac{T_{o100}(l + l_1)}{100} = \frac{0{,}41(45 + 4)}{100} = 0{,}20 \text{ мин, карта 39;}$$

$$t_{o3} = \frac{T_{o100}(l + l_1)}{100} = \frac{0{,}64(45 + 19)}{100} = 0{,}41 \text{ мин, карта 40;}$$

$$t_{o4} = \frac{T_{o100}(l + l_1)}{100} = \frac{0{,}4(13{,}5 + 5)}{100} = 0{,}07 \text{ мин, карта 38;}$$

$$t_{o5} = \frac{T_{o100}(l + l_1)}{100} = \frac{0{,}44(13{,}5 + 6) \cdot 2}{100} = 0{,}17 \text{ мин, карта 39.}$$

Основное (технологическое) время на операцию равно:

$$T_o = t_{o1} + t_{o2} + t_{o3} + t_{o4} + t_{o5} = 0{,}42 + 0{,}20 + 0{,}41 + 0{,}07 + 0{,}17 = 1{,}27 \text{ мин.}$$

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

На переустановку детали $t_{в.уст}$ = 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 $t_{в.п}$ = 0,08 мин + 0,00 + 0,02;

« 2 $t_{в.п}$ = 0,08 мин + 0,06;

переход 3 $t_{в\,п}$ = 0,08 мин + 0,06 + 0,15;
« 4 $t_{в\cdot п}$ = 0,05 мин + 0,06;
« 5 $t_{в\cdot п}$ = 0,08 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:

$$T_в = t_{в1уст.} + t_{в2уст} + t_{в\,пер} + t_{в\,доп\,пр} + t_{в\,изм} = 0{,}24 + 0{,}19 + 0{,}37 + 0{,}4 + 0{,}15 = 1{,}35 \text{ мин.}$$

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 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

$$T_ш = (T_о + T_в \cdot K_{1в}) \cdot \left(1 + \frac{a_{обс} + a_{отд}}{100}\right);$$

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

$$H_{вр} = T_ш + \frac{t_{пз}}{q} = 2{,}63 + \frac{14+6}{150} = 2{,}63 + 0{,}13 = 2{,}76 \text{ мин.}$$

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	ø 25	2,8	n — 97 — 1360
	2А135	ø 35	4,5	n — 68 — 1100
Радиально-сверлильный	2А55	ø 50	4,5	n — 50 — 1700
	257	ø 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.

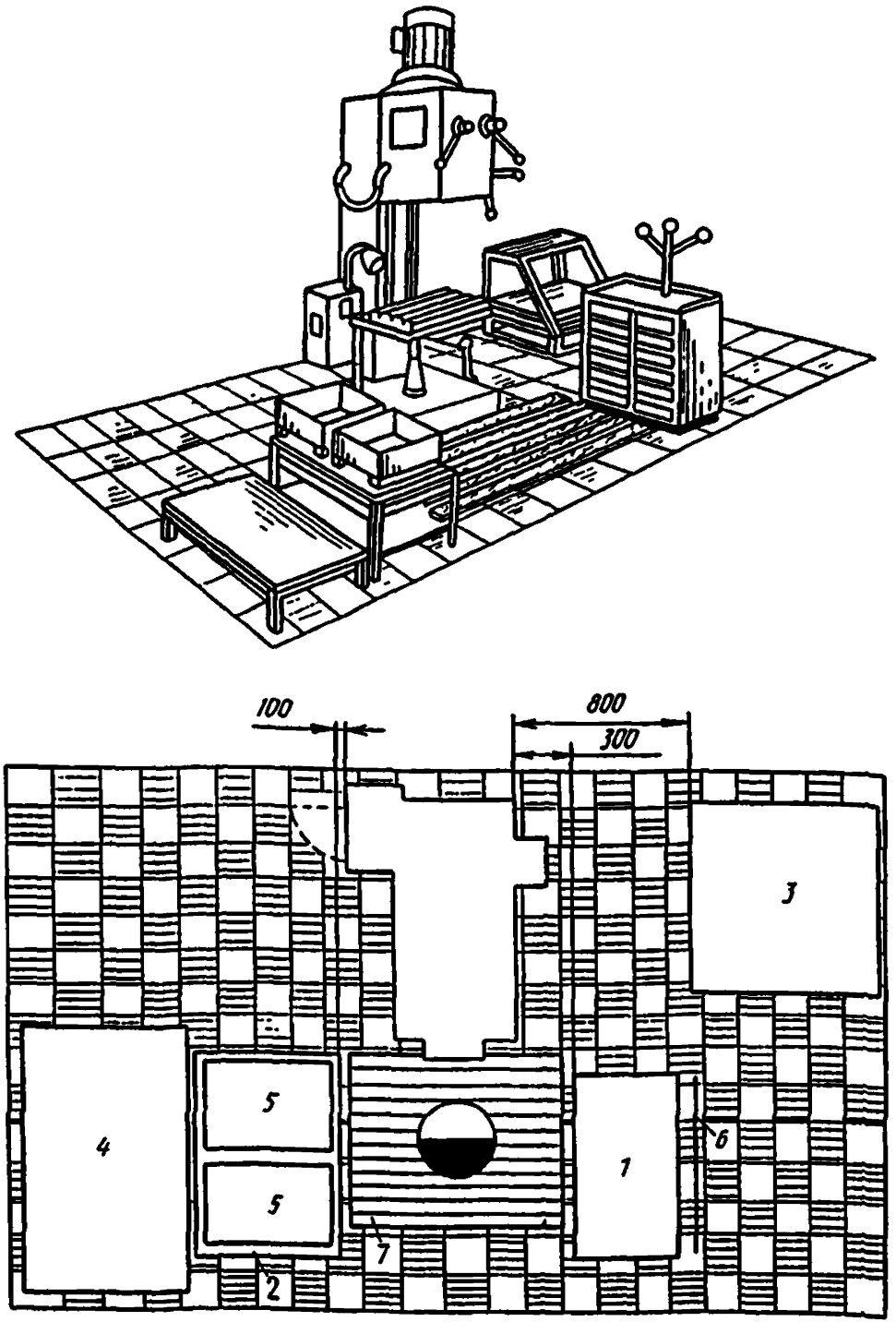


Рис. 3.1

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 СД375004; *7* — решетка под ноги рабочему

---

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

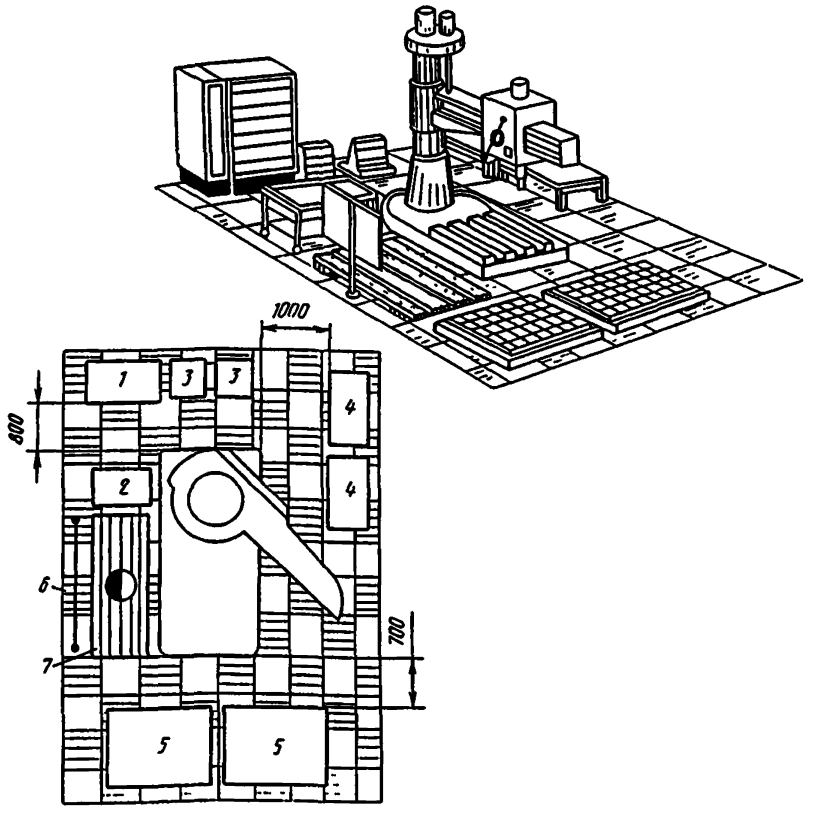


Рис. 3.2

1 – шкаф инструментальный СМ3712.09, *2* – столик приемный передвижной СП3705.02А, *3* – стеллаж для вертикального хранения СМ3721.16, *4* – стеллаж-подставка СП3707.10А, *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. 3.3).

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

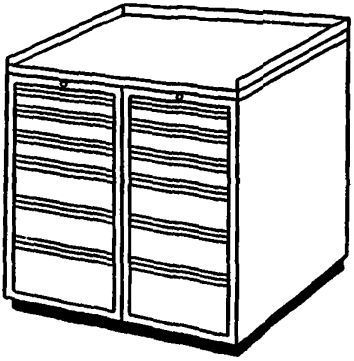


Рис 3.3

и закрепляется за одним рабочим. В каждом отделении имеются ящики для инструмента и полки для хранения документации, небольших принадлежностей и приспособлений, масленок, обтирочных материалов и др. Верхняя полка тумбочки может быть покрыта пластиком. Съемный 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.

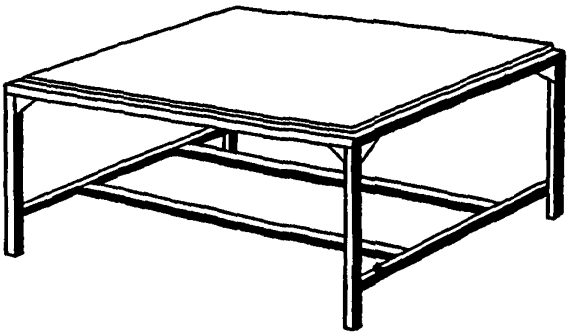


Рис 3.4

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 ($K_{вп}$)

№ 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 ($K_{вп}$)			
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 ($K_{tв}$)

№ 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 ($K_{tв}$)			
	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 ($K_{шт}$) и на вспомогательное время ($K_{tв}$) в среднесерийном производстве следует применять при расчете норм штучного времени в процессе подготовки производства с учетом серийности работ.

Тип производства характеризуется коэффициентом закрепления операций ($K_{з.о}$). 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

№ позиции	Способ установки детали	Сложность подготовки к работе	Число инструментов в наладке	Наибольший диаметр сверления, мм, до									
				12	25	35	50	75	12	25	35	50	75
				с заменой установочных приспособлений					без замены установочных приспособлений				
				Время, мин									
1	На столе или в приспособлении	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	2...4	13	15	17	19	21	8	10	12	14	16
4		слож-	5 .7	15	18	19	21	23	10	12	14	16	18
5		ности	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

№ позиции	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 приведена 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

№ позиции	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 крепления (с пором)			без выверки	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				с выверкой	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 креплением болтами и планками			без выверки	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				с выверкой	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 выверкой	в одной плоскости	–	–	1.7	2,05	2,6	3,2	8.0	8.9	10	11,6	13,2	15	16,8	19,2
7				в двух плоскостях	–	–	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 плоскости	–	–	2,5	2,9	3,45	4,2	9,8	10.4	11.3	12,3	13,4	14,5	15,7	–
9				в двух плоскостях	–	–	2,9	3,3	4,1	5,0	11,7	12.4	13.3	14,3	15,2	16,3	17,4	–
10	В тисках	С зажимом детали	винтом	без выверки	0,32	0,43	0,56	0,63	0,75	0,88	–	–	–	–	–	–	–	–
11				с выверкой	0,65	0,86	1,1	1,3	1,5	1,8	–	–	–	–	–	–	–	–
12			эксцентриком	без выверки	0,22	0,32	0,45	0,52	0,64	0,79	–	–	–	–	–	–	–	–
13				с выверкой	0,45	0,64	0,88	1,05	1,3	1,6	–	–	–	–	–	–	–	–
14			пневмогидравлическим 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	19,5
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

Примечания: 1. При установке деталей с необработанной установочной поверхностью время по карте принимать с коэффициентом К = 1,2.
2. При установке нежестких деталей сварной конструкции и крупногабаритных деталей из легких сплавов время по карте принимать с коэффициентом К = 1,2
3. При креплении деталей гидрошайбами и гидро- и пневмоподставками время по карте принимать с коэффициентом К = 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 К = 0,65; с выверкой в одной плоскости – К = 0,8, с выверкой в двух плоскостях – К = 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 квалитет
Чугун серый, НВ = 1,76...2,15 ГПа
Единичное и мелкосерийное производство

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

Сверла спиральные из стали Р6М5

Карта 4

№ позиции	Диаметр обрабатываемой 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	So, мм/об	v*, м/мин	n, об/мин	$N_р$, кВт
		Время на рабочий ход, мин																				
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 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	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	Р6М5	Р6К5, Р6М3; Р10К5Ф5 и т. п.*		
	Коэффициент	1,0	0,85		

Примечания:

1. Неполное штучное время предусматривает сверление отверстии 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 К = 1,1.

* Большие пределы значений скоростей резания приведены для обработки отверстии $l \leqslant 3D$; меньшие пределы соответствуют длинам $l > 3D$

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

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

Единичное и мелкосерийное производство

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

Сверла спиральные из стали Р6М5

Карта 5

№ позиции	Диаметр сверления 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	So мм об	v, м/мин	n, об/мин	P, кВт
			Время на рабочий ход, мин																			
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 одноп 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	Р6М5		Р6К5; Р6М3; Р10К5Ф5
	Коэффициент	1.0		0.85

Примечание. При рассверливании глухих отверстии время по карте принимать с коэффициентом К = 1.1

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Зенкерование отверстий, Rz40, 11 квалитет
Чугун серый, НВ = 1,76...2,15 ГПа

Единичное и мелкосерийное производство

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

Зенкеры из стали Р6М5

Карта 6

№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Глубина резания t, мм, до	Длина отверстия l, мм, до: 10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	Режимы резания: S_o, 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	
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	<1
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 УСЛОВИЙ 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 отверстии в одной детали	Число одинаковых отверстии 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	Р6М5	Р6К5; Р6М3; Р10К5Ф5	
	Коэффициент	1.0	0,85	

Примечание. При зенкеровании 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, НВ = 1,76...2,15 ГПа

Единичное и мелкосерийное производство

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

Развертки из стали Р6М5

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_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	$N_р$, 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	
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	<1
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 квалитет	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	Р6М5	Р6К5; Р6М3	Р10К5Ф5
	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 квалитет
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_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	$N_р$, кВт
			Время на рабочий ход, мин											
1	10	0,8	0,28	0,32	0,41	0,56	0,7	0,86	1,25	1,95	0,12	6	190	
2		1,6	0,38	0,52	0,65	0,97	1,25	1,6	2,3	3,7				
3	15	0,8	0,26	0,32	0,4	0,54	0,67	0,84	1,19	1,9	0,17	7	150	
4		1,6	0,38	0,48	0,65	0,92	1,19	1,5	2,2	3,7				
5	20	0,8	0,25	0,32	0,38	0,48	0,6	0,75	1,05	1,65	0,30	6	95	
6		1,6	0,35	0,45	0,6	0,86	1,1	1,4	2,0	3,2				
7	25	0,8	0,25	0,32	0,35	0,48	0,6	0,75	1,05	1,55	0,4	6	75	
8		1,6	0,32	0,43	0,56	0,8	1,05	1,3	1,9	3,0				
9	30	1,0	0,27	0,36	0,43	0,59	0,76	0,92	1,3	2,1	0,45	6	63	
10		1,6	0,35	0,47	0,6	0,86	1,1	1,4	2,0	3,2				
11		2,0	0,39	0,54	0,86	1,05	1,3	1,7	2,5	4,05				
12	40	1,0	0,31	0,4	0,5	0,7	0,86	1,1	1,55	2,45	0,5	6	48	
13		1,6	0,4	0,54	0,65	0,97	1,25	1,6	2,3	3,8				
14		2,0	0,45	0,62	1,0	1,15	1,55	2,0	2,9	4,65				
15	50	1,0	0,33	0,44	0,54	0,76	0,95	1,2	1,75	2,75	0,55	6	38	<1
16		1,6	0,43	0,6	0,76	1,15	1,4	1,85	2,7	4,3				
17		2,0	0,49	0,65	1,15	1,3	1,7	2,25	3,2	5,5				

18 19 20	60	1,0 1,6 2,0	0,49 0,54 0,76	0.69 0,78 1,1	0.89 1,25 1.45	1,3 1,5 2,2	1,65 2,0 2,9	2,1 2,6 3,8	– – –	– – –	0.6	5.7	30
21 22 23	70	1,0 1,6 2,0	0.52 0.6 0,79	0.72 0.86 1.2	0.93 1,35 1.5	1,35 1,6 2,4	1,7 2,1 3,0	– – –	– – –	– – –	0.65	5.7	26
24 25 26	80	1,0 1,6 2,0	0.54 0,65 0.86	0.78 0.92 1.3	1.0 1.5 1.65	1,5 1,75 2,6	– – –	– – –	– – –	– – –	0.7	5.5	29
27 28 29	100	1,0 1,6 2,0	0,6 0,7 0,94	0.86 1.05 1.4	1.15 1.65 1.9	1,65 2,0 2,9	– – –	– – –	– – –	– – –	0.8	6,0	19
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 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	Р6М5	Р6К5; Р6М3; Р10К5Ф5	
	Коэффициент	1.0	0,85	

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Развертывание конических отверстий, Ra2,5...Ra1,25, 8...7 квалитет
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 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_o, 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	
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	<1
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 19 20	60	1,0 1,6 2,0	0,79 0,84 1,05	1.05 1,1 1,45	1,3 1,65 1,85	1,85 2,05 2,75	2,3 2,65 3,55	2,95 3,4 4,6	– – –	– – –	0,4	5,7 5,0	30 26,5	
21 22 23	70	1,0 1,6 2,0	0,82 0,9 1,1	1,2 1,25 1,55	1,35 1,8 1,95	1,95 2,2 2,95	2,3 2,8 3,7	– – –	– – –	– – –	0,45	5,7 5,0	26 23	
24 25 26	80	1,0 1,6 2,0	0,85 0,96 1,2	1,15 1,3 1,65	1,45 1,95 2,1	2,1 2,3 3,2	– – –	– – –	– – –	– – –	0.5	5.5 5,0	22 20	< 1
27 28 29	100	1,0 1,6 2,0	0.94 1.05 1.25	1.3 1.45 1.8	1,6 2,25 2,4	2,35 2,7 3,6	– – –	– – –	– – –	– – –	0,5	6,0 5,0	19 16	
	Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з				

Поправочные коэффициенты на время обработки для изменённых 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	Марки материала инструмента	Р6М5	Р6К5; Р6М3; Р10К5Ф5	
	Коэффициент	1.0	0,85	

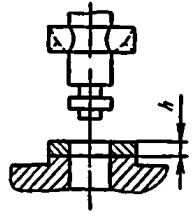
НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

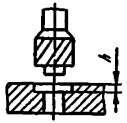
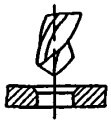
Цекование и зенкование отверстий, Rz = 80, 14...12 квалитет
Чугун серый, НВ = 1,76...2,15 ГПа
Единичное и мелкосерийное производство

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

Цековки и зенковки из стали Р6М5 и с пластинками ВК8

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_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	$N_р$, кВт
				Время, мин							
1	*Цекование наружное* 	ВК8	50	0,26	0,4	–	–	0,2	31	200	
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		Р6М5	15	0,29	0,44	–	–	0,09	18	380	< 1
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	*Зенкование под гайку или головку винта* 	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	*Зенкование фасок в отверстиях* 	P6M5	20	0,25				0,1	12	190	< 1
12			> 20	0,3				0,13		> 190	
	Индекс			а	б	в	г				

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ	Вертикально- и радиально-сверлильные станки $N_д = 2,8...10$ кВт
Цекование и зенкование отверстий, Rz = 80, 14...12 квалитет **Чугун серый, НВ = 1,76...2,15 ГПа** Единичное и мелкосерийное производство	*Цековки и зенковки из стали Р6М5 и с пластинками ВК8*
	Карта 10. Лист 2

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	
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 К = 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 Р6М5

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	$N_р$, кВт
				Время на рабочий ход, мин									
1	Чугун серый НВ = 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 квалитет Чугун и сталь Единичное и мелкосерийное производство	Вертикально- и радиально-сверлильные станки $N_д = 2{,}8...10$ кВт *Метчики машинные из стали Р6М5* Карта 11. лист 2

Число рабочих ходов, рекомендуемое при нарезании резьбы

Обрабатываемый материал	Чугун серый		Сталь конструкционная углеродистая		Стали вязкие
Диаметр нарезаемой резьбы	≤ 20	≥ 20	≤ 16	≥ 16	≤ 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 НВ, ГПа	До 2,15				Свыше 2,15		
	Коэффициент	1,0				1,1		
Обрабатываемой стали и предела прочности	Группа стали и предел прочности σ, ГПа	Углеродистые	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	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 квалитет
Чугун серый, НВ = 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_o, мм/об	v*, м/мин	n, об/мин	N_p, 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 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

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, НВ = 1.76...2.15 ГПа

Единичное и мелкосерийное производство

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

Зенкеры с пластинками ВК8

Карта 13

№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Глубина резания t, мм, до	Длина отверстия l, мм, до																	Режим резания			
			10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	s_o, мм об	v, м мин	n, об мин	$N_р$, кВт
			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 зенкеровании глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом К = 1.1

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

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

Единичное и мелкосерийное производство

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

Развертки с пластинками ВК8

Карта 14

№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, 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_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	N_p, 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	
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	≤ 1
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 изменевших условий работы в зависимости от:

Твердости чугуна	НВ, 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 К = 1,1.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

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

Единичное и мелкосерийное производство

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

Сверла спиральные из стали Р6М5

Карта 15, лист 1

№ позиции	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_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	$N_р$, кВт
		Время на рабочий ход, мин																				
1	2	0,26	0,5	0,56	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,05	13	2000	
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	< 1,0
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	Вертикально- и радиально-сверлильные станки $N_д = 2{,}8...10$ кВт
Сверление отверстий, Rz80, 14...12 квалитет **Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_в = 0{,}59...0{,}74$ ГПа**	*Сверла спиральные из стали Р6М5*
Единичное и мелкосерийное производство	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 $\sigma_в$, 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	Р6М5			Р6К5; Р6М3; Р10К5Ф5		
	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 К = 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 конструкционная углеродистая. $\sigma_в$ = 0,59...0,74 ГПа
Единичное и мелкосерийное производство

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

Сверла спиральные из стали Р6М5

Карта 16. лист 1

№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Диаметр предварительно обработанного отверстия d, мм, до	Длина отверстия l, мм, до																Режимы резания			
			10	20	25	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	S_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	$N_р$, 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	Вертикально- и радиально-сверлильные станки $N_д = 2,8...10$ кВт
Рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 квалитет **Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_в = 0,59...0,74$ ГПа** **Единичное и мелкосерийное производство**	*Сверла спиральные из стали Р6М5*
	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 $\sigma_в$, 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	Р6М5			Р6К5; Р6М3; Р10К5Ф5			
	Коэффициент	1,0			0,85			

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

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Зенкерование отверстий, Rz40, 11 квалитет
Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_в = 0{,}59...0{,}74$, ГПа
Единичное и мелкосерийное производство

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

Зенкеры из стали Р6М5

Карта 17, лист 1

№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности 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_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	$N_р$, 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	Вертикально- и радиально-сверлильные станки $N_э = 2,8...10$ кВт
Зенкерование отверстий, Rz40, 11 квалитет **Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_в = 0,59...0,74$ ГПа**	*Зенкеры из стали Р6М5*
Единичное и мелкосерийное производство	Карта 17, лист 2

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

Обрабатываемой стали и предела прочности	Группа стали и предел прочности $\sigma_в$, 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 литейной 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	Р6М5				Р6К5; Р6М3; Р10К5Ф5		
	Коэффициент	1,0				0,85		

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

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Зенкерование отверстий, Rz40, 11 квалитет
Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_в = 0{,}59...0{,}74$ ГПа
Единичное и мелкосерийное производство

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

Зенкеры с пластинками Т15К6

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_O, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	N_p, кВт
			Время на рабочий ход, мин															
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	Вертикально- и радиально-сверлильные станки $N_э = 2{,}8...10$ кВт
Зенкерование отверстий, Rz40, 11 квалитет Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_в = 0{,}59...0{,}74$ ГПа Единичное и мелкосерийное производство	*Зенкеры с пластинками Т15К6*
	Карта 18, лист 2

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

Предела прочности стали	Предел прочности стали $\sigma_в$, 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 зенкеровании глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом К = 1.1.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

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

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

Развертки из стали Р6М5

Карта 19. лист 1

№ 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_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	$N_р$, кВт
			Время на поверхность, мин																		
1	Обработка одной разверткой; Rz20... Ra2,5, 9...8 квалитет	5	0,2	0,22	0,25	0,27	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	12,5	800	
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	До 1
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, $\sigma_в$ = 0,59...0,74 ГПа
Единичное и мелкосерийное производство

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

Развертки из стали Р6М5

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_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	$N_р$, 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	
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	До 1
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 $\sigma_в$, 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	Р6М5			Р6К5. Р6М3; Р10К5Ф5			
	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 квалитет
Сталь конструкционная $\sigma_в = 0{,}59...0{,}74$ ГПа
Единичное и мелкосерийное производство

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

Развертки конические из стали Р6М5

Карта 20

№ 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_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	$N_р$, кВт
			Время на рабочий ход, мин											
1	10	0,8	0,27	0,35	0,45	0,62	0,78	1,0	1,4	2,35	0,1		190	
2		1,6	0,4	0,55	0,73	1,1	1,4	1,85	2,65	4,35				
3	15	0,8	0,25	0,32	0,40	0,55	0,68	0,85	1,2	1,9	0,15		150	
4		1,6	0,35	0,50	0,65	0,95	1,2	1,55	2,3	3,7				
5	20	0,8	0,25	0,30	0,38	0,5	0,65	0,8	1,15	1,8	0,25		95	
6		1,6	0,35	0,5	0,6	0,9	1,15	1,5	2,15	3,4				
7	25	0,8	0,25	0,32	0,4	0,55	0,68	0,85	1,2	1,9	0,3		75	
8		1,6	0,35	0,5	0,65	0,95	1,2	1,55	2,3	3,7				
9	30	1,0	0,3	0,4	0,5	0,7	0,85	1,05	1,55	2,4	0,35		63	
10		1,6	0,37	0,5	0,7	0,95	1,25	1,6	2,35	3,8				
11		2,0	0,45	0,6	1,0	1,2	1,5	2,0	2,9	4,7				
12	40	1,0	0,32	0,43	0,53	0,77	0,95	1,2	1,85	2,8	0,4		48	
13		1,6	0,42	0,6	0,75	1,1	1,4	1,85	2,7	4,4				
14		2,0	0,48	0,7	1,1	1,3	1,7	2,25	3,3	5,5				
15	50	1,0	0,35	0,45	0,58	0,85	1,05	1,35	1,95	3,1	0,45	6,0	38	< 1
16		1,6	0,45	0,65	0,8	1,2	1,6	2,0	3,0	4,9				
17		2,0	0,5	0,75	1,2	1,45	1,9	2,5	3,7	6,0				

18 19 20	60	1,6 2,0 3,0	0,5 0,6 0,8	0,63 0,85 1,2	0,93 1,4 1,6	1,4 1,7 2,45	1,8 2,2 3,2	2,3 2,8 4,2	3,4 4,2 6,0	5,5 6,85 10	0,5	6,0	30	<1
21 22 23	70	1,6 2,0 3,0	0,55 0,65 0,85	0,75 0,9 1,25	1,0 1,4 1,7	1,5 1,8 2,6	1,9 2,3 3,4	2,5 3,0 4,5	3,6 4,5 6,5	6,0 7,5 11	0,5		28	
24 25 26	80	1,6 2,0 3,0	0,6 0,65 0,9	0,8 0,95 1,35	1,05 1,5 1,8	1,6 1,9 2,8	2,0 2,5 3,6	2,65 3,3 4,8	3,9 4,8 7,0	6,5 8,0 11,5	0,55		24	
27 28 29	100	1,6 2,0 3,0	0,6 0,7 0,95	0,85 1,0 1,45	1,15 1,7 1,95	1,7 2,0 3,0	2,2 2,7 3,9	2,85 3,5 5,0	4,2 5,0 7,5	6,5 8,5 12,5	0,65		19	
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 $\sigma_в$, 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	
	Коэффициент	1,0				0,9	0,85	
Марки материала режущего инструмента	Марки материала инструмента	Р6М5				Р6К5; Р6М3; Р10К5Ф5		
	Коэффициент	1,0				0,85		

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Развертывание конических отверстий, Ra2,5...Ra1,25, 8...7 квалитет
Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_в = 0{,}59...0{,}74$ ГПа

Единичное и мелкосерийное производство

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

Развертки конические из стали Р6М5

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_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	$N_р$, кВт
			Время на рабочий ход, мин											
1	10	0,8	0,51	0,65	0,81	1,1	1,4	1,75	2,5	4,05	0,1		190	
2		1,6	0,65	0,85	1,1	1,6	2,05	2,65	3,7	6,0				
3	15	0,8	0,5	0,64	0,78	1,1	1,35	1,7	2,35	3,75	0,15		150	
4		1,6	0,6	0,82	1,05	1,5	1,85	2,4	3,45	5,55				
5	20	0,8	0,5	0,63	0,78	1,05	1,35	1,7	2,4	3,8	0,25		95	
6		1,6	0,55	0,83	1,0	1,45	1,85	2,4	3,4	5,5				
7	25	0,8	0,51	0,66	0,83	1,15	1,45	1,8	2,55	4,05	0,3		75	
8		1,6	0,61	0,84	1,1	1,55	1,95	2,5	3,65	6,0		6		< 1
9	30	1,0	0,57	0,75	0,95	1,3	1,65	2,05	2,95	4,65	0,35		63	
10		1,6	0,64	0,85	1,15	1,55	2,05	2,6	3,75	6,0				
11		2,0	0,72	0,95	1,45	1,8	2,3	3,0	4,3	7,0				
12	40	1,0	0,61	0,8	1,0	1,4	1,8	2,25	3,35	5,0	0,4		48	
13		1,6	0,71	0,97	1,1	1,75	2,15	2,9	4,2	7,0				
14		2,0	0,77	1,05	1,55	1,95	2,55	3,3	4,8	8,0				
15	50	1,0	0,66	0,85	1,1	1,55	1,9	2,45	3,5	5,5	0,45		38	
16		1,6	0,76	1,05	1,3	1,9	2,45	3,1	4,55	7,5				
17		2,0	0,81	1,15	1,7	2,15	2,75	3,6	5,5	8,5				

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

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

Обрабатываемои стали и предела прочности	Группа стали и предел прочности, $\sigma_в$, 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 отверстии в одноп 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	Р6М5			Р6К5; Р6М3; Р10К5Ф5			
	Коэффициент	1,0			0,85			

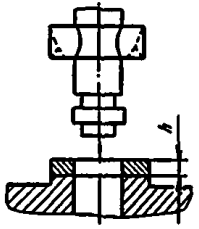
НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

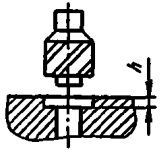
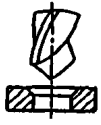
Цекование и зенкование отверстий. Rz80. 14...12 квалитет
Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_в = 0{,}59...0{,}74$ ГПа
Единичное и мелкосерийное производство

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

Инструмент из стали Р6М5

Карта 22,
лист 1

№ позиции	Вид обработки	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Снимаемый припуск, мм, до			Режимы резания			
			1	3	5	S_o, мм/об	ч мин	n, об/мин	$N_р$, кВт
			Время, мин						
1	*Цекование наружное* 	15	0,3	0,4	0,5	0,08	12	250	<1
2		30	0,35	0,5	0,7	0,10		125	
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_o, мм/об	v, м/мин	N_p, кВт
			Время, мин						
5	Зенкование под гайку или головку винта 	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	Зенкование фасок в отверстии 	20	0,25				0,08		
9		Свыше 20	0,3				0,12		
	Индекс		а	б	в	г			

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ	Вертикально- и радиально-сверлильные станки $N_д = 2{,}8...10$ кВт
Цекование и зенкование отверстий. Rz80. 14...12 квалитет Сталь конструкционная углеродистая. $\sigma_в = 0{,}59...0{,}74$ ГПа Единичное и мелкосерийное производство	*Инструмент из стали Р6М5*
	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 $\sigma_в$, 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		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 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 К = 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 Р6М5

Карта 23, лист 1

№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Длина отверстия l, мм, до: 10	15	20	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	S_o, мм/об	v*, м/мин	n, об/мин	N_p, 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	Вертикально- и радиально-сверлильные станки $N_д = 2.8...10$ кВт
Сверление отверстий, Rz80, 14...12 квалитет Сталь жаропрочная 12Х18Н9Т Единичное и мелкосерийное производство	*Сверла спиральные из стали Р6М5*
	Карта 23, лист 2

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

Обрабатываемой стали	Группа стали	12Х18Н9Т	Х23Н18 (ЭИ 417), 1Х18Н12Т-Л	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 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 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	Р6М5		Р6К5; Р6М3; Р10К5Ф5			
	Коэффициент	1,0		0,85			

Примечание. При сверлении глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом К = 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

№ позиции	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_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	$N_р$, 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	
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	< 1
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	
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	< 1
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 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 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	Р6М5			Р6К5; Р6М3; Р10К5Ф5		
	Коэффициент	1,0			0,85		

Примечание. При рассверливании глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом К = 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 Р6М5

Карта 25, лист 1

№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности 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_o, 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 квалитет Сталь жаропрочная 12Х18Н9Т Единичное и мелкосерийное производство	Вертикально- и радиально-сверлильные станки $N_д = 2{,}8...10$ кВт *Зенкеры из стали Р6М5* Карта 25. Лист 2

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

Обрабатываемой стали	Группа стали	12Х18Н9Т	Х23Н18 (ЭИ417), 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 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 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	Р6М5			Р6К5; Р6М3; Р10К5Ф5		
	Коэффициент	1,0			0,85		

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

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Развертывание отверстий, Rz20...Ra1,25; 9...8, 7...6 квалитет
Сталь жаропрочная 12Х18Н9Т

Единичное и мелкосерийное производство

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

Развертки из стали Р6М5

Карта 26, лист 1

№ позиции	Квалитет и параметр шероховатости	Диаметр обрабатываемой поверхности 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_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	$N_р$, кВт
			Время на поверхность, мин																					
1		5	0,59	0,73	0,87	1,0	1,15	1,35	1,65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	3,7	235	
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	Обра-	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	ботка	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	одной	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	<1
7	развертк-	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	кой;	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	9...8 ква-	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	литет,	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	Rz20...	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	Ra2,5	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 12Х18Н9Т

Единичное и мелкосерийное производство

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

Развертки из стали Р6М5

Карта 26, лист 2

№ позиции	Квалитет и параметр шероховатости	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Длина отверстия l, мм, до: 10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	220	250	275	300	Режимы резания: S_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	$N_р$, кВт
			Время на поверхность, мин																					
14	Обработка двумя развертками; 7...6 квалитет, Ra2,5... Ra1,25	5	0,8	0,97	1,15	1,3	1,4	1,7	2 05	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,25–0,4	2,4	150	
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	< 1
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	375	
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 изменевных условий работы в зависимости от:

Обрабатываемой стали	Группа стали	12Х18Н9Т	Х23Н18 (ЭИ 417) Х18Н12Т-А	ЭИ-481	ЦЖ5-Т	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	Р6М5	Р6К5; Р6М3; Р10К5Ф5
	Коэффициент	1,0	0.85

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

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Сверление отверстий, Rz80, 14...12 квалитет
Медные сплавы, НВ = 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 Р6М5

Карта 27

№ позиции	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_O, мм/об	v^*, м/мин	n, об/мин	N_O, кВт
		Время на рабочий ход, мин																				
1	2	0,18	0,4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,09	12.5	2000	
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	< 1
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			
Твердости обрабатываемого материала	Твердость материала, НВ, ГПа, $\sigma_в$, ГПа	НВ$\leqslant$1,37 ГПа	НВ>1,37 ГПа	Силумин и литейные сплавы $\sigma_в$ = 0,2... 0,66 ГПа; НВ$\geqslant$0,64 ГПа (закаленный) Дюралюмин, $\sigma_в$ = 0,4... 0,5 ГПа; НВ$\geqslant$0,98 ГПа (закаленный)	Силумин и литейные сплавы, $\sigma_в$ = 0,1... 0,2 ГПа; НВ<0,64 ГПа. Дюралюмин, $\sigma_в$ = 0,3... 0,4 ГПа, НВ<0,98 ГПа		Дюралюмин, $\sigma_в$ = 0,2... 0,3 ГПа
	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 К = 1,1.

---

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

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 квалитет
Медные сплавы, НВ = 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 Р6М5

Карта 28

№ позиции	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_O, мм об	v, м/мин	n, об/мин	N_p, 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		
Твердости обрабатываемого материала	Твердость материала, НВ, ГПа; $\sigma_в$, ГПа	НВ $\leqslant$ 1,37 ГПа	НВ > 1,37 ГПа	Силумин и литейные сплавы, $\sigma_в$ = 0,2... 0,66 ГПа; НВ $\geqslant$ 0,64 ГПа (закаленные). Дюралюмин, $\sigma_в$ = 0,4... 0,5 ГПа; НВ $\geqslant$ 0,98 (закаленный)	Силумин и литейные сплавы, $\sigma_в$ = 0.1... 0,2 ГПа. НВ $\leqslant$ 0,64 ГПа. Дюралюмин. $\sigma_в$ = 0,3... 0,4 ГПа; НВ < 0,98. НВ $\leqslant$ 0,64 ГПа	Дюралюмин, $\sigma_в$ = 0,2...0,3
	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, НВ = 0,98...1,37 ГПа и алюминиевые

Единичное и мелкосерийное производство

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

Зенкеры из стали Р6М5

Карта 29

№ 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_o, 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, НВ, ГПа; $\sigma_в$, ГПа	НВ ⩽ 1,37 ГПа	НВ > 1,37 ГПа	Силумин и литейные сплавы, $\sigma_в$ = 0,2... 0,66 ГПа; НВ > 0,64 ГПа. Дюралюмин, $\sigma_в$ = 0,4...0,5 ГПа; НВ ⩾ 0,98, ГПа (закаленные)	Силумин и литейные сплавы, $\sigma_в$ = 0,1... 0 2 ГПа; НВ < 0,64 ГПа. Дюралюмин, $\sigma_в$ = 0,3...0,4 ГПа; НВ < 0,98 ГПа	Дюралюмин, $\sigma_в$ = 0,2... 0,3 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

Состояния поверхности	Поверхность	Без корки	С литейной коркой
	Коэффициент	1,0	1,1

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

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

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

Единичное и мелкосерийное производство

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

Развертки из стали Р6М5

Карта 30. лист 1

№ позиции	Характер обработки, параметр шероховатости, квалитет	Диаметр обрабатываемой поверхности 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_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	$N_р$, кВт
			Время на поверхность, мин																		
1	Обработка одной	5	0,15	0,16	0,18	0,19	0,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,5	8,0	500	
2	развертkой;	8	0,16	0,18	0,2	0,22	0,24	0,29	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,5	9,0	350	
3	Rz20...Ra2,5,	10	0,17	0,19	0,21	0,24	0,26	0,32	0,38	–	–	–	–	–	–	–	–	1,7	8,5	270	
4	9...8 квалитет	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	<1,0
10		50	0,52	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 развертками; 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	Вертикально- и радиально-сверлильные станки $N_э = 2,8...10$ кВт
Развертывание отверстий, Ra20...Ra2,5, 9...8 квалитет; Ra2,5...Ra1,25, 7...6 квалитет Медные сплавы, НВ = 0,98...1,37 ГПа и алюминиевые	*Развертки из стали Р6М5*
Единичное и мелкосерийное производство	Карта 30. лист 2

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

Обрабатываемого материала	Материал	Медные сплавы		Алюминиевые сплавы		
Твердости обрабатываемого материала	Твердость обрабатываемого материала, НВ, ГПа, $\sigma_в$, ГПа	НВ≤ 1,37 ГПа	НВ> 1,37 ГПа	Силумин и литейные сплавы, $\sigma_в = 0,2...0,66$ ГПа; НВ≥0,64 ГПа (закаленные). Дюралюмин, $\sigma_в = 0,4...0,5$ ГПа, НВ≥0,98 ГПа (закаленный)	Силумин и литейные сплавы, $\sigma_в = 0,1...0,2$ ГПа; НВ<0,64 ГПа. Дюралюмин, $\sigma_в = 0,3...0,4$ ГПа; НВ < 0,98 ГПа	Дюралюмин, $\sigma_в = 0,2...0,3$ ГПа
	Коэффициент	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
	Коэффициент	1,0		0,9	0,85	0,8

Примечание. При развертывании глухих отверстий время по карте принимать с коэффициентом К = 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 наладку станка, инструмента и приспособлений

№ позиции	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 сдачу их после окончания обработки

3	Получение инструмента и приспособлений исполнителем работы до начала и сдача их после окончания обработки партии деталей	5...7

III. Добавлять к времени на наладку 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 программоноситель в считающее 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	Обработанная или необработанная (отливка)	Без выверки	1	0,31	0,34	0,38	0,44	0,48	0,5	0,55	0,6	0,7
3		На столе с креплением двумя болтами и планками			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 радиально-сверлильные станки

Карта 33, лист 2

№ 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)								
21	Черные металлы	На столе с креплением двумя болтами и планками	Необработанная (отливка)	Выверка сложная (по разметочной 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			Обработанная		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 креплением болтами и планками	Обработанная или необработанная (отливка)	Без выверки	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		*Без крепления*		—	*1*	*0,08*	*0,09*	*0,1*	*0,11*	*0,12*	*0,15*	*0,18*	*0,22*	*0,28*
37	Легкие сплавы	С креплением одним болтом 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 неразмеченной 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

№ 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)											
53	С креплением одним болтом и планкой	Обработанная или необработанная (отливка)	Без выверки	1	1,25	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
54	С креплением двумя болтами и планками			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 креплением четырьмя болтами и планками	Необработанная (отливка)	Выверка простая (по контуру неразмеченной поверхности)	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		Обработанная		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		Необработанная (отливка)	Выверка сложная (по разметочной риске)	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		Обработанная		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

Среднесерийное производство

Вертикально-и радиально-сверлильные станки

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	0,36	0,4
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			Необработанная (отливка)		1	0,26	0,29	0,31	0,34	0,35
112				С выверкой рейсмусом	1	0,65	0,7	0,75	0,9	0,95
113		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			Необработанная (отливка)		1	0,2	0,21	0,23	0,26	0,3
119				С выверкой рейсмусом	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	Легкие сплавы	В тисках с эксцентриковым зажимом	Обработанная	Без выверки	1	0,14	0.15	0,16	0,2	0,24
121					2	0,21	0.23	0.25	0,3	0,35
122					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

№ позиции	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, мин													
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		Механическая	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 кондуктору, рассверливание, зенкерование, развертывание		Механическая	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, цекование	Верхней плоскости	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 плоскости		—	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

№ позиции	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, мин													
8	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 «0».

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, СВЯЗАННОЕ С ПЕРЕХОДОМ, НЕ ВКЛЮЧЕННОЕ В КОМПЛЕКС

Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки

Карта 35, лист 1

№ позиции	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 быстросменном патроне	Без выключения вращения шпинделя	Диаметр инструмента, 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				0,17			
11		В цанговом патроне				0,12			
12		В конус шпинделя при конусе Морзе №			2	0,12			
13					3	0,15			
14					4	0,18			
15					5	0,20			
16					6	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 массе, кг, до	5		0.015
26				15		0.02
27				30		0.055
28		Свыше 400		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

№ позиции	Обрабатываемый материал	Диаметр сверла D, мм, до	Время на выводы сверла при сверлении для удаления стружки					
			Длина сверления в диаметрах сверла l, мм, до					
			3d	4d	6d	8d	10d	свыше 10d
			Время, мин					
33	Стали углеродистые вязкие, стали 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

№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения	Измеряемый размер, мм, до		Длина измеряемой поверхности, мм, до							
					5	10	15	20	30	40	50	60
			D	P	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

№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения	Измеряемый размер, мм, до		Длина измеряемой поверхности, мм, до			
					50	100	200	500
			D	P	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 квалитет
Чугун серый, НВ = 1,76...2,15 ГПа
Среднесерийное производство

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

Сверла спиральные из стали Р6М5

Карта 38

Сверление							Рассверливание							
№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	S_o, мм/об	v*, м/мин	n, об/мин	T_o100, мин	$N_р$, кВт	№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Диаметр предварительно обработанного отверстия d, мм	S_o, мм/об	v*, м/мин	n, об/мин	T_o100, мин	$N_р$, кВт
1	2	0,08	12,6	2000	0,63	≤ 1	16 17	25	10 15	1,3 1,4	15,7	200	0,38 0,35	2,2 1,5
2	3	0,13	18,8	2000	0,38		18	28	10	1,2	18,8	200	0,41	2,2
3	4	0,17	24 18,8	1900 1500	0,31 0,39		19		15	1,3	20,7	235	0,32	
4	5	0,2	23,5 18,8	1500 1200	0,33 0,42		20		20	1,4			0,30	1,7
5	6	0,24	22,6 14,1	1200 750	0,35 0,55		21	30	10	1,2	18,8	200	0,41	2,2
6	7	0,26	21,1 13,2	960 600	0,4 0 64		22		15	1,3	22	235	0,32	
7	8	0,3	18,8 12,1	750 480	0,44 0,69		23		20	1,4			0,30	1,7
8	9	0,35	20 11,3	710 400	0,4 0,71		24 25	35	10 15	1,3 1,4	17,5	160	0,48 0,44	2,9
							26		25	1,5			0,41	1,9
							27 28	40	15 20	1,4 1,5	15,7	125	0,57 0,53	2,9
							29		30	1,6	18,8	150	0,42	2,2

9	10	0,40	21,2 / 11	600 / 350	0,42 / 0,71		30 31	45	15 20	1,5 1,6	17	120	0,55 0,52	2,9
10	12	0,43	20,3 / 11,3	540 / 300	0,43 / 0,77		32		30	1,6	17,7	125	0,50	2,5
11	14	0,46	17,6 / 10,5	400 / 240	0,54 / 0,9		33 34	50	20 30	1,6 1,7	15,7	100	0,62 0,58	3,3 2,5
12	16	0,50	17,6 / 10	350 / 200	0,57 / 1,0	< 1	35		40	1,7	18,5	118	0,49	1,7
13	20	0,53	18,8 / 11,3	300 / 180	0,63 / 1,05		36 37	55	25 35	1,6 1,7	16,4	95	0,65 0,61	3,3 2,5
14	25	0,59	19,6 / 11,8	250 / 150	0,68 / 1,13		38		45	1,7	17,3	100	0,58	1,7
15	30	0,67	18,8 / 11,3	200 / 120	0,75 / 1,24		39 40	60	30 40	1,65 1,75	15,1	80	0,75 0,71	3,3 2,5
							41		50	1,75	18,8	100	0,6	1,7

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)	Условия обработки	Деталь и установка жесткие	Неустойчивые и тонкостенные детали
	Коэффициент	1,0	1,2
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	Р6М5	Р6К5, Р6М3, Р10К5Ф5
	Коэффициент	1,0	0,85

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

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ НА 100 ММ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ

Зенкерование отверстий, Rz40, 11 квалитет
Нарезание резьбы, 9...8 квалитет
Чугун серый, НВ = 1,76...2,15 ГПа
Среднесерийное производство

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

Инструмент из стали Р6М5

Карта 39

Зенкерование								Нарезание резьбы метчиком							
№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Глубина резания t, мм, до	S_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	T_o100, мин	$N_р$, кВт	№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	S_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	i	T_o 100, мин	$N_р$, 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		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		0,84	
11	80		2,2	12,5	50	0,90		23		3,5	10			0,70	
								24	36	3,0	10	80		0,84	
								25		4,5	10,5			0,74	

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
Состояния поверхности	Поверхность	Без корки	С литейной коркой
	Коэффициент	1,0	1,1
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	Р6М5	Р6К5, Р6М3, Р10К5Ф5
	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, НВ = 1,76...2,15 ГПа
Среднесерийное производство

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

Развертки из стали Р6М5

Карта 40

Rz20...Ra2,5, 9..8 квалитет							Ra2,5.. Ra1,25, 8 .7 квалитет					
№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	S_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	T_o100, мин	N_p, кВт	№ позиции	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	T_o100, мин	N_p, кВт
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 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	Р6М5		Р6К5, Р6М3, Р10К5Ф5
	Коэффициент	1.0		0,85

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

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ НА 100 ММ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ

Сверление и зенкерование отверстий, Rz80, 14...12 квалитет
Чугун серый, НВ = 1,76...2,15 ГПа
Среднесерийное производство

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

Сверла и зенкеры с пластинками ВК8

Карта 41

Сверление

№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Режимы резания			T_o100, мин
		S_o, мм/об	v°, мм/мин	n, об/мин	
1	8	0,2	50 / 45	2000 / 1800	0,25 / 0,28
2	10	0,2	63 / 50	2000 / 1600	0,25 / 0,31
3	12	0,25	60 / 38	1600 / 1000	0,25 / 0,40
4	15	0,27	56 / 40	1200 / 850	0,31 / 0,43
5	20	0,3	62 / 47	1000 / 750	0,33 / 0,44
6	25	0,4	59 / 44	750 / 560	0,33 / 0,45
7	30	0,45	59 / 47	630 / 500	0,35 / 0,45

Зенкерование

№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Глубина резания t, мм	Режимы резания			T_o100, мин
			S_o, мм об	v, м/мин	n, об/мин	
8	10	3	0.8	63	2000	0,06
9	15	3	0.85	66	1400	0,08
10	20	3	0.9	62	1000	0,11
11	25	3	1.0	60	765	0,13
12	30	3	1.1	56	600	0,15
13	35	3	1.2	55	500	0,17
14	40	6	1.4	50	400	0,18
15	50	6	1.6	49	315	0,20
16	60	6	1.8	47	250	0,22
17	70	6	2,0	44	200	0,25
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 $l \leqslant 3D$, меньшие пределы соответствуют длинам $l > 3D$.

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ НА 100 ММ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ

Сверление и рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 квалитет
Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_в$ = 0,59...0,74 ГПа
Среднесерийное производство

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

Сверла спиральные из стали Р6М5

Карта 42

Сверление							Рассверливание							
№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	S_o, мм/об	v*, м/мин	n, об/мин	T_o 100, мин	N_p, кВт	№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Диаметр предварительно просверленного отверстия d, мм, до	S_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	T_o 100, мин	N_p, 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		15	1,0	18,8	240	0,42	2,2
3	4	0,1	23,8 18,8	1900 1500	0,53 0,67		18	28	10	0,95	15	160	0,65	2,9
							19		15	1,0			0,62	1,9
4	5	0,13	23,6 18,8	1500 1200	0,51 0,64		20		20	1,0	17,6	200	0,50	2,9
5	6	0,15	28,5 18	1400 850	0,50 0,69		21	30	10	0,95	14,1	150	0,7	2,5
							22		15	1,0			0,67	1,9
							23		20	1,05	17,9	190	0,5	1,4
6	–	0,18	21,1 16,5	960 750	0,58 0,74		24	35	10	1,0	14,8	135	0,74	3,3
							25		15	1,05			0,7	2,9
							26		25	1,1	16,5	150	0,6	2,2
7	8	0,2	23,9 15,1	950 600	0,53 0,83		27	40	15	1,05	15	120	0,79	3,3
							28		20	1,1			0,76	3,3
8	9	0,22	20 13,6	710 480	0,64 0,94		29		30	1,15	17	135	0,64	1,9
							30	45	15	1,1	14,1	100	0,9	4,3
							31		20	1,15			0,87	3,3
9	10	0,25	21,2 12	676 380	0,60 1,05		32		30	1,2	17	120	0,69	2,9

10	12	0,28	20,3 / 14,3	540 / 380	0,66 / 0,94		33	50	20	1,15	14,1	90	0,97	4,3
							34		30	1,2			0,93	2,9
11	14	0,3	17,6 / 13,2	400 / 300	0,83 / 1,1	1,0	35		40	1,3	15,5	100	0,77	2,2
12	16	0,32	19,1 / 12,6	380 / 250	0,82 / 1,25	1,1	36	55	25	1,15	13,8	80	1,09	4,3
							37		35	1,2			1,04	2,9
13	20	0,35	18,8 / 11,9	300 / 190	0,95 / 1,5	1,3	38		45	1,3	16,4	95	0,81	2,5
14	25	0,39	19,6 / 12,6	250 / 160	1,02 / 1,6	1,7	39	60	30	1,2	13,2	70	1,2	4,3
							40		40	1,25			1,14	3,3
15	30	0,45	18,5 / 11,8	196 / 125	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, $\sigma_в$, 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
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	Р6М5			Р6К5, Р6М3, Р10К5Ф5			
	Коэффициент	1,0			0,85			

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

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ НА 100 ММ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ

Зенкерование отверстий, Rz40, 11 квалитет
Нарезание резьбы, 9 квалитет
Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_в$ = 0,59...0,74 ГПа
Среднесерийное производство

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

Зенкеры и метчики машинные из стали Р6М5

Карта 43

Зенкерование

№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Глубина резания t, мм, до	S_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	T_o100, мин	Np, кВт
1	10	0,5	0,5	22	700	0,29	До 1
2	15		0,6	23,6	500	0,33	
3	20		0,7	23,9	380	0,38	
4	25		0,8	23,6	300	0,42	
5	30		0,9	22,6	240	0,46	
6	35	0,75	1,0	20,9	190	0,52	
7	40	1,0	1,1	18,8	150	0,61	
8	45		1,2	17	120	0,69	
9	50	1,5	1,25	15,7	100	0,8	
10	60		1,35	15,1	80	0,92	
11	70	2,0	1,4	13,8	63	1,13	
12	80		1,5	12,6	50	1,3	

Нарезание резьбы метчиком

№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	P, мм	n, об/мин	v, м/мин	i	T_o100, мин	Np, кВт
13	6...10	0,75	470	11,8	1	0,28	0,3
14		1,5	260	8,2		0,25	0,4
15	12	1,0	375	14	1	0,27	0,4
16		1,75	235	9,0		0,24	0,5
17	16	1,5	290	14,5	1	0,23	0,7
18		2,0	220	11		0,23	0,9
19	20	1,5	300	19	2	0,45	1,0
20		2,5	190	12		0,42	1,4
21	24	1,5	300	22,5	2	0,45	1,4
22		3,0	150	11,5		0,44	2,1
23	30	2,0	250	23,5	2	0,40	2,5
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 изменяемых условий работы в зависимости от:

Обрабатываемой стали и предела прочности	*Группа стали и предел прочности, $\sigma_в$, 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
Состояния поверхности	Поверхность	Без корки				С литейной коркой		
	Коэффициент	1,0				1,1		
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	Р6М5				Р6К5, Р6М3, Р10К5Ф5		
	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, $\sigma_в$ = 0,59...0,74 ГПа

Среднесерийное производство

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

Развертки из стали Р6М5

Карта 44

Rz20...Ra2,5, 9...8 квалитет							Ra2,5...Ra1,25, 8...7 квалитет					
№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	S_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	T_o100, мин	$N_р$, кВт	№ позиции	S_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	T_o100, мин/мин	$N_р$, кВт
1	5	0,7	9,4	600	0,24		18	0,6	3,5	220	0,77	
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	< 1	25	0,9	4,4	55	2,02	< 1
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 17	70 80	2,0 2,0	5,9 5,0	27 24	1,85 2,1	< 1	33 34	1,5 1,6	3,0 2,9	13,5 11,5	4,9 5,4	< 1

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

Обрабатываемой стали и предела прочности	Группа стали и предел прочности, $\sigma_в$, 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
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	Р6М5				Р6К5, Р6М3, Р10К5Ф5		
	Коэффициент	1,0				0,85		

Примечание. При развертывании отверстий по 8...7 квалитету за два рабочих хода время по 9...8 и 8...7 квалитету — суммировать.

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ НА 100 ММ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ

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

Сталь жаропрочная 12Х18Н9Т

Среднесерийное производство

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

Сверла спиральные из стали Р6М5

Карта 45

Сверление							Рассверливание						
№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	S_o, мм/об	v *, м/мин	n, об/мин	T_o100, мин	$N_р$, кВт	№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Диаметр предварительно просверленного отверстия d, мм, до	S_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	T_o100, 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 / 11,3	1500 / 1200	1,11 / 1,39		17		15	0,6			1,39
3	4	0,08	15,1 / 12	1200 / 960	1,04 / 1,3		18	28	10	0,5	8,8	100	2,0
4	5	0,11	15,1 / 11,8	960 / 750	0,95 / 1,21		19		15	0,6			1,67
5	6	0,12	14,1 / 11,3	750 / 600	1,11 / 1,38		20		20	0,7			1,43
6	7	0,13	13,2 / 10,6	600 / 480	1,28 / 1,6		21	30	10	0,55	9,0	96	1,9
7	8	0,15	12,1 / 9,5	480 / 380	1,39 / 1,75		22		15	0,65			1,6
8	9	0,16	11,3 / 8,5	400 / 300	1,56 / 2,08		23		20	0,75			1,4
9	10	0,18	11,9 / 7,5	350 / 240	1,6 / 2,3		24	35	10	0,6	8,9	80	2,08
							25		15	0,7			1,78
							26		25	0,8			1,56
							27	40	15	0,65	8,8	70	2,2
							28		20	0,75			1,9
							29		30	0,8			1,79
							30	45	15	0,7	8,5	60	2,38
							31		20	0,8			2,08
							32		30	0,85			1,96

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

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

Обрабатываемой стали	Группа стали	12Х18Н9Т	Х23Н18 (ЭИ-417), 1Х18Н12ТП	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 режущего инструмента	Марка материала инструмента	Р6М5		Р6К5, Р6М3, Р10К5Ф5			
	Коэффициент	1,0		0,85			

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

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ НА 100 ММ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ
Зенкерование отверстий, Rz80, 14...12 квалитет
Сталь жаропрочная 12Х18Н9Т
Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки $N_э = 2{,}8...10$ кВт

Зенкеры из стали Р6М5

Карта 46

Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	S_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	T_o100, мин	Np, 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	Р6М5			Р6К5, Р6М3, Р10К5Ф5		
	Коэффициент	1,0			0,85		

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ НА 100 ММ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ

Развертывание отверстий, Rz20...Ra2,5, 9...8 квалитет
и Ra2,5...Ra1,25, 7...6 квалитет
Сталь жаропрочная 12Х18Н9Т
Среднесерийное производство

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

Развертки из стали Р6М5

Карта 47

№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	Rz20 Ra2.5. 9..8 квалитет					№ позиции	Ra2,5 Ra1,25, 7..6 квалитет				
		S_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	T_o100, мин	N_p, кВт		S_o, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	T_o100, мин	N_p, 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 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
Марки материала режущего инструмента	Марка материала инструмента	Р6М5		Р6К5, Р6М3, Р10К5Ф5			
	Коэффициент	1,0		0,85			

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ НА 100 ММ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ

Сверление и рассверливание, Rz80, 14...12 квалитет
Медные сплавы, НВ = 0,98...1,37 ГПа и алюминиевые
Среднесерийное производство

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

Сверла спиральные из стали Р6М5

Карта 48

Сверление Rz80, 14..12 квалитет						Рассверливание Rz80, 14 .12 квалитет						
№ позиции	Диаметр обрабатываемой поверхности D, мм, до	S_o, мм/об	v^*, м/мин	n, об/мин	T_o100, 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_o100, мин
1	2	0,09 / 0,06	12,5 / 8,0	2100 / 1250	0,53 / 1,33	11	25	10	0,7	47	600	0,24
						12		15	0,8			0,21
2	4	0,25 / 0,15	19 / 11,5	1600 / 900	0,25 / 0,74	13	30	10	0,7	38	400	0,36
						14		20	0,9			0,28
3	6	0,3 / 0,2	23 / 14	1250 / 750	0,27 / 0,66	15	40	15	0,8	38	300	0,42
						16		30	1,1			0,30
4	8	0,4 / 0,3	27,6 / 15,1	1100 / 600	0,23 / 0,55	17	50	20	0,8	39	250	0,5
						18		40	1,1			0,36
5	10	0,5 / 0,4	28 / 19	950 / 500	0,21 / 0,50	19	60	30	0,8	38	200	0,63
						20		50	1,1			0,45
6	12	0,6 / 0,45	30 / 19	800 / 500	0,21 / 0,44	21	80	30	1,0	38	150	0,67
						22		50	1,2			0,56
7	16	0,7 / 0,5	30 / 20	600 / 300	0,24 / 0,57							
8	20	0,8 / 0,6	31 / 19	500 / 300	0,25 / 0,56							

9	25	1,0 / 0,75	29 / 19	375 / 250	0.26 / 0,53
10	30	1,0 / 0,8	28 / 19	300 / 200	0,33 / 0,62

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

Обрабатываемого материала	Обрабатываемый материал	Медные сплавы		Алюминиевые сплавы		
Твердости обрабатываемого материала	Твердость материала НВ, ГПа; $\sigma_в$, ГПа	НВ < 1.37 ГПа	НВ > 1,37 ГПа	Силумин и литейные сплавы, $\sigma_в$ = 0,2... 0,66 ГПа; НВ ⩾ 0,64 ГПа (закаленные). Дюралюмин, $\sigma_в$ = 0,4...0,5 ГПа; НВ > 0,98 ГПа (закаленный)	Силумин и литейные сплавы, $\sigma_в$ = 0,1 .. 0,2 ГПа; НВ < 0,64 ГПа. Дюралюмин, $\sigma_в$ = 0,3.. 0,4 ГПа; НВ < 0,98 ГПа	Дюралюмин, $\sigma_в$ = 0,2...0,3. 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 $l \leqslant 3D$, меньшие пределы соответствуют длинам $l > 3D$

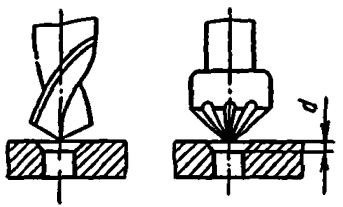
ОПЕРАТИВНОЕ ВРЕМЯ НА ПОВЕРХНОСТЬ
Снятие фасок и заусенцев, центрование отверстий
Чугун, сталь, медные сплавы
Среднесерийное производство

Вертикально- и радиально-сверлильные станки

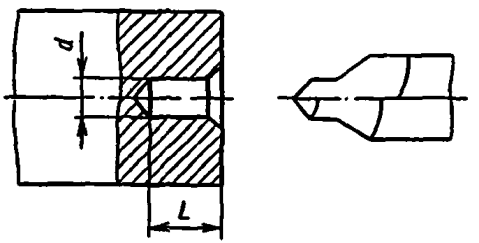
Инструмент из стали Р6М5

Карта 49

Снятие фасок и заусенцев



Центрование отверстий



Размер фаски a, мм				Размеры центрового 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 $K = 0,6$.

Приложение 1

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					
			углеродистой и легированной стали	специальной труднообрабатываемой стали	закаленной стали	чугуна	цветных металлов и их сплавов	неметаллических материалов
1. Сверление отверстий								
Сверление	Повышенная	Наивысшая	Т14К8, Р6М5*	ВК8, Р6М5*	ВК6	ВК6, Р6М5*		ВК2, Р6М5
	Нормальная	Средняя	Т5К10, Р6М5*	ВК8, Р6М5*	ВК6	ВК6, Р6М5	Р6М5	ВК6, Р6М5
	Недостаточная	Пониженная	ВК8, Р6М5*	Р6М5	ВК8	ВК8, Р6М5		ВК8, Р6М5
Рассверливание	Повышенная	Наивысшая	Т15К6, Р6М5*	Т15К10, Р6М5*	ВК2	ВК2, ВК3, Р6М5		ВК2, ВК3, Р6М5
	Нормальная	Средняя	Т15К6, Р6М5*	ВК6, Р6М5*	ВК3	ВК6, Р6М5	Р6М5	ВК6, Р6М5
	Недостаточная	Пониженная	Т14К6, Р6М5*	ВК6, Р6М5	ВК6, ВК8	ВК8, Р6М5		ВК6, Р6М5
2. Зенкерование отверстий								
Черновое зенкерование	Повышенная	Наивысшая	Т14К8, Р6М5*	Т5К10, Р6М5*	—	ВК2, Р6М5*		ВК2, ВК3, Р6М5
	Нормальная	Средняя	Т5К10, Р6М5*	ВК6, Р6М5*	—	ВК3, ВК6, Р6М5*	Р6М5	ВК6, Р6М5
	Недостаточная	Пониженная	ВК8, Р6М5*	ВК6, Р6М5*	—	ВК8, Р6М5*		ВК6, Р6М5

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	Т30К4, Р6М5*	Т15К6, Р6М5*	Т15К6	ВК2, ВК3, Р6М5*		ВК2, ВК3, Р6М5*
	Нормальная	Средняя	Т15К6, Р6М5*	Т14К8, Р6М5*	Т14К8	ВК6, Р6М5*	Р6М5	ВК6, Р6М5*
	Недостаточная	Пониженная	Т15К6, Р6М5*	Т5К10, Р6М5*	Т14К8	ВК6, Р6М5*		ВК6, Р6М5*
3. Развертывание отверстий								
Развертывание отверстий	Повышенная	Наивысшая	Т60К6, Р6М5*	Т30К4, Р6М5*	Т30К4	ВК2, ВК3, Р6М5*		ВК2, ВК3, Р6М5*
	Нормальная	Средняя	Т30К4, Р6М5*	Т15К6, Р6М5	Т15К6	ВК6, Р6М5*	Р6М5	ВК6, Р6М5*
	Недостаточная	Пониженная	Т15К6, Р6М5*	Т15К6, Р6М5*	Т15К6	ВК6, Р6М5*		ВК6, Р6М5*

* 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	—

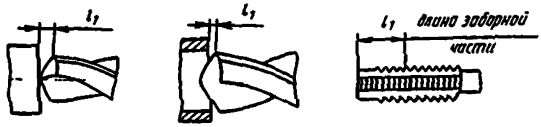
№ позиции	Обрабатываемый материал	Вид обработки	Длина сверления, мм, до	Наибольший диаметр сверления, мм, до			
				25			
				Диаметр сверла, мм, до			
				10	15	20	25
				Время на одно отверстие (с учетом вывода сверла), мин			
1	Сталь $\sigma_в > 0{,}44$ ГПа	Сверление	25	0,14	0,15	0,15	0,15
2			50	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
Рассверливание 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	26
	В упор		—	2	3	3	3	3	4	4	4	5
Развертывание конических отверстий			*1*	*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	1,5	1,5	1,5
Зенкование и цекование облицовочными инструментами			—	0,5	1	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		$(2,5–3) \cdot p$									

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОСНОВНЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ УГЛЕРОДИСТЫХ И ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ

Группа стали	Марка	Механические свойства					
		в состоянии поставки по ГОСТу			после термической обработки		
		ГОСТ	Состояние*	$\sigma_в$, НВ, ГПа	Типовая термическая обработка	$\sigma_в$, ГПа	НВ, ГПа
Углеродистая обыкновенного качества	Ст. 0	380—71	Г	$\sigma_в$ — 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 $\leqslant$ 1,28	—	—	—
	10	1050—74	Г	1,34	Нормализация 910...930°	$\geqslant$ 0,33	$\leqslant$ 1,4
		1051—73	Н	1,83			
			О	1,4			
	15	1050—74	Г	1,4	Нормализация 910...930°	$\geqslant$ 0,36	$\leqslant$ 1,53
		1051—73	Н	1,93			
			О	1,46			
	20	1050—74	Г	1,53	Нормализация 900...920°	$\geqslant$ 0,4	1,34...1,71
		1051—73	Н	2,03			
			О	1,6			

	25	1050–60 1051–59	Г	1,67	–	–	–
			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°		

Продолжение

Группа стали	Марка	Механические свойства					
		в состоянии поставки по ГОСТу			после термической обработки		
		ГОСТ	Состояние*	$\sigma_в$, НВ, ГПа	Типовая термическая обработка	$\sigma_в$, ГПа	НВ, ГПа
Углеродистая качественная с повышенным содержанием 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	2,24			
	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	1,6			
	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	$\leqslant 2,24$
			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 повышенным содержанием 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	А12	1414–75	Х	1,64...2,13	–	–	–
	А20		Х	1,64...2,13	–	–	–
	А30		Х	1,71...2,19	–	–	–
	А40Г		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

Продолжение

Группа стали	Марка	Механические свойства					
		в состоянии поставки по ГОСТу			после термической обработки		
		ГОСТ	Состояние*	$\sigma_в$, НВ, 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

Продолжение

Группа стали	Марка	Механические свойства					
		в состоянии поставки по ГОСТу			после термической обработки		
		ГОСТ	Состояние*	$\sigma_в$, НВ, ГПа	Типовая термическая обработка	$\sigma_в$ ГПа	НВ, ГПа
Хромоникелевая	30ХН3А	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
Борсодержашая	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

Хромомолибденалюминиевая	38ХНЮА	4543–71	ОП	2,64	Отжиг 930...950°	–	1,83...2,24
Хромовольфрамоалюминиевая 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.

Приложение 5

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
Гетерогенные	Высокой твердости	Бр АЖН11–6–6	2,45
		Бр АЖН10–4–4л	1,67
	Средней твердости	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	0,98...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 резца	Рекомендуемый диапазон подач, мм/об	Усредненный поправочный коэффициент K_{MV}
	$\sigma_в$, ГПа	НВ, ГПа			
12Х18Н9Т	$\leq 0{,}54$	1,38	ВК8	0,12...1,0	1,0
	0,55...0,59				1,2
	0,64...0,74				0,9
1Х12Н2ВМФ (ЭИ961)	1,08...1,18	–	Т15К6	0,1...0,94	1,0
	1,18...1,42				0,75
	$> 1{,}42$				0,38
	1,08...1,18		ВК8		0,80
	1,19...1,42				0,60
	$> 1{,}42$				0,30
20Х15Н3МА(ДИ1)	1,08...1,18	–	Т15К6	0,1...0,94	1,3
	1,19...1,42				1,0
	$> 1{,}42$				0,5
25Х2МФА	0,74.. 0,88	–	Т15К6, ВК8	0,1...0,94	0,93
					0,75
30ХН2МФА (ЭИ961Ф)	1,08 . 1,18	–	Т15К6	0,1...0,94	0,50
	1,19...1,42				0,38
	$> 1{,}42$				0,20
	1,08...1,18		ВК8		0,40
	1,19 ..1,42				0,20
	$> 1{,}42$				0,15
1Х17Н2 (ЭИ268)	0,78...0,93	–	ВК8	0,1...0,5	1,0
	1,08...1,27				0,75
1Х12ВН(ЭИ802)	0,64	–	Т15К6	0,4...2,1	2,0
13Х14НВФРА (ЭИ736)	0,69...0,88	–	Т15К6	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_{MV}
	$\sigma_в$, ГПа	НВ, ГПа			
20Х3МВФ (ЭИ415)	–	1,57...1,66	Т15К10	0,1...1,4	2,1
		⩾2,55			1,6
		1,57...1,66	Т15К6		2,9
		⩾2,55			2,2
		1,57...2,66	ВК8		1,5
		⩾2,55			1,1
4Х12Н8Г8МФБ (ЭИ481)	–	1,96...2,15	ВК8, Т5К10	0,13...1,40	0,95
		2,16...2,54			0,80
		⩾2,55			0,72
4Х14Н14В2М(ЭИ69)	0,69	–	ВК8	0,13 0,86	1,06
Х12Н20Т3Р (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
3Х19Н9МВБТ (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
ЭИ812	0,88				0,35
СН3	1,27		ВК8, Т5К10	0,1...0,29	1,30
СН2	1,27				0,75

Марка стали или сплава	Механические свойства		Марка резца	Рекомендуемый диапазон подач, мм/об	Усредненный поправочный коэффициент K_{MV}
	$\sigma_в$, ГПа	НВ, ГПа			
ХН78(ЭИ435)	0,76		ВК8	0,1...0,43	0,75
ХН75МБТЮ(ЭИ602)	–				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	–	ВК8	0,2...1,5	0,50
ХН70ВМТЮ(ЭИ617)	0,98...1,23			0,15...0,98	0,25
ХН70ВМЮТ(ЭИ765)	–	2,74..2,34		0,2...1,0	0,23
ЭИ929	0,98...1,23	–	ВК8	0,15...0,98	0,25
ЭИ893	1,03			0,15...1,0	0,20
ЭИ766	0,88...0,98			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	$\leqslant$ 0,59	–	ВК8, Т15К6	0,2...0,27	1,5
	0,93...1,08				1,2
	$\leqslant$ 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, $\varnothing$	мм	Обрабатываемый диаметр
L_1, L_2, ..,L_n	»	Расчетная длина обрабатываемой поверхности
l	»	Длина обрабатываемой поверхности
l_1	»	Врезание и перебег
p	мм	Шаг нарезаемой резьбы
a	»	Размер фаски
		2. Время
$H_{вр}$	мин	Норма времени
$T_ш$	»	Штучное время
$T_{o\,100(10)}$	»	Основное время на обработку 100 мм (10 мм) длины обрабатываемой поверхности
$t_{п.з.}$	»	Подготовительно-заключительное время
$t_{нш_1}$, $t_{нш_2}$...$t_{нш_n}$	»	Неполное штучное время на обработку поверхности
$t_{ву}$	«	Вспомогательное время на установку и снятие детали
$t_{вп}$	»	Вспомогательное время, связанное с переходом
$a_{тр}$	%	Время на обслуживание рабочего места в процентах от оперативного времени
$a_{отл}$	%	Время на отдых и личные потребности в процентах от оперативного
$K_{тш}$	—	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

Продолжение

Условные обозначения	Размерность	Обозначаемые параметры и величины
		3. Режим резания
v	м/мин	Скорость резания
S_0	мм/об	*Подача на один оборот шпинделя*
n	об/мин	Частота вращения
$N_э$	кВт	Эффективная мощность на шпинделе станка
$N_р$	»	Мощность резания
$N_д$	»	*Мощность электродвигателя* станка
P_z	кг	Тангенциальная сила резания
t	мм	Глубина резания
i	–	Число рабочих ходов
		4. Характеристика обрабатываемого материала
$\sigma_в$	ГПа	Предел прочности обрабатываемого материала при растяжении
НВ	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

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 . . . 21

Единичное и мелкосерийное производство
4.1. Вертикально- и радиально-сверлильные станки
4.1.1. Нормативы времени

Карта 2. Подготовительно-заключительное время 23
Карта 3 Время на установку и снятие детали при работе на столе или в приспособлении 24

4.1.2. Неполное штучное время
4.1.2.1. Чугун серый, НВ — 1,76...2,15 ГПа

Карта 4. Сверление отверстий, Rz80, 14..12 квалитет. Сверла спиральные из стали Р6М5, N — 2,8 .10 кВт 26
Карта 5. Рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 квалитет. Сверла спиральные из стали Р6М5, $N_д$ — 2,8 ..10 кВт 28
Карта 6. Зенкерование отверстий, Rz40, 11 квалитет. Зенкеры из стали Р6М5, $N_д$ — 2,8...10 кВт 30
Карта 7. Развертывание цилиндрических отверстий, Rz20 ..Ra2,5, 9...8 квалитет; Ra2,5...Ra1,25, 7...6 квалитет. Развертки из стали Р6М5, $N_д$ — 2,8...10 кВт . . 32
Карта 8. Развертывание конических отверстий, Rz20, 9...8 квалитет. Развертки конические из стали Р6М5, $N_д$ — 2,8...10 кВт 34
Карта 9. Развертывание конических отверстий, Ra2,5...Ra1,25, 8...7 квалитет. Развертки конические из стали Р6М5, $N_д$ — 2,8 . 10 кВт 36
Карта 10. Цекование и зенкование отверстий, Rz80, 14...12 квалитет. Цековки и зенковки из стали Р6М5 и с пластинками ВК8, $N_д$ — 2,8 ..10 кВт . . . 38
Карта 11. Нарезание резьбы на проход, 9 квалитет. Чугун и сталь. Метчики машинные из стали Р6М5, $N_д$ — 2,8 ..10 кВт 41
Карта 12. Сверление отверстий, Rz80, 14 .12 квалитет. Сверла спиральные с пластинками ВК8, $N_д$ — 2,8...10 кВт 44
Карта 13. Зенкерование отверстий, Rz80, 14 ..12 квалитет. Зенкеры с пластинками ВК8, $N_д$ — 2,8...10 кВт 46
Карта 14. Развертывание отверстий, Ra2,5, 9...8 квалитет. Развертки с пластинками ВК8, $N_д$ — 2,8...10 кВт 48

4.1.2.2. Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_в$ — 0,59...0,74 ГПа

Карта 15. Сверление отверстий, Rz80, 14...12 квалитет. Сверла спиральные из стали Р6М5, $N_д$ — 2,8...10 кВт 49
Карта 16. Рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 квалитет. Сверла спиральные из стали Р6М5, $N_д$ — 2,8...10 кВт 51
Карта 17. Зенкерование отверстий, Rz40, 11 квалитет. Зенкеры из стали Р6М5, $N_д$ — 2,8...10 кВт 53
Карта 18 Зенкерование отверстий, Rz40, 11 квалитет. Зенкеры с пластинками Т15К6, $N_д$ — 2,8...10 кВт 55
Карта 19. Развертывание отверстий, Rz20.. Ra1,25, 9...7 квалитет. Развертки из стали Р6М5, $N_д$ — 2,8...10 кВт 57

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

4.1.2.3. Сталь жаропрочная 12Х18Н9Т

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

4.1.2.4. Медные сплавы, НВ — *0,98...1,37 ГПа и алюминиевые*

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

СРЕДНЕСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

4.2.1. Нормативы времени

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

4.2.2. Основное время на 100 мм расчетной длины

4.2.2.1. Чугун серый, НВ — *1,76...2,15 ГПа*

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

4.2.2.2. Сталь конструкционная углеродистая, $\sigma_в$ — *0,59..0,74 ГПа*

Карта 42. Сверление и рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 квалитет. Сверла спиральные из стали Р6М5, $N_д$ — 2,8..10 кВт 112
Карта 43. Зенкерование отверстий, Rz40, 11 квалитет. Нарезание резьбы, 9 квалитет. Зенкеры и метчики машинные из стали Р6М5, $N_д$ — 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 Р6М5, $N_д$ = 2,8...10 кВт 116

4.2.2.3. Сталь жаропрочная 12Х18Н9Т

Карта 45. Сверление и рассверливание отверстий, Rz80, 14...12 квалитет. Сверла спиральные из стали Р6М5, $N_д$ = 2,8...10 кВт 118
Карта 46. Зенкерование отверстий, Rz80, 14...12 квалитет. Зенкеры из стали Р6М5, $N_д$ = 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 Р6М5, $N_д$ = 2,8...10 кВт 122
Карта 48. Сверление и рассверливание, Rz80, 14...12 квалитет. Сверла спиральные из стали Р6М5, $N_д$ = 2,8..10 кВт 124
Карта 49. Оперативное время на поверхность. Снятие фасок и заусенцев, центрование отверстий. Чугун, сталь, медные сплавы. Инструмент из стали Р6М5 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. Сверлильные станки

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

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
ижной торговли 195273, Ленинград, ул. Руставели, 13, с диапс
Ярославского полиграфкомбината Союзполиграфпрома при Государс
комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной
150014, Ярославль, ул. Свободы, 97.

gost.e-ecolog.ru