НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРУДА
ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА СССР
ПО ТРУДУ И СОЦИАЛЬНЫМ ВОПРОСАМ

ОБЩЕМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ И РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ НА ОБРАБОТКУ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ

(сверление, растачивание, развертывание и раскатывание)

Среднесерийное, мелкосерийное
и единичное производство

gost.e-ecolog.ru

ББК 34.63
О—28

Нормативы разработаны Литовским научно-производственным объединением по комплексному проектированию станкостроительных предприятий Министерства станкостроительной и инструментальной промышленности СССР при участии нормативно-исследовательских организаций, объединений и предприятий машиностроительных министерств под методическим руководством Центрального бюро нормативов по труду при Научно-исследовательском институте труда Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам.

Сборник содержит нормативы вспомогательного времени на установку и снятие детали, подготовительно-заключительного времени, неполного штучного времени и режимов резания на операции по обработке глубоких отверстий (сверление, растачивание, развертывание и раскатывание), выполняемые на токарных, сверлильных станках и станках для глубокого сверления и растачивания в условиях среднесерийного, мелкосерийного и единичного производства.

Сборник рассчитан на нормировщиков и технологов, а также других инженерно-технических работников, занятых расчетом технически обоснованных норм времени на станочную обработку глубоких отверстий в механических цехах машиностроительных предприятий, имеющих среднесерийный, мелкосерийный и единичный характер производства.

Нормативы времени рассмотрены, одобрены и рекомендованы для применения в машиностроении и металлообработке секцией по нормированию труда в машиностроении Экспертно-методического совета ЦБНТ.

Срок действия нормативов времени до 1992 г.

Общемашиностроительные нормативы разработаны впервые.

В конце сборника помещен бланк отзыва, который заполняется предприятием (организацией) и направляется в адрес ЦБНТ (105043, Москва, 4-я Парковая, 29).

Обеспечение межотраслевыми нормативными материалами по труду осуществляется по централизованным заявкам министерств и ведомств.

О $\frac{2704040000-119}{011(01)-88}$ КБ—23—22—87

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

L — длина обрабатываемого отверстия, мм;
D — диаметр обрабатываемого отверстия, мм;
$l_1 + l_2$ — величина врезания и перебега инструмента, мм;
z — число резцов в сверлильной головке;
t — глубина резания, мм;
S — подача на один оборот детали или инструмента, мм/об;
n — частота вращения шпинделя, об/мин;
V — скорость резания, м/мин;
$H_в$ — норма времени, мин;
$T_ш$ — штучное время, мин;
$T_{шп}$ — неполное штучное время, мин;
$t_о$ — основное (технологическое) время, мин;
$t_{ву}$ — вспомогательное время на установку и снятие детали, мин;
$t_{пер}$ — вспомогательное время, связанное с переходом, мин;
$t_{обс}$ — время на организационно-техническое обслуживание рабочего места, мин;
$t_{отл}$ — время на отдых и личные потребности, мин;
$t_{пз}$ — подготовительно-заключительное время, мин;
$K_п$ — поправочный коэффициент на штучное время в зависимости от количества деталей в партии;
$\sigma_в$ — предел прочности материала при растяжении, ГПа;
$K_м$ — поправочный коэффициент от обрабатываемого материала;
$K_{мд}$ — поправочный коэффициент к неполному штучному времени в зависимости от массы детали;
$K_{го}$ — поправочный коэффициент к неполному штучному времени при обработке глухих отверстий спиральным сверлом;
$K_{тс}$ — поправочный коэффициент к неполному штучному времени при сверлении отверстий кольцевыми сверлами, оснащенными пластинками из твердого сплава;
а — время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности в процентах от оперативного времени;
П — припуск.

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания на обработку глубоких отверстий (сверление, растачивание, развертывание и раскатывание) предназначены для применения в основных и вспомогательных цехах заводов в условиях среднесерийного, мелкосерийного и единичного типов производства при индивидуальной организации труда.

1.2. При внедрении бригадной организации труда нормативы могут быть использованы для расчета комплексных норм в соответствии с Методическими основами бригадной формы организации и стимулирования труда в промышленности (М.: НИИ труда, 1981), одобренными Научным советом по труду и социальным вопросам Госкомтруда СССР.

Сборник содержит нормативы подготовительно-заключительного времени, времени на установку и снятие детали, нормативы неполного штучного времени на проход.

1.3. При разработке сборника были использованы хронометражные наблюдения, карты обследования режимов резания, фотографии рабочего дня, проведенные для этих целей на заводах в разных отраслях машиностроения, оптимальные технологические процессы, результаты анализа трудовых процессов, организации рабочих мест, действующие заводские нормативы времени и следующие нормативы и литературные материалы:

Укрупненные нормативы времени на глубокое сверление отверстий перовыми, шнековыми, спиральными, кольцевыми сверлами. Серийное и мелкосерийное производство, разработанные Минским филиалом Оргстанкинпрома (М.: НИИМаш, 1982);

Укрупненные нормативы времени на раскатку отверстий и обкатку наружных цилиндрических поверхностей на токарно-винторезных станках. Серийное, мелкосерийное и единичное производство, разработанные Минским филиалом Оргстанкинпрома (М.: НИИМаш, 1971);

Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного при работе на металлорежущих станках. Мелкосерийное и единичное производство (М.: НИИ труда, 1982);

Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного при работе на металлорежущих станках. Среднесерийное и крупносерийное производство (М.: НИИ труда, 1983);

Общемашиностроительные нормативы режимов резания и нормы расхода инструмента для тяжелых токарных станков. Резцы сборные твердосплавные. ГСПКТБ* Оргприминструмент (М.: НИИМаш, 1980);

Общемашиностроительные нормативы режимов резания с механическим креплением многогранных твердосплавных пластин. Обработка на станках с ручным управлением. ГСПКТБ Оргприминструмент (М.: НИИМаш, 1979);

Общемашиностроительные нормативы режимов резания сверлами из современных марок быстрорежущих сталей. ГСПКТБ Оргприминструмент (М.: НИИМаш, 1979);

Положение о порядке разработки нормативных материалов для нормирования труда (М.: НИИ труда, 1983);

Типаж металлорежущего инструмента.

1.4. Неполное штучное время в картах нормативов рассчитано для определенных

---

* Головное специальное производственное конструкторское технологическое бюро.

заданных технологических условий выполнения работы. Для случаев обработки, отличающихся от принятых при расчете нормативов, в картах приводятся поправочные коэффициенты на неполное штучное время, учитывающее другие условия выполнения работ.

Норма штучного времени, установленная по настоящим нормативам, должна быть скорректирована на коэффициент в зависимости от серийности по карте 1.

1.5. Типы производства характеризуются коэффициентом закрепления операций ($К_{зо}$) в соответствии с ГОСТ 31108—74.

Коэффициент закрепления операций есть отношение числа всех различных технологических операций, выполненных или подлежащих выполнению в течение месяца, к числу рабочих мест и определяется по формуле

$$К_{зо} = \frac{О}{Р}, \qquad (1)$$

где

О — число различных операций; Р — число рабочих мест, выполняющих различные операции.

В соответствии с ГОСТ 31108—74 этот коэффициент принимают равным:

$10 < К_{зо} < 20$ — среднесерийное производство;

$20 < К_{зо} < 40$ — мелкосерийное производство.

Значение коэффициента закрепления принимается для планового периода, равного одному месяцу.

1.6. Нормативы времени разработаны для действующего металлорежущего оборудования с учетом передовой технологии и организации производства и предназначены для расчета технически обоснованных норм времени при обработке глубоких отверстий, выполняемых на токарно-винторезных, крупных токарных, вертикально и радиально-сверлильных станках и станках для глубокого сверления и растачивания, с режимами работы оборудования, предусматривающими применение твердосплавного инструмента (для токарных резцов, зенкеров и разверток) и инструмента из быстрорежущей стали (для сверл, зенкеров и разверток).

1.7. Сверление глубоких отверстий связано с определенными технологическими особенностями.

Основными из них являются:

небольшая жесткость инструмента ввиду его большого вылета;

трудность отвода стружки из зоны резания;

невозможность наблюдения за сверлением глубоких отверстий.

1.8. Нормативная часть сборника состоит из двух разделов: 1-й раздел — среднесерийное производство; 2-й раздел — мелкосерийное и единичное производство.

В каждом разделе помещены нормативы времени на глубокое сверление, рассверливание, растачивание, зенкерование, развертывание и раскатывание глубоких отверстий.

1.9. На каждый вид обработки приведены карты нормативного времени;

подготовительно-заключительного времени на партию деталей;

вспомогательного времени на установку и снятие детали;

неполного штучного времени на обработку отверстия.

1.10. Нормативы времени рассчитаны на обработку при одностаночном обслуживании. При расчете норм времени при многостаночном обслуживании следует использовать рекомендации НИИ труда «Развитие многостаночного обслуживания и расширение зон обслуживания в промышленности. Межотраслевые методические рекомендации и научно обоснованные нормативные материалы» (М.: НИИ труда, 1983).

1.11. При внедрении на предприятиях более совершенной, чем это предусмотрено в нормативах, организации производства, труда и технологии работы, оборудования, машин, оснастки, повышающих производительность труда рабочих, следует разрабатывать методом технического нормирования и вводить в установленном порядке местные нормативы, соответствующие более высокой производительности труда.

1.12. Норма времени

1.12.1. Норма времени на выполнение станочной операции состоит из нормы подготовительно-заключительного времени и нормы штучного времени и определяется по формуле

$$H_{вр} = T_ш + \frac{t_{пз}}{n}. \quad (2)$$

1.12.2. Норма штучного времени определяется как сумма времени на установку и снятие детали и неполного штучного времени, скорректированного на поправочные коэффициенты, учитывающие измененные условия работы, и поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от размера партии деталей (карта 1).

$$T_ш = (t_{ву} + T_{ншт} \cdot K_м \cdot K_{мд}) \cdot K_п, \quad (3)$$

где

$T_{шт}$ — неполное штучное время, мин; $K_п$ — поправочный коэффициент на штучное время в зависимости от размера партии деталей; $K_м$ — поправочный коэффициент в зависимости от обрабатываемого материала; $K_{мд}$ — поправочный коэффициент в зависимости от массы детали.

1.12.3. При установлении на предприятиях норм времени на основе нормативов времени наименование профессий и разряд работ должны производиться по Единому тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий рабочих, выпуск 2, утвержденному постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по труду и социальным вопросам и ВЦСПС № 17/2–54 от 16 января 1985 г. с учетом последующих дополнений и изменений к нему.

Несоответствие квалификации рабочего установленному на предприятии разряду работы не может служить основанием для каких-либо изменений норм времени, рассчитанных по нормативам сборника.

1.13. Нормативы неполного штучного времени

1.13.1. Нормативы неполного штучного времени, приведенные в нормативных картах сборника, учитывают трудоемкость обработки в зависимости от диаметра и длины обрабатываемого отверстия и рассчитаны по следующей формуле

$$T_{ншт} = t_o + t_{пер} + t_{обс} + t_{отл}, \quad (4)$$

где

t_o — основное (технологическое) время, мин; $t_{пер}$ — вспомогательное время, связанное с переходом, мин; $t_{тех}$ — время на организационно-техническое обслуживание рабочего места, мин; $t_{отл}$ — время на отдых и личные потребности, мин.

Основное (технологическое) время рассчитано по формуле

$$t_o = \frac{L + (l_1 + l_2)}{S \cdot n}, \quad (5)$$

где

L — длина обрабатываемого отверстия, мм; l_1+l_2 — величина врезания и перебега инструмента, мм; S — подача на один оборот детали или инструмента, мм/об; n — частота вращения шпинделя, об/мин.

1.13.2. При сверлении глубоких отверстий на токарных станках в люнетах к неполному штучному времени следует применять коэффициенты, указанные в карте 2.

1.13.3. В нормативных картах неполного штучного времени учтена обработка конструкционных и легированных сталей; на обработку чугуна и медных сплавов приведены поправочные коэффициенты.

1.13.4. Вспомогательное время, связанное с переходом, включает время, необходимое для выполнения всех действий рабочего, обеспечивающих выполнение основной (технологической) работы. Кроме того, вспомогательное время, связанное с переходом при обработке спиральными сверлами, включает время на ввод и вывод сверла для удаления стружки по мере увеличения длины отверстия и время на периодическую смену удлинителя для увеличения длины сверления. Число выводов сверла для удаления стружки и величина прохода сверла до смены удлинителя приведены в приложении 1.

1.13.5. В нормативы неполного штучного времени включено время на организационно-техническое обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности в зависимости от типа оборудования в процентах от оперативного времени (табл. 1.1).

1.13.6. Поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от типа производства и числа деталей в партии приведены в карте 1.

1.13.7. В приложениях 1–3 к сборнику как справочный материал приведены число выводов спирального сверла для удаления стружки, ориентировочная длина сверления до смены удлинителя и величины врезания и перебега инструмента.

Таблица 1.1

Время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности

Наименование станков	Время в % от оперативного
Токарные	10
Сверлильные	9,5
Станки для глубокого сверления и растачивания	11–12

1.14. Нормативы вспомогательного времени на установку и снятие детали.

1.14.1. Нормативы времени на установку и снятие детали предусматривают типовые способы установки, выверки и крепления деталей.

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

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

1.14.3. Вспомогательное время на установку и снятие детали приведено с учетом времени на обслуживание рабочего места, перерыва на отдых и личные потребности.

1.15. Нормативы подготовительно-заключительного времени

1.15.1. Нормативы подготовительно-заключительного времени предусматривают выполнение следующих работ:

получение наряда и технической документации на рабочем месте;

ознакомление с технологическим процессом, чертежом и получение необходимого инструмента на рабочем месте;

подготовка рабочего места, наладка оборудования, инструмента и приспособлений;

установка и снятие инструмента и приспособлений до начала обработки партии деталей и после окончания.

1.15.2. Нормативы подготовительно-заключительного времени представлены в виде укрупненных комплексов приемов работы. Кроме того, в картах приведены нормативы времени на выполнение отдельных приемов подготовительно-заключительной работы, не включенные в комплексы, но которые могут иметь место в отдельных случаях.

1.15.3. Подготовительно-заключительное время определяется как сумма времени на наладку станка, зависящего от вида наладки, числа инструментов, участвующих в операции, времени, затрачиваемого в случаях работы с каким-либо дополнительным, нерегулярно встречающимся в работе приспособлением на операцию.

1.15.4. В случаях если на станке систематически выполняют однотипные операции по обработке конструктивно-сходных деталей, а также при бригадной форме организации труда, когда производится межсменная передача обрабатываемых изделий, размер подготовительно-заключительного времени может быть уменьшен по сравнению с нормативным на 30—50%.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Нормативы времени рассчитаны для применения при нормировании работ, выполняемых на оборудовании, широко распространенном на предприятиях. К этому оборудованию относятся токарные, сверлильные станки и станки для глубокого сверления и растачивания модели, технические характеристики которых указаны в приложениях 14—16.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

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

Приняты следующие организационно-технические условия.

3.1. СРЕДНЕСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Характеризуется ограниченной номенклатурой изделий, изготовляемых периодически повторяющимися партиями и сравнительно большим объемом выпуска. Обработка производится преимущественно на универсальном оборудовании с применением универсальных нормализованных и специальных приспособлений и инструментов.

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

Продолжительность цикла работы станков между двумя переналадками при обработке партии деталей составляет по времени 0,25—4 рабочих смены. За рабочим местом закреплено по 10—20 операций.

Обработка деталей на станках выполняется на основании подробно разработанных *технологических карт с указанием режимов работы оборудования, времени выполнения* каждого перехода и нормы штучного времени.

Наряды на работу, технологическая документация, заготовки, предусмотренные технологией инструменты и приспособления доставляются к рабочему месту вспомогательными рабочими. Инструмент затачивается в централизованном порядке.

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

3.2. МЕЛКОСЕРИЙНОЕ И ЕДИНИЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Характеризуется большой номенклатурой выпускаемых изделий, преобладанием *универсального оборудования, универсальной оснастки, режущего и измерительного* инструмента. На рабочих местах выполняются редко повторяющиеся операции, работа производится мелкими партиями, технологическая документация оформляется в основном в виде маршрутных карт. Только для трудоемких деталей и для деталей, изготовление которых носит серийный характер, разрабатываются операционные технологические процессы.

Инструмент и приспособления доставляются на рабочее место самим рабочим, а заготовки — вспомогательными рабочими.

3.3. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА

3.3.1. На участке станочных работ рабочее место должно быть оснащено всем необходимым в соответствии с требованиями производственного процесса и условиями выполнения работы с соблюдением правил охраны труда.

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.

3.3.2. При рациональной организации рабочих мест рекомендуется придерживаться существующих общих положений (см. Типовые положения организации труда на рабочих местах станочников. М.: НИИмаш, 1977).

3.3.3. Освещение рабочих мест должно быть достаточным и правильным. Требуемая освещенность определяется характером выполняемой работы и действующими санитарными нормами. Рекомендуется принимать нормы освещенности для металлорежущих станков в соответствии с СНиП 11-4–79. При местном освещении свет не должен слепить глаза, тень не должна падать на обрабатываемую деталь.

3.3.4. Рабочее место токаря оснащается:

двухсекционной тумбочкой для инструмента;

производственным столом;

стеллажом елочным (применяется при обработке длинномерных деталей длиной свыше 800 мм);

стеллажом для приспособлений;

производственной тарой;

планшетом для чертежей;

решеткой под ноги рабочему.

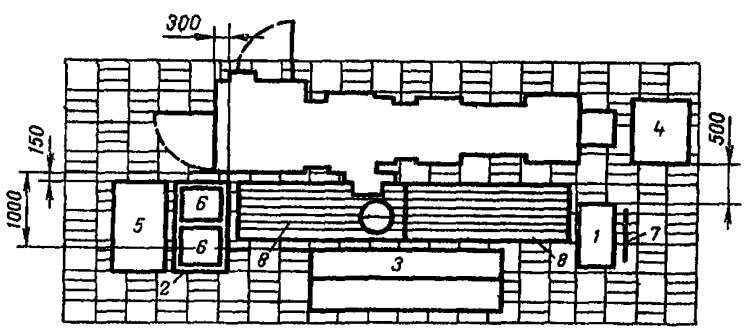


Рис. 1. Рабочее место токаря:

1 — тумбочка инструментальная двухсекционная С3746.05; *2* — стол производственный С3702.51; *3* — стеллаж елочный С3729.14 (применяется при обработке длинномерных деталей длиной свыше 800 мм), *4* — стеллаж для приспособлений СД3725.01А; *5* — стеллаж-подставка СД3702.10А; *6* — тара производственная; *7* — планшет для чертежей СД3750.04; *8* — решетка под ноги рабочему

3.3.5. Рабочее место сверловщика на вертикально-сверлильном станке оснащается:

тумбочкой инструментальной двухсекционной;

столом приемным;

стеллажом для приспособлений;

стеллажом-подставкой;

тарой производственной;

планшетом для чертежей;

решеткой под ноги рабочему.

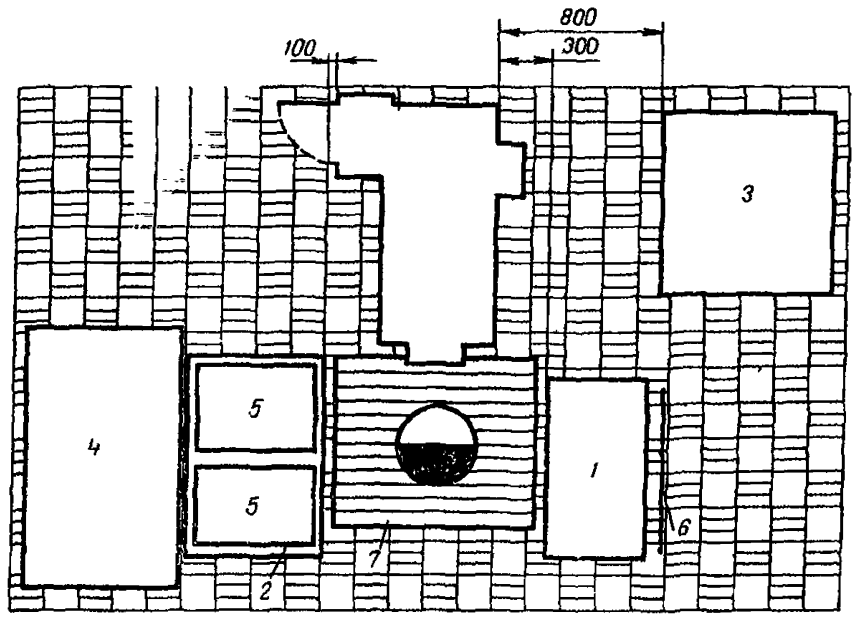


Рис. 2. Рабочее место сверловщика на вертикально-сверлильном станке:
1 — тумбочка инструментальная двухсекционная С3736.05; *2* — стол приемный С3705.23; *3* — стеллаж для приспособлений СД3725.01А; *4* — стеллаж-подставка СД3702.10А; *5* — тара производственная; *6* — планшет для чертежей СД3750.04; *7* — решетка под ноги рабочему

3.3.6. Рабочее место сверловщика на радиально-сверлильном станке оснащается:
шкафом инструментальным;
столиком приемным передвижным;
стеллажом для вертикального хранения;
стеллажом-подставкой;
подставкой под корпусные детали;
планшетом для чертежей;
решеткой под ноги рабочему.

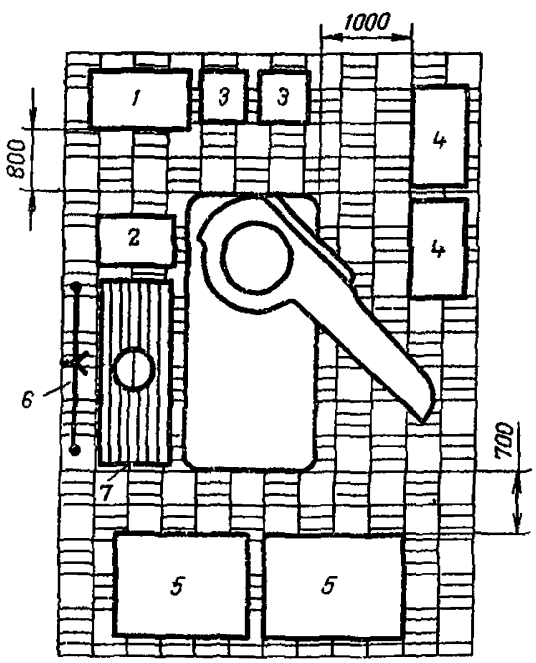


Рис. 3. Рабочее место сверловщика на радиально-сверлильном станке:
1 — шкаф инструментальный СМ3712.09; *2* — столик приемный передвижной СД3705.02А; *3* — стеллаж для вертикального хранения СМ3721.16, *4* — стеллаж-подставка СД3702.10А; *5* — подставка под корпусные детали СД3738.05, *6* — планшет для чертежей СМ3799 05; *7* — решетка под ноги рабочему

4. НОРМАТИВНАЯ ЧАСТЬ

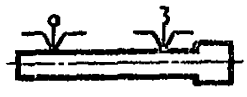
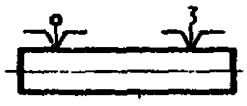
Поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от типа производства									Карта 1
Тип производства									
Мелкосерийное и единичное				Среднесерийное					
Число деталей в партии									
1–2	3–5	6–10	11–20	21–25	26–40	41–63	64–100	101–160	свыше 160
Коэффициент на штучное время $K_п$									
1,3	1,1	1,0	0,90	1,05	1,0	0,95	0,90	0,85	0,8

Допустимые скорости вращения детали и поправочные коэффициенты к неполному штучному времени при обработке глубоких отверстий в люнете на токарных станках	Карта 2

1. Допустимые скорости в зависимости от массы деталей. Обработка тяжеловесных жестких деталей

Лимитирующее приспособление		Ограничение	Масса обрабатываемой детали, т			
			1	3	5	10
Люнет	скольжения	Допустимая скорость V, м/мин (скорость вращения поверхности, соприкасающейся с кулачками)	28	16	14	10
	качения		76	44	36	25

2 Поправочные коэффициенты к неполному штучному времени в зависимости от массы детали $K_{мд}$

Приспособление	Часть массы детали, приходящаяся на люнет, до	Эскиз	Масса детали, т, до	Поправочный коэффициент $K_{мд}$
При работе с люнетом	$\frac{1}{2}$	 Рис. 4.	5–10	1,0
	$> \frac{1}{2}$	 Рис. 5.	5 10	1,18 1,23

4.1. СРЕДНЕСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

4.1.1. Токарные станки

Методические указания

Нормативы предназначаются для нормирования работ, выполняемых на токарно-винторезных и крупных токарных станках, и содержат нормативы для расчета технически обоснованных норм времени на следующие виды работ: сверление, зенкерование, растачивание, развертывание и раскатывание.

В зависимости от массы обрабатываемых деталей даны средние и крупные токарные станки, широко распространенные на предприятиях отечественного производства, которые имеют полный набор подач, чисел оборотов и достаточную мощность (см. приложение 14).

Для достижения высокой производительности станка при растачивании отверстий черновую обработку следует выполнять с максимально допустимой глубиной резания, обеспечивающей снятие припуска за минимальное число проходов. Это даст возможность наиболее полно использовать мощность станка при рациональном использовании инструмента. При чистовой обработке число проходов зависит от требуемой шероховатости и точности поверхности, жесткости системы «станок — приспособление — деталь — инструмент» и погрешности предшествующей обработки.

Укрупненные комплексы вспомогательного времени, связанного с переходом, рассчитаны с учетом следующих основных факторов, влияющих на величину вспомогательного времени:

характера обрабатываемой поверхности;
точности обрабатываемой поверхности;
числа проходов при обработке поверхности;
размеров обрабатываемой поверхности;
размеров станка, на котором производится обработка.

В нормативных картах неполного штучного времени учтено следующее содержание работ:

подвести инструмент к детали;
совместить оси инструмента и отверстия;
сверлить (зенкеровать, расточить, развернуть и раскатать) отверстие;
вывести и ввести сверло для удаления стружки;
сменить удлинитель или инструмент;
очистить отверстие от стружки.

Для пояснения порядка пользования нормативами ниже приводится пример расчета нормы времени.

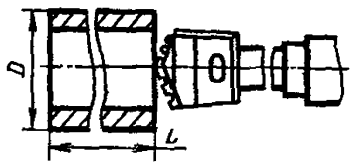


Рис 6.

ПРИМЕР РАСЧЕТА НОРМЫ ВРЕМЕНИ

Исходные данные для расчета

Наименование операции	Сверление отверстия
Наименование детали	Пресс-штемпель
Тип производства	Среднесерийный
Число деталей в партии, шт.	30
Масса обрабатываемой детали, кг	400 кг
Марка материала	Сталь 45, $\sigma_в$ 0,588 ГПа
Обрабатывающий инструмент	Сверло перовое Р6М5
Способ установки детали	В 4-кулачковом патроне и люнете

Наименование станка	Токарно-винторезный	Диаметр и длина сверления	D = 50 мм L = 1300 мм

Расчет нормы времени

№ п/п	Содержание работы	Время, мин	Номер карты
1	Установить деталь в 4-кулачковом патроне и люнете с выверкой	15,50	Карта 4
2	Сверлить отверстие D = 50 мм L = 1300 мм	65,00	Карта 5 Лист 2
3	Поправочный коэффициент на штучное время в зависимости от числа деталей в партии	1,05	Карта 1
4	Норма подготовительно-заключительного времени	14,00	Карта 3
5	Установить и снять люнет	4,00	Карта 3

$$T_ш = (T_{нш} + t_{ву}) \cdot K_п = (65{,}0 + 15{,}5) \cdot 1{,}05 = 84{,}5 \text{ мин}$$

$$T = T_ш + \frac{T_{пз}}{n} = 84{,}5 + \frac{18}{30} = 85{,}1 \text{ мин}$$

ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ			Среднесерийное производство				
			Токарные станки				
			Карта 3				
I. Наладка станка, инструмента и приспособлений							
№ позиции	Вид обработки и наладки	Число режущих инструментов в наладке	Наибольший диаметр изделия, устанавливаемого над станиной, мм, до				
			400	630	1000	2000	3000
			Время, мин				
1	Обработка отверстий деталей	2	14	16	19	21	25
2		4	16	18	21	28	32
3		6	20	23	27	31	35
4	Групповая обработка отверстий деталей	2	9	10	11	—	—
5		4	11	13	14	—	—
6		6	15	18	20	23	—
II. Получение инструмента и приспособлений до начала и сдача их после окончания обработки							
7	Получение инструмента и приспособлений исполнителем работы до начала и сдача их после окончания обработки партии деталей		8—10				
III. Добавлять к времени на наладку станка							
8	При растачивании кулачков патрона		6	8	8	—	—
9	При смене кулачков патрона	в трехкулачковом	4	5	6	9	12
10		в четырехкулачковом	6	7	8	20	25
11	При обработке с люнетом		4	5	6	14	17
12	При установке и снятии противовеса на планшайбу		7	8	9	9	11
13	При установке и снятии сверлильной головки диаметром, мм, до	100	4,0	5,0	6,0	—	—
14		200	6,0	6,0	7,0	—	—
15		400	7,0	9,0	10,0	—	—
16	При обработке по упору		2,0	2,5	—	—	—
17	При установке и снятии стружкодержателя		—	4,0	—	—	—
18	Переустановить кулачок без коробки		—	—	—	5,0	6,0
19	Переустановить кулачок с коробкой при креплении шестью болтами		—	—	—	9,0	12,0
	Индекс		а	б	в	г	д

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА УСТАНОВКУ И СНЯТИЕ ДЕТАЛИ

Среднесерийное производство

Токарные станки

Карта 4

№ позиции	Способ крепления и характер выверки детали			Способ установки детали: Вручную — Масса детали, кг, до 3	5	8	12	20	30	Мостовым краном — Масса детали, кг, до 30	80	250	500	1000	2000	5000
				Время, мин												
1	В самоцентрирующем патроне с креплением ключом	Без выверки		0,35	0,41	0,47	0,55	0,60	0,90	—	—	—	—	—	—	—
2		С выверкой	на биение мелом	0,60	0,65	0,70	0,82	1,1	1,25	3,2	3,5	3,8	—	—	—	—
3			по индикатору	1,25	1,35	1,50	1,70	2,10	2,5	4,1	5,2	5,5	—	—	—	—
4	В самоцентрирующем патроне с пневматическим зажимом	Без выверки		0,19	0,21	0,25	0,31	0,38	0,44	2,8	3,1	3,5	—	—	—	—
5		С выверкой на биение мелом		0,44	0,50	0,55	0,65	0,90	1,05	3,5	4,1	4,5	—	—	—	—
6	В самоцентрирующем патроне и люнете с выверкой			0,50	0,60	0,66	0,77	0,95	1,15	4,4	5,1	5,5	9,6	11,2	13,0	15,0
7	В четырехкулачковом патроне и люнете с с выверкой			1,20	1,40	1,80	2,00	2,20	2,50	7,8	9,2	13,0	15,5	18,5	22,0	24,0
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н

Примечания:
1. При переустановке детали время по карте применять с коэффициентом 0,8.
2. Нормативы времени на установку и снятие детали массой свыше 250 кг рассчитаны при обработке деталей на тяжелых токарных станках.
3. При работе с местным подъемником время по карте, приведенное для мостового крана, уменьшить на 1,5 мин.
4. При работе с подъемником или краном время дано на установку и снятие детали с захватом ее клешами. При установке детали с захватом ее тросом или цепью время по карте следует увеличить: для деталей массой до 300 кг — на 0,2 мин; свыше 300 кг — на 0,3 мин.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ Сверление отверстий Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа	Среднесерийное производство	
	Токарные станки	
	Сверла перовые Р6М5	
	Карта 5	Лист 1

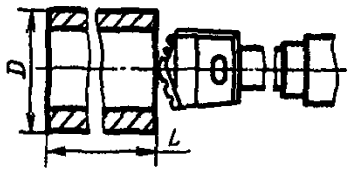


Рис. 7.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до												Режимы резания		
	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин														
50	13,0	15,0	17,5	19,5	22,0	24,0	27,0	29,5	31,5	33,5	36,0	40,5	0,20	127	20
60	14,5	17,0	19,5	22,0	24,5	27,0	29,5	32,0	37,0	39,5	41,5	44,0	0,21	107	20
70	–	18,0	20,5	23,0	25,5	28,0	30,5	33,5	37,5	41,0	44,5	47,0	0,22	100	22
80	–	20,0	22,5	25,5	28,0	31,0	33,5	36,5	39,0	43,0	46,0	48,5	0,23	87	22
90	–	–	26,0	29,0	32,0	35,0	38,0	41	44	47	52	55	0,24	76	21
100	–	–	30,5	34,0	37,5	41,0	44,5	48	52	55	59	62	0,25	63	20
110	–	–	–	38,5	42,5	46,5	50	54	58	62	65	69	0,26	55	19
120	–	–	–	41,5	45,5	49,5	54	58	62	66	70	74	0,27	50	19
140	–	–	–	–	48,5	53	57	61	65	70	74	78	0,29	45	20
160	–	–	–	–	59	64	68	73	77	82	86	91	0,30	40	20
180	–	–	–	–	–	72	77	82	86	91	96	100	0,31	38	21
200	–	–	–	–	–	90	96	101	107	112	117	123	0,32	32	20

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	850	900	950	1000	1100	1200	1300	1400	1500	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин											
50	42,5	45	47	49	55	59	65	69	74	0,20	127	20
60	46,5	49	53	55	60	65	72	77	82	0,21	107	20
70	49,5	52	54	57	64	69	74	79	88	0,22	100	22
80	55,0	57	60	63	68	74	84	89	95	0,23	87	22
90	58,0	61	68	71	77	83	89	101	107	0,24	76	21
100	68,0	71	75	78	90	97	104	111	118	0,25	63	20
110	73,0	79	83	87	95	109	117	125	133	0,26	55	19
120	78,0	82	86	93	101	109	125	133	141	0,27	50	19
140	82,0	87	91	95	104	118	127	135	151	0,29	45	20
160	96,0	100	105	109	119	128	142	152	161	0,30	40	20
180	105,0	110	114	119	128	138	147	156	172	0,31	38	21
200	128,0	133	139	144	155	166	176	187	198	0,32	32	20

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ Сверление отверстий Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа	Среднесерийное производство Токарные станки Сверла перовые Р6М5 Карта 5								Лист 2 Режимы резания		
Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до										
	1600	1700	1800	1900	2000	2200	2400	2600	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин										
50	83	87	92	97	101	112	121	132	0,19	127	20
60	93	98	104	111	116	128	138	153	0,20	107	20
70	106	112	122	127	133	146	157	172	0,21	90	20
80	112	124	130	136	142	157	169	185	0,22	80	20
90	124	131	138	149	156	170	186	200	0,23	71	20
100	139	146	154	161	168	188	203	224	0,24	63	20
110	145	161	169	177	185	201	224	240	0,25	55	19
120	154	163	171	186	195	212	229	254	0,26	50	19
140	187	197	207	218	228	253	273	294	0,27	40	17
160	199	215	225	235	246	266	287	320	0,28	38	19
180	222	234	246	276	288	311	335	359	0,29	32	18
200	233	258	270	283	295	339	364	388	0,30	30	20

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до								Режимы резания		
	2800	3000	3200	3400	3700	4000	4300	4600	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин										
50	141	150	—	—	—	—	—	—	0,19	127	20
60	164	174	—	—	—	—	—	—	0,20	107	20
70	183	195	207	—	—	—	—	—	0,21	90	20
80	197	215	228	—	—	—	—	—	0,22	80	20
90	221	234	254	267	—	—	—	—	0,23	71	20
100	238	253	275	290	319	341	—	—	0,24	63	20
110	265	281	297	319	343	370	394	—	0,25	55	19
120	271	288	312	329	360	385	416	441	0,26	50	19
140	314	342	362	382	420	451	489	520	0,27	40	17
160	341	362	382	413	444	475	517	548	0,28	38	19
180	399	423	447	482	518	553	589	640	0,29	32	18
200	412	437	482	506	543	579	632	669	0,30	31	20

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа

Среднесерийное производство

Токарные станки

Сверла перовые Р6М5

Карта 5 | Лист 3

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
	4900	5200	5500	5800	6100	6500	7000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин									
140	551	—	—	—	—	—	—	0,27	40	17
160	591	622	653	—	—	—	—	0,28	38	19
180	675	711	760	795	831	878	938	0,29	32	18
200	706	769	805	842	892	941	1002	0,30	30	20

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588—0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ Сверление отверстий Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа	Среднесерийное производство	
	Токарные станки	
	Сверла шнековые Р6М5	
	Карта 6	Лист 1

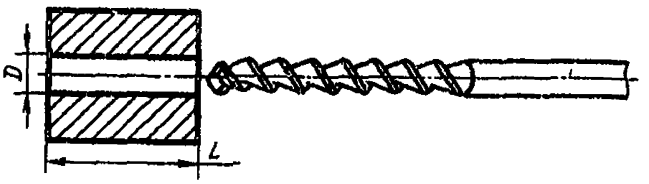


Рис. 8.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	60	70	80	90	100	110	120	135	150	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин											
8	1,05	1,25	1,35	1,7	2,2	2,3	2,5	3,0	3,7	0,11	630–800	16–20
12	1,50	1,65	1,85	2,0	2,4	2,6	2,7	3,2	3,5	0,13	500	19
16	—	—	2,00	2,2	2,3	2,5	2,7	3,1	3,5	0,15	400	20
20	—	—	—	—	2,1	2,3	2,4	2,7	2,9	0,20	355	22
25	—	—	—	—	—	2,3	2,5	2,7	2,9	0,28	250	20
32	—	—	—	—	—	—	—	—	3,1	0,40	200	20

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до								Режимы резания		
	170	190	210	230	250	275	300	325	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин										
8	4,2	4,8	5,4	5,8	6,5	6,9	7,4	7,8	0,11	630	16
12	4,1	5,0	5,5	5,9	6,7	7,2	7,6	8,3	0,13	450–500	17–19
16	4,1	4,8	5,2	5,7	6,4	6,9	7,8	8,4	0,15	355–400	18–20
20	3,5	3,8	4,4	4,7	5,1	5,5	5,8	7,6	0,20	250–355	16–22
25	3,3	3,6	4,2	4,5	4,8	5,3	5,7	6,1	0,28	250	20
32	3,4	3,7	3,9	4,2	4,5	5,1	5,4	5,8	0,40	200	20
40	—	3,6	3,9	4,2	4,5	4,9	5,3	5,8	0,45	160	20

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ Сверление отверстий Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа	Среднесерийное производство Токарные станки Сверла шнековые Р6М5 Карта 6								Лист 2		
Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до								Режимы резания		
	350	400	450	500	550	600	650	700	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин										
8	8,2	–	–	–	–	–	–	–	0,11	630	16
12	8,7	9,7	–	–	–	–	–	–	0,13	450	17
16	9,1	10,2	11,4	12,7	13,7	14,9	16,0	17,0	0,15	355	18
20	8,8	9,3	10,4	11,5	12,4	13,6	15,1	16,6	0,20	250–355	16
25	7,7	9,7	11,0	12,1	13,4	14,5	15,9	17,0	0,28	180–250	14–20
32	6,5	7,2	7,9	11,3	12,3	13,2	14,6	15,5	0,40	150–200	15–20
40	6,2	6,9	7,8	8,6	10,5	12,5	14,0	15,0	0,45	125–160	16–20

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до								Режимы резания		
	750	800	850	900	950	1000	1100	1200	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин										
25	18,1	19,7	21,0	22,0	23,5	24,5	26,5	–	0,28	180	14
32	16,4	17,3	18,9	19,8	20,5	22,5	24,5	26,5	0,40	150	15
40	16,0	17,0	18,2	19,2	20,0	21,0	23,5	25,5	0,45	125	16

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$, ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

Примечание. Большие пределы значений скоростей резания приведены для обработки отверстий длиной $L \leqslant 15D$; меньшие значения скоростей соответствуют длинам $L > 15D$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ Сверление отверстий Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа	Среднесерийное производство	
	Токарные станки	
	Сверла спиральные Р6М5	
	Карта 7	Лист 1

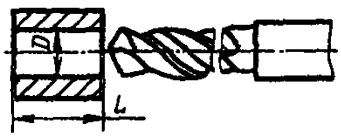


Рис. 9.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
	30	40	50	60	70	80	90	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин									
6	1,25	1,45	1,70	1,95	2,30	2,50	2,8	0,05	1000	19
8	—	1,10	1,20	1,45	1,70	1,85	2,1	0,11	800	20
12	—	—	—	1,45	1,65	1,80	2,0	0,13	500	19
16	—	—	—	—	—	2,00	2,2	0,15	400	20

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	100	110	120	135	150	170	190	210	230	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин											
6	3,3	3,6	3,8	4,2	4,6	—	—	—	—	0,05	900	17
8	2,5	2,8	3,0	3,7	4,0	4,9	5,2	6,2	6,6	0,11	560—800	14—20
12	2,3	2,5	2,7	3,5	3,7	4,1	6,5	6,9	7,2	0,13	450—500	17—19
16	2,3	2,5	2,6	3,3	3,6	4,0	5,8	6,2	6,6	0,15	400	20
20	2,6	2,8	3,0	3,3	3,5	4,0	5,5	5,9	6,3	0,20	315	20
25	—	3,5	3,8	4,1	4,4	4,8	5,2	6,0	6,4	0,22	250	20
32	—	—	—	—	4,2	4,7	5,1	5,6	6,0	0,25	200	20
40	—	—	—	—	—	—	5,1	5,6	6,0	0,30	160	20

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ Сверление отверстий Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа	Среднесерийное производство Токарные станки Сверла спиральные Р6М5 Карта 7	Лист 2

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до										Режимы резания		
	250	275	300	325	350	400	450	500	550	600	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин												
8	7,5	7,9	8,5	9,0	9,8	–	–	–	–	–	0,11	560	14
12	8,7	9,2	9,6	10,3	10,8	11,9	–	–	–	–	0,13	450	17
16	9,0	9,7	10,3	11,6	13,8	15,0	17,8	20,0	21,5	26,0	0,15	275	14
20	7,8	8,2	9,7	12,5	14,2	15,8	16,9	18,6	20,0	24,0	0,20	200–315	13–20
25	6,8	7,7	9,3	10,4	11,0	13,5	14,3	16,8	18,0	21,5	0,22	180–250	14–20
32	6,4	7,3	8,3	9,2	10,0	11,8	13,8	17,0	19,2	23,0	0,25	160–200	16–20
40	6,5	7,0	7,6	8,2	9,1	10,2	12,0	15,0	17,2	20,5	0,30	160	20

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до										Режимы резания		
	650	700	750	800	850	900	950	1000	1100	1200	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин												
16	27,5	29,0	–	–	–	–	–	–	–	–	0,15	275	14
20	26,5	27,5	–	–	–	–	–	–	–	–	0,20	200	13
25	23,0	26,5	28	30	31,5	36	–	–	–	–	0,22	180	14
32	25,5	27,0	28	30	31,5	35	37	41	44	48	0,25	160	16
40	25,0	27,0	29	30	33,0	36	38	42	46	51	0,30	125	16

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

Примечания: 1. Большие пределы значений скоростей резания приведены для обработки отверстий длиной $L \leqslant 15D$; меньшие значения скоростей соответствуют длинам $L > 15D$.
2. При сверлении глухих отверстий время по карте применять с коэффициентом $K_{го} = 1,1$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ Сверление отверстий Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа	Среднесерийное производство	
	Токарные станки	
	Сверла кольцевые Р6М5	
	Карта 8	Лист 1

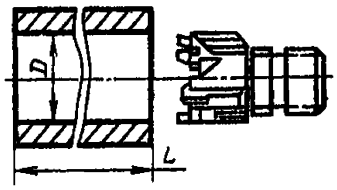


Рис. 10.

Диаметр отверстия D, мм, до	Число резцов z	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до					Режимы резания		
			300	350	400	450	500	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время, мин							
100	2	25–30	27,5	31,5	35,0	39	43	0,24	60	18,8
120		30–35	–	36,0	40,5	45	49	0,25	50	18,6
140		35–40	–	–	–	–	57	0,26	41	18,4

Диаметр отверстия D, мм, до	Число резцов z	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
			550	600	700	800	900	1000	1100	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время, мин									
100	2	25–30	46,5	50	–	–	–	–	–	0,24	60	18,8
120		30–35	54,0	58	67	–	–	–	–	0,25	50	18,6
140		35–40	62,0	67	78	88	–	–	–	0,26	41	18,4
170		40–45	72,0	77	89	101	113	–	–	0,27	34	18,2
200	3	45–50	–	91	105	119	133	147	–	0,28	28	18,0
250		50–55	–	–	122	138	155	171	188	0,29	23	17,8
300		55–60	–	–	143	162	181	200	220	0,30	19	17,6
350		60–65	–	–	163	186	208	230	252	0,31	16	17,4
400		65–70	–	–	–	221	247	274	300	0,32	13	17,2

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа

Среднесерийное производство
Токарные станки
Сверла кольцевые Р6М5
Карта 8 | Лист 2

Диаметр отверстия D, мм, до	Число резцов z	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
			1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время, мин									
250	3	50—55	204	220	237	253	270	286	303	0,29	23	17,8
300		55—60	239	262	278	301	316	336	355	0,30	19	16,6
350		60—65	274	296	319	341	363	385	407	0,31	16	17,4
400		65—70	326	353	379	406	432	459	485	0,32	13	17,2

Диаметр отверстия D, мм, до	Число резцов z	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
			1900	2000	2200	2400	2600	2800	3000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время, мин									
250	3	50—55	319	335		—	—	—	—	0,29	23	17,8
300		55—60	374	394	432	—	—	—	—	0,30	19	17,6
350		60 65	429	452	496	540	585	—	—	0,31	16	17,4
400		65—70	511	538	591	644	697	749	802	0,32	13	17,2

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588—0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

Примечание. При обработке отверстий инструментом, оснащенным пластинками из твердого сплава, время по карте применять с коэффициентом $K_{тс} = 0,7$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ Зенкерование отверстий Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа Поле допуска H12. Шероховатость поверхности Ra 6,3–3,2	Среднесерийное производство Токарные станки Зенкер Т15К6 Карта 9

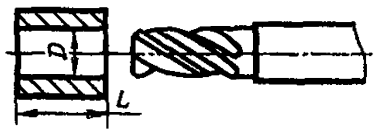


Рис 11.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	60	80	100	120	140	160	200	250	300	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин											
14	0,9	1,00	1,05	1,15	1,20	1,3	1,45	–	–	0,45	630,0	28
20	1,0	1,10	1,20	1,30	1,40	1,5	1,75	2,00	–	0,52	400,0	25
30	1,1	1,25	1,35	1,50	1,65	1,8	2,00	2,40	2,7	0,80	200,0	19
40	–	1,40	1,55	1,75	1,90	2,1	2,40	2,85	3,2	0,80	160,0	20
50	–	–	2,00	2,20	2,40	2,7	3,10	3,80	4,4	0,90	100,0	16
60	–	–	2,10	2,40	2,60	2,9	3,50	4,10	4,8	1,00	80,0	15
70	–	–	–	2,60	2,90	3,3	3,90	4,70	5,5	1,10	63,0	14
80	–	–	–	–	3,30	3,7	4,40	5,30	6,3	1,20	50,0	13
90	–	–	–	–	3,50	3,9	4,70	5,70	6,6	1,40	40,0	11
100	–	–	–	–	4,00	4,5	5,40	6,60	7,8	1,50	31,5	10

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до								Режимы резания		
	350	400	450	500	550	600	650	700	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин										
40	3,7	4,1	4,6	5,0	5,4	5,9	6,3	6,7	0,8	160,0	20
50	5,0	5,6	6,2	6,8	7,4	8,0	8,6	9,3	0,9	100,0	16
60	5,6	6,2	6,9	7,6	8,3	9,0	9,7	10,3	1,0	80,0	15
70	6,3	7,1	7,9	8,7	9,5	10,3	11,0	11,8	1,1	63,0	14
80	7,2	8,1	9,0	9,9	10,7	11,7	12,7	13,6	1,2	50,0	13
90	7,6	8,6	9,6	10,6	11,6	12,5	13,5	14,5	1,4	40,0	11
100	9,0	10,1	11,3	12,4	13,6	14,7	15,9	17,1	1,5	31,5	10

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Зенкерование отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска H9. Шероховатость поверхности Ra 3,2–1,6

Среднесерийное производство

Токарные станки

Зенкер Т15К6

Карта 10

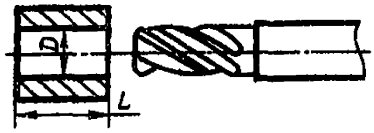


Рис. 12.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	60	80	100	120	140	160	200	250	300	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин											
14	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,5	1,7	–	–	0,34	630,0	28
20	1,10	1,25	1,35	1,50	1,65	1,8	2,0	2,40	–	0,40	400,0	25
30	1,35	1,55	1,75	1,95	2,20	2,4	2,8	3,30	3,9	0,52	200,0	19
40	–	1,65	1,90	2,10	2,30	2,6	3,1	3,70	4,2	0,58	160,0	20
50	–	–	2,10	2,40	2,70	3,0	3,5	4,25	4,9	0,78	100,0	16
60	–	–	2,40	2,80	3,10	3,5	4,2	5,00	5,9	0,80	80,0	15
70	–	–	–	3,10	3,50	3,8	4,6	5,60	6,6	0,90	63,0	14
80	–	–	–	–	3,80	4,3	5,2	6,30	7,4	1,00	50,0	13
90	–	–	–	–	4,30	4,8	5,8	7,00	8,3	1,10	40,0	11
100	–	–	–	–	4,90	5,5	6,6	8,10	9,5	1,20	31,5	10

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до								Режимы резания		
	350	400	450	500	550	600	650	700	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин										
40	4,8	5,4	6,0	6,6	7,2	7,8	8,4	9,0	0,58	160,0	20
50	5,7	6,4	7,1	7,8	8,5	9,2	9,9	10,6	0,78	100,0	16
60	6,9	7,6	8,5	9,3	10,2	11,0	11,9	12,8	0,80	80,0	15
70	7,5	8,5	9,5	10,5	11,4	12,4	13,4	14,3	0,90	63,0	14
80	8,5	9,6	10,7	11,8	12,9	14,0	15,1	16,2	1,00	50,0	13
90	9,5	10,8	12,0	13,3	14,5	15,8	17,0	18,3	1,10	40,0	11
100	11,0	12,4	13,9	15,3	16,8	18,3	19,7	21,2	1,20	31,5	10

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ Зенкерование отверстий Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа Поле допуска H12. Шероховатость поверхности Ra 6,3—3,2	Среднесерийное производство
	Токарные станки
	Зенкер Р6М5
	Карта 11

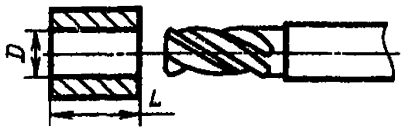


Рис. 13.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	40	60	80	100	120	140	160	200	250	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин											
10	0,85	0,90	1,00	1,10	1,20	1,25	1,35	—	—	0,52	500	16
16	0,85	0,95	1,05	1,15	1,25	1,35	1,45	1,6	—	0,58	400	20
24	0,95	1,10	1,25	1,35	1,50	1,65	1,80	2,0	2,4	0,80	200	16
32	—	1,20	1,40	1,55	1,75	1,90	2,10	2,5	2,9	0,90	140	14
40	—	—	1,50	1,70	1,90	2,10	2,30	2,7	3,1	0,90	125	16
52	—	—	—	2,10	2,40	2,60	2,90	3,5	4,2	1,00	80	13

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	300	350	400	450	500	550	600	650	700	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин											
32	3,3	3,7	4,2	4,6	5,1	5,5	5,9	6,4	6,8	0,90	140	14
40	3,6	4,1	4,6	5,1	5,6	6,1	6,6	7,0	7,5	0,90	125	16
52	4,8	5,5	6,2	6,9	7,6	8,3	9,0	9,7	10,3	1,00	80	13

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал

Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588—0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ Зенкерование отверстий Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 Поле допуска H9. Шероховатость поверхности Ra 3,2—1,6	Среднесерийное производство
	Токарные станки
	Зенкер Р6М5
	Карта 12

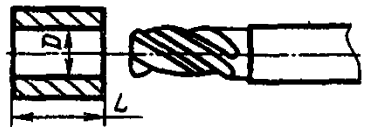


Рис. 14.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	40	60	80	100	120	140	160	200	250	S,мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин											
10	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,4	1,50	—	—	0,42	500	16
16	0,90	1,10	1,20	1,35	1,45	1,6	1,75	2,0	—	0,42	400	20
24	1,15	1,35	1,55	1,80	2,00	2,3	2,50	2,9	3,4	0,50	200	16
32	—	1,50	1,75	2,00	2,30	2,5	2,80	3,3	4,0	0,60	140	14
40	—	—	1,90	2,20	2,50	2,8	3,10	3,6	4,4	0,60	125	16
52	—	—	—	2,50	2,80	3,1	3,50	4,2	5,0	0,80	80	13

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	300	350	400	450	500	550	600	650	700	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин											
32	4,6	5,3	5,9	6,6	7,3	7,9	8,6	9,2	9,9	0,6	140	14
40	5,1	5,8	6,6	7,3	8,0	8,8	9,5	10,3	11,0	0,6	125	16
52	5,9	6,8	7,6	8,5	9,3	10,1	11,0	11,9	12,8	0,8	80	13

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588—0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

Неполное штучное время Растачивание отверстий Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа Поле допуска H9. Шероховатость поверхности Ra 12,5–6,3	Среднесерийное производство	
	Токарные станки Nд 100–160 кВт	
	Резцы Т5К10	
	Карта 13	Лист 1

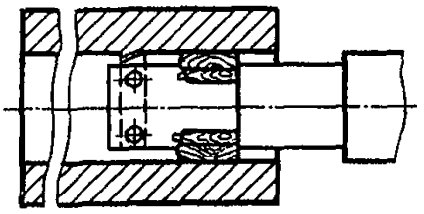


Рис. 15.

Диаметр отверстия D, мм, до	Шероховатость поверхности Ra	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
			300	400	500	600	700	800	900	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время на проход, мин									
40	12,5	2,5	9,4	11,2	13,1	—	—	—	—	0,15	400	50,0
		4,0	10,5	12,7	14,9	—	—	—	—	0,20	250	31,4
	6,3	2,0	9,4	11,2	13,1	—	—	—	—	0,15	400	50,0
70	12,5	2,5	7,4	8,5	9,7	10,8	12,0	13,1	14,3	0,31	310	68,0
		5,0	8,4	9,9	11,3	12,8	14,3	15,7	17,2	0,33	227	50,0
	6,3	2,0	7,4	8,5	9,7	10,8	12,0	13,1	14,3	0,31	310	68,0
100	12,5	3,0	—	10,6	12,2	13,9	15,5	17,2	18,8	0,41	163	51,0
		6,0	—	11,9	13,9	15,8	17,8	19,8	21,5	0,36	156	49,0
	6,3	2,0	—	10,0	11,5	13,0	14,5	16,0	17,6	0,34	214	65,0
130	12,5	4,0	—	12,4	14,4	16,4	18,4	20,5	22,5	0,45	122	50,0
		8,0	—	13,8	16,2	18,5	21,0	23,0	25,5	0,40	117	48,0
	6,3	2,5	—	12,0	13,9	15,8	17,7	19,6	21,5	0,36	160	65,0
160	12,5	4,0	—	—	15,9	18,2	20,5	22,5	25,0	0,50	96	49,0
		8,0	—	—	18,7	21,5	24,5	27,0	30,0	0,43	90	46,0
	6,3	2,5	—	—	15,4	17,6	19,8	22,0	24,0	0,40	125	64,0
200	12,5	5,0	—	—	18,2	21,0	23,5	26,5	29,0	0,54	74	47,0
		10,0	—	—	21,0	24,5	28,0	31,0	34,5	0,46	72	45,0
	6,3	3,0	—	—	16,9	19,4	22,0	24,5	27,0	0,42	105	64,0
250	12,5	5,0	—	—	21,5	25,0	28,5	31,5	35,0	0,57	58	46,0
		10,0	—	—	25,5	29,5	33,5	37,5	41,5	0,50	54	43,0
	6,3	3,5	—	—	20,5	23,5	27,0	30,0	33,0	0,44	80	63,0

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа
Поле допуска H9, Шероховатость поверхности Ra 12,5—6,3

Среднесерийное производство
Токарные станки Nд 100—160 кВт
Резцы Т5К10
Карта 13 | **Лист 2**

Диаметр отверстия D, мм, до	Шероховатость поверхности Ra	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до										Режимы резания		
			1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2700	3000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время на проход, мин												
300	12,5	6,0	43	50	58	66	73	81	88	96	107	119	0,63	46	44
		12,0	51	60	69	78	88	97	106	115	129	143	0,55	44	42
	6,3	3,5	41	49	56	64	71	78	86	93	104	115	0,47	64	61
400	12,5	7,0	50	59	68	77	86	95	104	113	126	140	0,72	34	43
		14,0	60	71	82	93	104	115	126	137	154	170	0,62	32	40
	6,3	4,0	49	58	67	75	84	93	102	111	124	137	0,52	48	60
500	12,5	8,0	57	67	77	88	98	108	119	129	145	160	0,79	27	42
		15,0	67	80	92	105	117	129	142	154	173	192	0,68	26	41
	6,3	4,0	52	61	71	80	90	99	109	118	132	146	0,60	39	61

Диаметр отверстия D, мм, до	Шероховатость поверхности Ra	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
			3300	3600	3900	4100	4400	4700	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время на проход, мин								
300	12,5	6,0	166	181	196	205	220	235	0,56	40	38
		12,0	195	213	230	241	259	276	0,50	38	35
	6,3	3,5	152	166	179	188	202	215	0,43	57	54
400	12,5	7,0	197	215	232	244	262	279	0,65	29	37
		14,0	246	268	290	305	327	349	0,56	27	34
	6,3	4,0	192	209	226	238	255	272	0,46	42	53
500	12,5	8,0	230	251	271	285	306	326	0,70	23	36
		16,0	278	303	328	345	370	395	0,60	22	35
	6,3	4,0	211	229	248	261	280	299	0,53	33	52

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска H9. Шероховатость поверхности Ra 12,5–6,3

Среднесерийное производство

Токарные станки $N_д$ 100–160 кВт

Резцы Т5К10

Карта 13 | **Лист 3**

Диаметр отверстия D, мм, до	Шероховатость поверхности Ra	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до								Режимы резания		
			5000	5300	5600	5900	6100	6400	6700	7000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время на проход, мин										
300	12,5	6,0	251	266	281	295	305	320	335	349	0,56	40	38
		12,0	295	313	330	347	359	376	394	411	0,50	38	35
	6,3	3,5	230	244	257	271	280	293	306	320	0,43	57	54
400	12,5	7,0	298	316	333	351	363	380	398	415	0,65	29	37
		14,0	373	395	417	439	453	475	497	519	0,56	27	34
	6,3	4,0	291	308	325	342	353	371	388	405	0,46	42	53
500	12,5	8,0	349	369	390	411	424	445	465	486	0,70	23	36
		16,0	422	447	472	497	513	538	563	588	0,60	22	35
	6,3	4,0	319	338	357	376	388	407	426	445	0,53	33	52

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$, ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа
Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 1,6—0,8

Среднесерийное производство
Токарные станки Nд 14—55 кВт
Резцы Т5К10
Карта 14

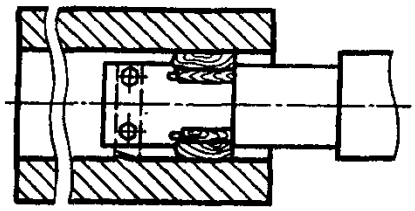


Рис. 16.

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
		300	400	500	600	700	800	900	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин									
40	1,0	10,8	12,7	14,6	—	—	—	—	0,35	163	20,0
70	1,5	9,2	10,6	12,0	13,4	14,9	16,3	17,7	0,87	90	18,1
100	2,0	—	13,0	15,1	17,1	19,1	21,0	23,0	0,95	63	17,6
130	2,5	—	15,8	18,3	21,0	23,5	26,0	28,5	1,07	40	17,1
160	3,0	—	—	21,0	24,0	27,0	30,0	33,0	1,12	32	17,1
200	3,0	—	—	22,5	26,0	29,0	32,5	36,0	1,20	27	16,9
250	3,5	—	—	26,0	30,0	34,0	38,0	42,0	1,27	22	16,6

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до										Режимы резания		
		1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2700	3000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин												
300	3,5	58	68	78	88	93	109	119	129	145	160	1,34	16	16,4
400	4,0	64	75	87	98	110	116	133	145	162	179	1,47	13	16,1
500	4,0	77	85	105	119	133	147	162	176	191	218	1,56	10	15,9

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
		3300	3600	3900	4100	4400	4700	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин								
300	3,5	185	201	217	228	244	260	1,27	16,0	15,7
400	4,0	224	232	251	264	283	302	1,40	12,5	15,4
500	4,0	252	275	297	312	342	357	1,47	10,0	15,2

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до								Режимы резания		
		5000	5300	5600	5900	6100	6400	6700	7000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мм										
300	3,5	278	295	311	327	338	354	370	387	1,27	16,0	15,7
400	4,0	322	341	360	379	391	410	429	448	1,40	12,5	15,4
500	4,0	381	403	426	448	463	486	508	531	1,47	10,0	15,2

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$, ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588—0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Развертывание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 0,8

Среднесерийное производство

Токарные станки

Развертки Т15К6

Карта 15 | **Лист 1**

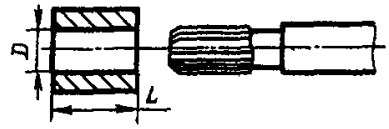


Рис. 17.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
	100	150	200	250	300	350	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин								
20	4,0.	5,2	6,4	7,6	8,8	10,0	0,80	$\frac{200,0}{80,0}$	$\frac{12,6}{5,0}$
30	4,3	5,7	7,0	8,4	9,7	11,1	0,90	$\frac{160,0}{63,0}$	$\frac{15,0}{5,9}$
40	4,9	6,5	8,2	9,8	11,4	13,0	0,95	$\frac{100,0}{56,0}$	$\frac{12,6}{7,0}$
50	5,3	7,1	8,9	10,7	12,5	14,3	1,00	$\frac{80,0}{50,0}$	$\frac{12,6}{7,8}$
60	5,5	7,4	9,2	11,1	13,0	14,0	1,20	$\frac{63,0}{40,0}$	$\frac{11,9}{7,5}$
70	5,9	7,9	10,0	12,0	14,0	16,0	1,40	$\frac{50,0}{31,5}$	$\frac{11,0}{6,9}$
80	6,6	9,0	11,4	13,8	16,2	18,5	1,50	$\frac{40,0}{25,0}$	$\frac{10,0}{5,0}$
90	7,6	10,4	13,2	16,0	18,8	21,5	1,60	$\frac{31,5}{20,0}$	$\frac{8,9}{5,6}$
100	8,2	11,3	14,4	17,5	20,5	23,5	1,70	$\frac{25,0}{18,0}$	$\frac{7,8}{5,6}$

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Развертывание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска H7. Шероховатость поверхности Ra 0,8

Среднесерийное производство

Токарные станки

Развертки Т15К6

Карта 15 | **Лист 2**

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
	400	450	500	550	600	700	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин								
20	11,3	12,5	13,7	14,9	16,1	18,5	0,80	$\frac{200,0}{80,0}$	$\frac{12,6}{5,0}$
30	12,4	13,8	15,1	16,5	17,8	20,5	0,90	$\frac{160,0}{63,0}$	$\frac{15,0}{5,9}$
40	14,6	16,3	17,9	19,5	21,0	24,5	0,95	$\frac{100,0}{56,0}$	$\frac{12,6}{7,0}$
50	16,0	17,8	19,6	21,5	23,0	27,0	1,00	$\frac{80,0}{50,0}$	$\frac{12,6}{7,8}$
60	16,7	18,6	20,5	22,5	24,0	28,0	1,20	$\frac{63,0}{40,0}$	$\frac{11,9}{7,5}$
70	18,1	20,0	22,0	24,0	26,0	30,5	1,40	$\frac{50,0}{31,5}$	$\frac{11,0}{6,9}$
80	21,0	23,5	25,5	28,0	30,5	35,0	1,50	$\frac{40,0}{25,0}$	$\frac{10,0}{5,0}$
90	24,5	27,0	30,0	33,0	35,5	41,5	1,60	$\frac{31,5}{20,0}$	$\frac{8,9}{5,6}$
100	26,5	30,0	33,0	36,0	39,0	45,5,	1,70	$\frac{25,0}{18,0}$	$\frac{7,8}{5,6}$

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Развертывание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа
Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 0,8

Среднесерийное производство

Токарные станки

Развертки Т15К6

Карта 15 | **Лист 3**

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
	100	150	200	250	300	350	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин								
120	8,5	11,6	14,7	17,8	21,0	24,0	1,7	$\frac{25}{18}$	$\frac{9,4}{6,8}$
130	9,3	12,7	16,2	19,6	23,0	26,5	1,7	$\frac{23}{16}$	$\frac{9,3}{6,5}$
140	9,8	13,5	17,2	21,0	24,5	28,5	1,7	$\frac{21}{15}$	$\frac{9,2}{6,5}$
150	10,5	14,5	18,5	22,5	26,5	30,5	$\frac{1,8}{1,7}$	$\frac{18}{14}$	$\frac{8,4}{6,5}$
160	11,0	15,2	19,4	23,5	28,0	32,0	1,9	$\frac{16}{12}$	$\frac{8,0}{6,0}$
170	11,9	16,5	21,0	26,0	30,5	35,0	1,93	$\frac{14}{11}$	$\frac{7,5}{5,8}$
180	12,5	17,4	22,5	27,0	32,0	37,0	$\frac{2,20}{1,95}$	$\frac{12}{10}$	$\frac{6,8}{5,6}$
190	13,5	18,9	24,5	29,5	35,0	40,5	2,3	$\frac{10}{8}$	$\frac{5,9}{4,5}$
200	14,5	20,3	26,0	32,0	38,0	43,5	2,4	$\frac{9}{7}$	$\frac{5,6}{4,4}$
220	15,6	21,5	28,0	34,0	40,5	46,5	2,6	$\frac{8}{6}$	$\frac{5,5}{4,1}$
240	16,4	23,0	29,5	36,0	42,5	49,0	2,8	$\frac{7,5}{5}$	$\frac{5,2}{3,7}$
260	17,9	25,0	32,5	39,5	47,0	54,0	$\frac{3,0}{3,3}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{4,8}{3,2}$
280	19,2	27,0	36,0	42,5	50,0	58,0	$\frac{3,4}{4,0}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{4,3}{2,6}$

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Развертывание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска H7. Шероховатость поверхности Ra 0,8

Среднесерийное производство
Токарные станки
Развертки Т15К6
Карта 15 | **Лист 4**

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
	400	450	500	550	600	700	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин								
120	27,0	30,0	33,0	36,5	39,5	45,5	1,7	$\frac{25}{18}$	$\frac{9,4}{6,8}$
130	30,0	33,0	37,0	40,5	43,5	50,0	1,7	$\frac{23}{16}$	$\frac{9,3}{6,5}$
140	32,0	35,5	39,5	43,0	47,0	54,0	1,7	$\frac{21}{15}$	$\frac{9,2}{6,5}$
150	34,5	38,5	42,5	46,5	50,0	58,0	$\frac{1,8}{1,7}$	$\frac{18}{14}$	$\frac{8,4}{6,5}$
160	36,5	40,5	45,0	49,0	53,0	62,0	1,9	$\frac{16}{12}$	$\frac{8,0}{6,0}$
170	39,5	44,5	49,0	54,0	58,0	67,0	1,93	$\frac{14}{11}$	$\frac{7,5}{5,8}$
180	42,0	47,0	52,0	57,0	61,0	71,0	$\frac{2,20}{1,95}$	$\frac{12}{10}$	$\frac{6,8}{5,6}$
190	46,0	51,0	57,0	62,0	67,0	78,0	2,3	$\frac{10}{8}$	$\frac{5,9}{4,5}$
200	49,5	55,0	61,0	67,0	73,0	84,0	2,4	$\frac{9}{7}$	$\frac{5,6}{4,4}$
220	52,0	59,0	65,0	71,0	77,0	90,0	2,6	$\frac{8}{6}$	$\frac{5,5}{4,1}$
240	56,0	62,0	69,0	75,0	82,0	95,0	2,8	$\frac{7,5}{5}$	$\frac{5,2}{3,7}$
260	61,0	68,0	76,0	83,0	90,0	105,0	$\frac{3,0}{3,3}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{4,8}{3,2}$
280	66,0	74,0	82,0	89,0	97,0	113,0	$\frac{3,4}{4,0}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{4,3}{2,6}$

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Развертывание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа
Поле допуска H7 Шероховатость поверхности Ra 0,8

Среднесерийное производство

Токарные станки

Развертки Т15К6

Карта 15 | **Лист 5**

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин									
120	55	61	67	72	78	84	90	1,8	$\frac{25}{18}$	$\frac{9,4}{6,7}$
130	58	64	70	77	83	89	95	2,0	$\frac{20}{16}$	$\frac{8,0}{6,5}$
140	60	66	73	79	86	92	98	2,1	$\frac{18}{15}$	$\frac{7,9}{6,6}$
150	60	66	73	79	86	92	98	2,3	$\frac{16}{14}$	$\frac{7,5}{6,5}$
160	62	68	75	82	88	95	101	2,5	$\frac{15}{12}$	$\frac{7,5}{6,0}$
170	62	68	75	82	88	95	102	2,7	$\frac{14}{11}$	$\frac{7,4}{5,8}$
180	65	72	79	86	93	100	107	2,9	$\frac{12}{10}$	$\frac{6,7}{5,6}$
190	70	77	85	92	100	107	115	3,3	$\frac{10}{8}$	$\frac{5,9}{4,8}$
200	72	80	88	96	103	111	119	3,6	$\frac{9}{7}$	$\frac{5,6}{4,4}$
220	79	87	96	104	113	121	129	3,8	$\frac{8}{6}$	$\frac{5,5}{4,1}$
240	84	93	102	111	120	129	138	4,2	$\frac{7}{5}$	$\frac{5,2}{3,8}$
260	97	107	118	128	138	149	159	4,4	$\frac{6}{4}$	$\frac{4,8}{3,3}$
280	105	116	127	138	150	161	172	5,2	$\frac{5}{3}$	$\frac{4,3}{2,6}$

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Развертывание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска H7. Шероховатость поверхности Ra 0,8

Среднесерийное производство	
Токарные станки	
Развертки Т15К6	
Карта 15	Лист 6

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
	1600	1700	1800	1900	2000	2200	S, мм/об	n,об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин								
120	96	102	107	113	119	137	1,8	$\frac{25}{18}$	$\frac{9,4}{6,7}$
130	101	107	116	120	126	145	2,0	$\frac{20}{16}$	$\frac{8,0}{6,5}$
140	105	111	118	124	130	150	2,1	$\frac{18}{15}$	$\frac{7,9}{6,6}$
150	105	111	118	124	130	150	2,3	$\frac{16}{14}$	$\frac{7,5}{6,5}$
160	108	115	121	128	134	154	2,5	$\frac{15}{12}$	$\frac{7,5}{6,0}$
170	108	115	121	128	135	155	2,7	$\frac{14}{11}$	$\frac{7,4}{5,8}$
180	114	121	128	134	141	162	2,9	$\frac{12}{10}$	$\frac{6,7}{5,6}$
190	122	130	137	145	152	175	3,3	$\frac{10}{8}$	$\frac{5,9}{4,8}$
200	127	134	142	150	158	181	3,6	$\frac{9}{7}$	$\frac{5,6}{4,4}$
220	138	146	155	163	172	197	3,8	$\frac{8}{6}$	$\frac{5,5}{4,1}$
240	147	156	165	173	182	209	4,2	$\frac{7}{5}$	$\frac{5,2}{3,8}$
260	170	180	190	201	211	243	4,4	$\frac{6}{4}$	$\frac{4,8}{3,3}$
280	184	195	206	217	229	263	5,2	$\frac{5}{3}$	$\frac{4,3}{2,6}$

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал

Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
До 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Развертывание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 0,8

Среднесерийное производство

Токарные станки

Развертки Р6М5

Карта 16 | **Лист 1**

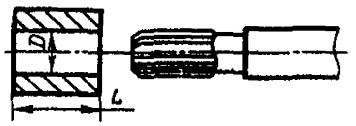


Рис. 18.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
	100	150	200	250	300	350	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин								
20	4,3	5,7	7,1	8,4	9,8	11,1	0,9	$\frac{160,0}{63,0}$	$\frac{10,3}{3,9}$
30	5,3	7,1	8,9	10,7	12,5	14,3	1,0	$\frac{80,0}{50,0}$	$\frac{7,5}{4,7}$
40	5,5	7,4	9,3	11,1	13,0	14,9	1,2	$\frac{63,0}{40,0}$	$\frac{7,9}{5,0}$
50	5,9	7,9	9,9	12,0	14,0	16,0	1,4	$\frac{50,0}{31,5}$	$\frac{7,8}{4,9}$
60	6,6	9,0	11,4	13,8	16,2	18,5	1,5	$\frac{40,0}{25,0}$	$\frac{7,5}{4,7}$
70	7,6	10,4	13,2	16,0	18,8	21,5	1,6	$\frac{31,5}{20,0}$	$\frac{6,9}{4,4}$
80	8,2	11,3	14,4	17,5	20,5	23,5	1,7	$\frac{25,0}{18,0}$	$\frac{6,3}{4,5}$
90	8,9	12,4	15,8	19,3	22,5	26,0	1,8	$\frac{20,0}{16,0}$	$\frac{5,6}{4,5}$
100	9,8	13,7	17,5	21,5	25,0	29,0	1,9	$\frac{18,0}{13,0}$	$\frac{5,6}{4,1}$

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Развертывание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 0,8

Среднесерийное производство

Токарные станки

Развертки Р6М5

Карта 16 | **Лист 2**

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
	400	450	500	550	600	700	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин								
20	12,5	13,8	15,2	16,5	17,9	20,5	0,9	$\frac{160,0}{63,0}$	$\frac{10,0}{3,9}$
30	16,0	17,8	19,6	21,5	24,0	27,0	1,0	$\frac{80,0}{50,0}$	$\frac{7,5}{4,7}$
40	16,7	18,6	20,5	22,5	24,0	28,0	1,2	$\frac{63,0}{40,0}$	$\frac{7,9}{5,0}$
50	18,1	20,0	22,0	24,0	26,0	30,5	1,4	$\frac{50,0}{31,5}$	$\frac{7,8}{4,9}$
60	21,0	23,5	25,5	28,0	30,5	35,0	1,5	$\frac{40,0}{25,0}$	$\frac{7,5}{4,7}$
70	24,5	27,0	30,0	33,0	35,5	41,5	1,6	$\frac{31,5}{20,0}$	$\frac{6,9}{4,4}$
80	26,5	30,0	33,0	36,0	39,0	45,5	1,7	$\frac{25,0}{18,0}$	$\frac{6,3}{4,5}$
90	29,5	33,0	36,5	40,0	43,5	50,0	1,8	$\frac{20,0}{16,0}$	$\frac{5,6}{4,5}$
100	33,0	36,5	40,5	44,5	48,0	56,0	1,9	$\frac{18,0}{13,0}$	$\frac{5,6}{4,1}$

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

Примечание. Обработка производится в два прохода, значения режимов резания в числителе даны для чернового прохода, в знаменателе — для чистового прохода.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Раскатка отверстий после чистового растачивания или развертывания

Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735

Поле допуска H7. Исходная шероховатость поверхности Ra 1,6–0,8. Достигаемая шероховатость поверхности Ra 0,4–0,1

Среднесерийное производство

Токарные станки

Жесткие регулируемые роликовые раскатники

Карта 17

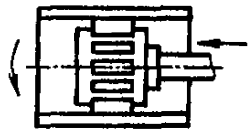


Рис. 19.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на проход, мин											
60	6,5	6,7	7,0	–	–	–	–	–	–	0,8	500	100
70	6,6	6,8	7,1	7,4	–	–	–	–	–	0,9	400	
80	6,7	6,9	7,1	7,5	7,7	–	–	–	–	0,9	400	
100	6,9	7,0	7,2	7,6	7,9	8,3	8,6	9,0	9,3	1,0	315	
120	7,3	7,7	8,1	8,5	8,9	9,3	9,7	10,1	10,5	1,1	257	
140	7,6	7,8	8,2	8,6	9,0	9,5	9,9	10,3	10,7	1,1	214	
160	7,8	7,9	8,3	8,8	9,3	9,7	10,2	10,6	11,1	1,2	200	
180	–	8,0	8,5	9,0	9,5	10,1	10,6	11,1	11,6	1,2	178	
200	–	–	8,6	9,1	9,7	10,2	10,8	11,3	11,8	1,3	157	
220	–	–	–	10,2	10,8	11,3	11,8	12,4	12,9	1,3	157	
250	–	–	–	10,6	11,2	11,8	12,4	13,0	13,6	1,4	127	

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2300	2600	3000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на проход, мин											
100	9,7	10,4	11,1	11,8	12,5	13,2	14,2	15,3	16,7	1,0	315	100
120	10,8	11,6	12,4	13,2	14,0	14,7	15,9	17,1	18,6	1,1	257	
140	11,1	12,0	12,8	13,6	14,5	15,3	16,5	17,8	19,5	1,1	214	
160	11,6	12,5	13,4	14,3	15,2	16,1	17,5	18,9	20,5	1,2	200	
180	12,1	13,2	14,8	15,2	16,3	17,3	18,8	20,4	22,5	1,2	178	
200	12,4	13,8	14,5	15,6	16,7	17,8	19,4	21,0	23,0	1,3	157	
220	13,5	14,5	15,6	16,7	17,8	18,9	20,5	22,0	24,5	1,3	157	
250	14,3	15,5	16,7	18,0	19,2	20,5	22,5	24,0	26,5	1,4	127	

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Раскатка отверстий после чистового растачивания или развертывания
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735
Поле допуска H7. Исходная шероховатость поверхности Ra 1,6–0,8. Достигаемая шероховатость поверхности Ra 0,4–0,1

Среднесерийное производство

Токарные станки

Жесткие регулируемые шариковые раскатники

Карта 18

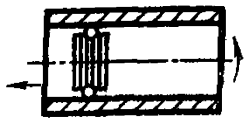


Рис. 20.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на проход, мин											
60	7,2	8,1	9,0	—	—	—	—	—	—	0,24	500	100
80	7,8	8,8	9,2	10,7	11,2	—	—	—	—	0,28	400	
110	8,1	9,2	10,3	11,4	12,5	13,6	14,7	15,7	16,8	0,32	315	
150	9,3	10,0	11,0	12,0	13,2	14,4	15,6	16,8	18,0	0,45	200	
200	—	—	12,0	13,0	14,1	15,5	16,9	18,3	19,7	0,50	157	
250	—	—	—	14,0	15,4	16,8	18,3	19,7	21,0	0,60	127	
300	—	—	—	15,0	16,8	18,5	20,0	22,0	23,5	0,60	107	

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2300	2600	3000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на проход, мин											
110	17,9	20,0	22,5	24,5	26,5	29,0	32,0	35,5	39,5	0,32	315	100
150	19,3	21,5	24,0	26,5	29,0	31,5	35,0	39,0	43,5	0,45	200	
200	21,0	24,0	26,5	29,5	32,5	35,0	39,5	43,5	49,0	0,50	157	
250	22,5	25,5	28,5	31,5	34,0	37,0	41,5	45,5	51,0	0,60	127	
300	25,5	29,0	32,0	35,5	39,0	42,5	47,5	53,0	60,0	0,60	107	

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал

Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

4.1.2. Сверлильные станки

Методические указания

Нормативы предназначены для нормирования работ, выполняемых на вертикально- и радиально-сверлильных станках, и содержат нормативные материалы по следующим видам работ: сверление отверстий шнековыми, спиральными сверлами и рассверливание.

При разработке нормативов данного раздела приняты следующие условия:

нормативы рассчитаны на типовые сверлильные станки для диаметра сверления по стали до 8 мм с числом оборотов n_{max}= 1115 об/мин и Nд= 2,2 кВт; для диаметра сверления до 40 мм с n_{max}= 160 об/мин и Nд= 160 кВт;

для режущей части инструмента принята инструментальная быстрорежущая сталь Р6М5;

обработка производится с охлаждением;

режимы резания (глубина резания, подача и число оборотов) приняты в соответствии с кинематическими данными и эффективной мощностью типовых станков и допустимыми ограничивающими условиями.

В нормативных картах неполного штучного времени учтено следующее содержание работ:

Сверление отверстий:

подвести сверло к детали;
совместить оси сверла и отверстия;
сверлить отверстие;
выводы и вводы сверла для удаления стружки;
вывести сверло из отверстия.

Рассверливание отверстий:

подвести сверло к отверстию;
совместить оси сверла и отверстия;
рассверлить отверстие;
вывести сверло из отверстия.

Для пояснения порядка пользования нормативами ниже приводится пример расчета нормы времени.



Рис. 21.

ПРИМЕР РАСЧЕТА НОРМЫ ВРЕМЕНИ

Исходные данные для расчета

Наименование операции	Рассверливание отверстия
Наименование детали	Плита
Тип производства	Среднесерийный
Число деталей в партии, шт.	50
Масса обрабатываемой детали, кг	257 кг
Марка материала	Сталь 35 $\sigma_в$ 0,588 ГПа
Обрабатывающий инструмент	Сверло Р6М5
Способ установки детали	На столе

Наименование станка	Радиально-сверлильный	Диаметр и длина отверстия	D / d = 40 / 20 мм; L = 900 мм

№ п/п	Расчёт нормы времени		
	Содержание работы	Время, мин	Номер карты
1	Установить деталь на столе	3,6	Карта 20
2	Рассверлить отверстие D / d = 40/20 мм L = 900 мм	9,9	Карта 23 Лист 3
3	Поправочный коэффициент на штучное время в зависимости от числа деталей в партии	1,0	Карта 1
4	Норма подготовительно-заключительного времени, мин Получение инструмента и приспособлений исполнителем, мин	13,0 7,0	Карта 19

$T_{ш} = (T_{нш} + t_{ву}) \cdot K$, $T_{ш} = (9,9 + 3,6) \cdot 1,0 = 13,5$

$T = T_{ш} + \frac{t_{пз}}{n} = 13,5 + \frac{20}{50} = 13,9$

ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ	Среднесерийное производство
	Сверлильные станки
	Карта 19

I. Наладка станка, инструмента и приспособлений

№ позиции	Вид обработки и наладки	Число режущих инструментов в наладке	Наибольший диаметр сверления, мм, до				
			12	25	50	75	100
			Время, мин				
1	Обработка отверстий деталей	3	10	12	13	14	15
2		6	11	14	15	16	17
3	Групповая обработка отверстий деталей	3	7	8	9	10	11
4		6	9	10	11	12	13
	Индекс		а	б	в	г	д

II. Получение инструмента и приспособлений до начала и сдача их после окончания обработки

5	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

6	При обработке с многошпиндельной сверлильной головкой	—	20,0	
7	При обработке с дополнительным столом	—	3,0	
8	Повернуть стол на угол	—	2,0	
9	При обработке по упору	0,8	1,0	1,2
	Индекс	а	б	в

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА УСТАНОВКУ И СНЯТИЕ ДЕТАЛИ

Среднесерийное производство

Сверлильные станки

Карта 20

№ позиции	Способ крепления и характер выверки детали			Способ установки детали											
				Вручную						Мостовым краном					
				Масса детали, кг, до											
				3	5	8	12	20	30	30	80	200	500	1000	2000	3000
				Время, мин											
1	На столе (плите) без крепления			0,11	0,12	0,15	0,18	0,22	0,27	2,6	2,85	3,2	3,6	3,9	4,5	4,8
2	На столе (плите) с креплением болтами и планками	Необработанная или обработанная отливка	Без выверки	0,60	0,70	0,77	0,80	0,95	1,85	4,3	4,90	5,6	6,5	7,1	8,0	8,5
3		Необработанная отливка	С выверкой	1,10	1,31	1,53	1,81	2,30	3,20	5,5	6,40	7,2	8,4	9,5	10,5	11,3
4		Обработанная отливка		0,82	1,00	1,20	1,35	1,65	2,40	5,0	5,60	6,5	7,3	8,2	9,1	9,7
	Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н

Примечание. При работе с местным подъемником время по карте, приведенное для мостового крана, уменьшить на 1,5 мин.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа

Среднесерийное производство

Сверлильные станки

Сверла шнековые Р6М5

Карта 21 | Лист 1

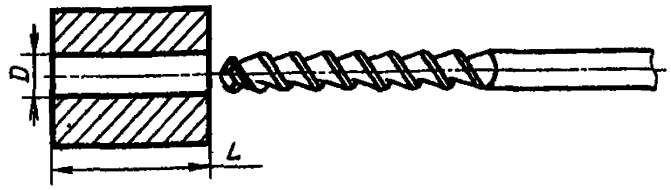


Рис. 22.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до											Режимы резания		
	60	70	80	90	100	110	120	135	150	170	190	S, мм/об	n,об/мин	V, м/мин
	Время, мин													
8	1,20	1,4	1,50	2,0	2,3	2,7	3,0	3,6	3,9	4,6	5,5	0,084	800—1115	20—28
12	1,35	1,8	1,95	2,1	2,2	2,6	2,8	3,3	3,7	4,2	6,0	0,105	630—750	24—28
16	—	—	2,20	2,3	2,5	2,7	2,8	3,5	3,8	4,8	5,1	0,140	475	24
20	—	—	—	—	2,2	2,3	2,5	2,7	3,0	3,6	3,9	0,190	355	22
25	—	—	—	—	—	—	2,6	2,8	3,1	3,4	3,7	0,280	250	20
32	—	—	—	—	—	—	—	—	3,3	3,5	3,8	0,410	200	20
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,4	0,450	160	20

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до											Режимы резания		
	210	230	250	275	300	325	350	400	450	500	550	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин													
8	6,1	6,4	7,1	7,5	8,2	8,6	9,0	—	—	—	—	0,084	800	20
12	6,3	6,7	7,5	7,9	8,3	9,0	9,5	10,3	—	—	—	0,105	630	24
16	6,1	6,6	7,5	8,0	9,1	9,8	10,2	12,7	14,7	16,9	18,2	0,140	475	16
20	5,0	5,3	6,0	6,6	7,2	9,4	11,2	13,0	15,3	17,4	18,5	0,190	250—355	16—22
25	4,4	4,7	5,0	5,7	6,2	7,9	9,3	11,5	14,8	15,9	17,2	0,280	180—250	14—20
32	4,1	4,3	5,2	6,1	7,0	8,6	10,0	11,0	13,0	15,0	17,5	0,410	150—200	15—20
40	4,7	5,1	5,4	5,7	6,8	7,2	7,8	8,7	10,3	12,0	13,5	0,450	125—160	16—20

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа

Среднесерийное производство

Сверлильные станки

Сверла шнековые Р6М5

Карта 21 | Лист 2

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до											Режимы резания		
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1100	1200	S, мм/об	n,об/мин	V, м/мин
	Время, мин													
16	20,0	21,0	22,0	—	—	—	—	—	—	—	—	0,14	315	16
20	20,0	21,0	22,0	—	—	—	—	—	—	—	—	0,19	250	16
25	18,3	20,0	21,0	22,0	23,0	24,5	26,5	—	—	—	—	0,28	180	14
32	18,0	18,5	18,8	19,7	20,6	22,5	23,0	24,0	25,5	27,5	30	0,41	150	15
40	15,0	16,7	17,6	18,6	19,6	21,5	22,5	23,3	25,0	27,0	30	0,45	125	16

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

Примечания: 1. Большие пределы значений скоростей резания приведены для обработки отверстий длиной $L \leqslant 15$ D; меньшие значения скоростей соответствуют длинам $L > 15$D.
2. При сверлении глухих отверстий время по карте применять с коэффициентом $K_{го} = 1,1$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа

Среднесерийное производство	
Сверлильные станки	
Сверла спиральные Р6М5	
Карта 22	Лист 1

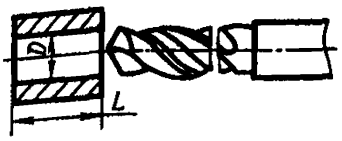


Рис. 23.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
	30	40	50	60	70	80	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин								
6	1,3	1,50	1,80	2,20	2,5	2,8	0,045	1120	21
8	—	1,25	1,45	1,70	2,1	2,3	0,115	550—750	19
12	—	—	—	1,95	2,1	2,2	0,160	500	19
16	—	—	—	—	—	2,4	0,180	400	20

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до										Режимы резания		
	90	100	110	120	135	150	170	190	210	230	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин												
6	3,0	3,5	4,0	4,3	4,7	5,20	—	—	—	—	0,045	1000—1120	19—20
8	2,5	2,9	3,1	3,3	4,1	4,30	5,2	5,6	6,5	6,8	0,115	550—750	14—19
12	2,4	2,7	3,0	3,2	3,8	4,20	4,9	6,2	7,0	7,7	0,160	455—500	17—19
16	2,8	2,9	3,1	3,2	3,5	3,90	4,7	5,9	6,6	7,4	0,180	400	20
20	—	3,0	3,1	3,3	3,5	3,75	4,3	5,2	6,2	7,0	0,200	355	22
25	—	—	3,5	3,7	3,9	4,10	4,3	5,2	5,7	6,6	0,250	275	22
32	—	—	—	—	—	4,50	4,8	5,1	5,4	6,2	0,300	250	25
40	—	—	—	—	—	—	—	5,8	6,2	6,7	0,400	180	23

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа

Среднесерийное производство

Сверлильные станки

Сверла спиральные Р6М5

Карта 22 | Лист 2

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до										Режимы резания		
	250	275	300	325	350	400	450	500	550	600	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин												
8	7,7	8,1	9,4	10,0	11,5	–	–	–	–	–	0,115	550	14
12	8,1	8,8	10,4	11,5	12,9	14,7	–	–	–	–	0,160	455	17
16	8,0	8,8	10,2	11,3	12,2	14,3	17,0	20,5	23,0	27,0	0,180	275–400	14
20	7,7	8,5	9,3	11,0	12,7	14,6	17,4	21,5	23,0	25,5	0,200	250–355	16–22
25	7,2	8,0	9,0	9,4	10,5	12,6	16,6	19,8	22,0	24,0	0,250	180–275	14–22
32	6,5	7,2	8,7	9,0	9,7	12,0	16,5	21,0	23,5	25,0	0,300	160–250	16–25
40	7,0	7,3	8,3	8,7	9,4	11,8	14,5	18,0	19,5	21,5	0,400	180	23

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до										Режимы резания		
	650	700	750	800	850	900	950	1000	1100	1200	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин												
16	30,0	32,0	–	–	–	–	–	–	–	–	0,18	275	14
20	28,0	29,5	–	–	–	–	–	–	–	–	0,20	250	16
25	27,0	28,0	31,5	34,5	36	44,5	–	–	–	–	0,25	180	14
32	28,5	30,0	31,5	34,0	36	42,5	43,5	46	48	53	0,30	160–250	16
40	24,5	27,0	29,0	31,0	33	36,5	37,5	42	46	51	0,40	160–180	20

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

Примечания: 1. Большие пределы значений скоростей резания приведены для обработки отверстий длиной $L \leqslant 15D$; меньшие значения скоростей соответствуют длинам $L > 15D$.
2. При сверлении глухих отверстий время по карте применять с коэффициентом $K_{го} = 1,1$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Рассверливание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа

Среднесерийное производство

Сверлильные станки

Сверла Р6М5

Карта 23 | **Лист 1**



Рис. 24.

Диаметр отверстия D, мм	Диаметр предварительно просверленного отверстия d, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
		60	80	100	120	140	160	180	200	220	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время, мин											
25	10	1,15	1,3	1,45	1,60	1,70	1,85	2,0	2,2	2,3	0,48	315	25
	15	1,10	1,2	1,35	1,50	1,60	1,75	1,9	2,0	2,2	0,52		
30	15	—	1,4	1,55	1,75	1,90	2,10	2,2	2,4	2,6	0,52	250	24
	20	—	1,3	1,45	1,60	1,75	1,90	2,1	2,2	2,4	0,57		
40	15	—	—	1,90	2,10	2,30	2,50	2,8	3,0	3,2	0,55		
	20	—	—	1,75	1,95	2,10	2,30	2,5	2,8	3,0	0,60	180	23
	30	—	—	1,65	1,85	2,00	2,20	2,4	2,6	2,8	0,63		
50	20	—	—	—	2,60	2,90	3,20	3,5	3,8	4,1	0,59	125	20
	30	—	—	—	2,50	2,80	3,00	3,3	3,6	3,9	0,62		
60	20	—	—	—	3,30	3,70	4,10	4,5	4,9	5,3	0,55	100	19
	30	—	—	—	3,20	3,60	4,00	4,3	4,7	5,1	0,57		

Диаметр отверстия D, мм	Диаметр предварительно просверленного отверстия d, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
		250	300	350	400	450	500	550	600	650	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время, мин											
25	10	2,5	2,9	3,2	3,6	4,0	4,3	4,7	5,0	5,4	0,48	315	25
	15	2,4	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,4	4,7	5,0	0,52		
30	15	2,8	3,2	3,7	4,1	4,5	4,9	5,3	5,8	6,2	0,52	250	24
	20	2,6	3,0	3,4	3,8	4,1	4,5	4,9	5,3	5,7	0,57		
40	15	3,5	4,1	4,6	5,2	5,8	6,3	6,9	7,4	8,0	0,55	180	23
	20	3,3	3,8	4,3	4,8	5,3	5,8	6,3	6,8	7,3	0,60		
	30	3,1	3,6	4,1	4,6	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	0,63		
50	20	4,5	5,3	6,0	6,8	7,5	8,3	9,0	9,7	10,5	0,59	125	20
	30	4,3	5,0	5,7	6,4	7,1	7,8	8,5	9,3	10,0	0,62		
60	20	5,9	6,9	7,9	8,9	9,9	10,8	11,8	12,8	13,8	0,55	100	19
	30	5,7	6,6	7,6	8,6	9,5	10,5	11,4	12,4	13,4	0,57		

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Рассверливание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа

Среднесерийное производство

Сверлильные станки

Сверла Р6М5

Карта 23 | **Лист 2**

Диаметр отверстия D, мм	Диаметр предварительно просверленного отверстия d, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
		700	750	800	850	900	950	1000	1100	1200	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время, мин											
25	10	5,8	6,1	6,5	6,9	7,2	—	—	—	—	0,48	315	25
	15	5,4	5,7	6,0	6,4	6,7	—	—	—	—	0,52		
30	15	6,6	7,0	7,5	7,9	8,3	8,7	9,1	10,0	10,8	0,52	250	24
	20	6,1	6,5	6,8	7,2	7,6	8,0	8,4	9,1	9,9	0,57		
40	15	8,5	9,0	9,6	10,2	10,7	11,3	11,8	12,9	14,0	0,55	180	23
	20	7,8	8,3	8,8	9,3	9,9	10,4	10,9	11,9	12,9	0,60		
	30	7,5	7,9	8,4	8,9	9,4	9,9	10,4	11,3	12,3	0,63		
50	20	11,2	12,0	12,7	13,4	14,2	14,9	15,7	17,2	18,6	0,59	125	20
	30	10,7	11,4	12,1	12,8	13,5	14,2	14,9	16,3	17,7	0,62		
60	20	14,8	15,8	16,8	17,8	18,8	19,8	21,0	23,0	25,0	0,55	100	19
	30	14,3	15,3	16,3	17,2	18,2	19,1	20,0	22,0	24,0	0,57		

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

4.1.3. Станки для глубокого сверления и растачивания

Методические указания

Нормативы предназначаются для нормирования работ, выполняемых на станках для обработки глубоких и точных отверстий. К таким станкам относятся станки группы РТ и КЖ, на которых можно выполнять операции по следующим схемам обработки отверстий:

консольно расположенным стеблем (для обработки изделий небольшой длины);

консольно расположенным стеблем с опорой через направляющие инструмента на обработанную поверхность отверстия, при этом подача осуществляется стеблем, работающим на «сжатие» или на «растяжение»;

на двух опорах при растачивании отверстий в изделиях, установленных в планшайбах (левой и правой) или в планшайбе вертлюжной бабки в люнете.

Высокая производительность процесса обработки отверстий в изделиях, универсальность и широкие технологические возможности станков обеспечиваются за счет:

высокой жесткости станины и жесткой связи ее с фундаментом;

жесткой конструкции узлов, несущих обрабатываемую деталь в стебель;

бесступенчатого регулирования в широком диапазоне скорости резания и подачи в процессе работы станков возможен выбор оптимальных режимов резания для инструмента, оснащенного твердым сплавом или из быстрорежущей стали;

применения различных схем установки изделий в люнетах открытого и закрытого типов, оснащенных устройством выверки оси изделия в вертикальной плоскости;

применения плавающих люнетов, обеспечивающих разгрузку шпинделя шпиндельной бабки и основных люнетов от массы изделия, что обеспечивает равномерную нагрузку узлов и станины и значительно уменьшает непрямолинейность оси изделия;

применения розетных методов подачи СОЖ и вымыва стружки.

При разработке нормативов данного раздела приняты следующие условия:

нормативы рассчитаны на станках глубокого сверления и растачивания (см. приложение 16);

технологические режимы работы оборудования рассчитаны на применение инструмента из быстрорежущей стали и с пластинками из твердого сплава;

обработка производится с охлаждением.

В нормативных картах неполного штучного времени учтено следующее содержание работ:

Сверление отверстий

подвести сверло к детали;
совместить оси сверла и отверстия;
сверлить отверстие;
выводы и вводы сверла для удаления стружки;
сменить удлинитель или сверло;
очистить отверстие от стружки.

Растачивание отверстий

подвести резец к детали,
установить резец на размер,
расточить отверстие;
вывести резец из отверстия;
очистить отверстие от стружки.

Для пояснения порядка пользования нормативами ниже приводится пример расчета нормы времени.

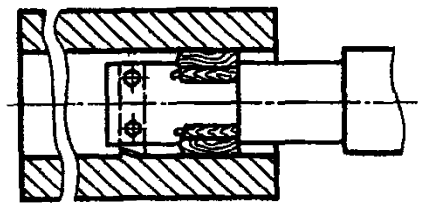


Рис. 25.

ПРИМЕР РАСЧЕТА НОРМЫ ВРЕМЕНИ

Исходные данные для расчета

Наименование операции	Растачивание отверстия
Наименование детали	Ползун
Тип производства	Среднесерийный
Число деталей в партии, шт.	60 шт.
Масса обрабатываемой детали, кг	1700 кг
Марка материала	Сталь 45 $\sigma_в$ 0,588 ГПа
Обрабатывающий инструмент	Резец Т5К10
Способ установки	В 4-кулачковом патроне и 2 люнетах
Точность и шероховатость поверхности	Поле допуска Н9. Шероховатость поверхности Ra 6,3

Наименование станка	Станок для глубокого сверления и растачивания	Диаметр и длина растачивания, мм	D = 600 мм; L = 2000 мм; t = 8 мм

№ п/п	Расчет нормы времени		
	Содержание работы	Время, мин	Номер карты
1	Установить деталь в патроне и люнетах	28	Карта 25
2	Расточить отверстие предварительно D = 600; L = 2000, t = 8	194	Карта 27 Лист 1
3	Норма подготовительно-заключительного времени, мин Получение инструмента и приспособлений исполнителем, мин	25 7	Карта 24
4	Поправочный коэффициент на штучное время в зависимости от числа деталей в партии	1	Карта 1

$T_ш = (T_{нш} + t_{ву}) \cdot K$, $T_ш = (194 + 28) \cdot 1 = 222$ мин, $H_в = T_ш + \frac{T_{пз}}{n} = 222 + \frac{32}{60} = 222{,}5$ мин

ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ			Среднесерийное производство			
			Станки для глубокого сверления и растачивания			
			Карта 24			
I. Наладка станка, инструмента и приспособлений						
№ позиции	Вид обработки и наладки	Число люнетов, до	Наибольший наружный диаметр устанавливаемого изделия, мм			
			150	500	1000	1250
			Время, мин			
1	Обработка отверстий	1	12	15	20	27
2		2	15	19	25	33
3		3	19	23	29	39
II. Получение инструмента и приспособлений до начала и сдача их после окончания обработки						
4	Получение инструмента и приспособлений исполнителем работы до начала и сдача их после окончания обработки партии деталей		7			
III. Добавлять к времени на наладку станка						
5	При работе с борштангой с установкой и снятием ее	При одной стойке	8,0	11,0	14	19
6		При двух стойках	18,0	22,0	27	33
7		При трех стойках	25,0	32,0	40	50
8	При работе сверлильной, расточной или раскатной головкой с ее установкой и снятием	Диаметр головки, мм, до 100	3,0	4,5	6	7
9		200	4,5	6,0	7	10
10		400	—	7,0	10	14
11		600	—	—	14	20
	Индекс		а	б	в	г

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА УСТАНОВКУ И СНЯТИЕ ДЕТАЛИ

Среднесерийное производство

Станки для глубокого сверления и растачивания

Карта 25

№ позиции	Способ установки детали*	Наибольший наружный диаметр устанавливаемого изделия D, мм, до	Число люнетов	Вручную				Мостовым краном							
				Масса детали, кг, до				Масса детали, кг, до							
				8	12	20	30	0,1	0,3	1,0	3,0	7,5	15,0	30,0	50,0
				Время, мин											
1	В четырехкулачковом патроне и люнетах	150	1	1,4	1,60	1,9	2,2	5,6	7,2	9,6	12,3	—	—	—	—
2			2	—	2,10	2,5	2,9	7,4	9,6	12,6	16,2	—	—	—	—
3			3	—	—	—	—	8,7	11,2	14,8	19,1	—	—	—	—
4		500	1	1,9	2,20	2,6	2,9	7,6	9,8	13,0	17,0	21,0	—	—	—
5			2	—	2,90	3,4	3,9	10,0	13,0	17,0	22,0	27,0	—	—	—
6			3	—	—	—	—	12,0	15,0	20,0	26,0	32,0	-	—	—
7		1000	1	2,4	2,70	3,2	3,7	9,6	12,0	16,0	21,0	26,0	30,0	36	—
8			2	—	3,60	4,3	4,9	13,0	16,0	22,0	28,0	34,0	40,0	47	—
9			3	—	—	—	—	15,0	19,0	25,0	32,0	40,0	47,0	55	—
10		1250	1	—	—	—	—	—	13,0	17,0	22,0	28,0	32,0	38	42
11			2	—	—	—	—	—	17,0	23,0	29,0	36,0	42,0	50	56
12			3	—	—	—	—	—	20,0	27,0	34,0	43,0	50,0	59	66

13	В вертлюге с односторонним креплением кулачками и люнетах	50	1	1,2	1,35	1,6	1,8	4,7	6,1	—	—	—	—	—	—
14		100	1	1,5	1,70	2,0	2,3	5,9	7,6	—	—	—	—	—	—
15			2	2,0	2,20	2,6	3,0	7,8	10,0	—	—	—	—	—	—
16		150	1	1,9	2,15	2,5	2,9	7,4	9,6	12,7	16,3	—	—	—	—
17			2	2,5	2,80	3,3	3,8	9,8	12,7	16,7	21,5	—	—	—	—
18		500	1	2,5	2,90	3,4	3,9	10,1	13,0	17,1	22,1	27,2	—	—	—
19			2	—	3,80	4,5	5,1	10,8	17,2	22,6	29,2	35,9	—	—	—
20			3	—	—	—	—	15,7	20,2	26,5	34,3	42,2	—	—	—
21		1000	1	—	—	—	—	13,0	16,0	22,0	28,0	34,0	40,0	47	—
22			2	—	—	—	—	17,0	22,0	28,0	37,0	45,0	53,0	62	—
23			3	—	—	—	—	20,0	25,0	33,0	43,0	53,0	62,0	73	—
24		1250	1	—	—	—	—	—	17,0	23,0	29,0	36,0	43,0	50	56
25			2	—	—	—	—	—	23,0	30,0	39,0	48,0	56,0	66	74
26			3	—	—	—	—	—	27,0	36,0	46,0	56,0	66,0	78	87
27	В вертлюге с двухсторонним креплением кулачками и люнете	150	1	4,0	4,60	5,4	6,2	16,0	20,7	27,3	35,1	43,1	50,9	—	—
28		500	1	5,4	6,20	7,3	8,4	21,7	28,0	36,9	47,5	58,7	68,8	—	—
29		1000	1	—	—	—	—	27,0	35,0	46,0	60,0	74,0	87,0	102	—
30		1250	1	—	—	—	—	49,0	63,0	78,0	92,0	108,0	121,0	—	—
	Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

* В карте предусмотрена выверка с точностью 0,1; 0,2 мм, при необходимости более точной выверки время по карте применять с коэффициентом К = 1,3.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа

Среднесерийное производство

Станки для глубокого сверления и растачивания

Сверла кольцевые Р6М5

Карта 26 | **Лист 1**

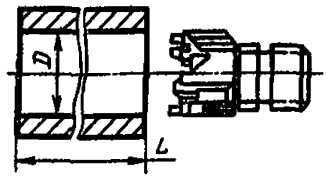


Рис. 26.

Диаметр отверстия D, мм, до	Число резцов z	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
			800	900	1000	1200	1400	1600	1800	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время, мин									
300	3	40	106	118	131	155	180	205	230	0,47	19,0	18
350			118	131	145	173	201	229	256	0,51	15,8	17
400			126	138	153	186	215	245	275	0,54	13,8	17
500			145	163	180	214	248	282	317	0,60	10,8	17

Диаметр отверстия D, мм, до	Число резцов z	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
			2000	2200	2400	2600	2800	3000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время, мин								
300	3	40	255	280	301	329	351	376	0,47	19,0	18
350			284	312	340	367	395	423	0,51	15,8	17
400			305	331	364	391	421	454	0,54	13,8	17
500			351	385	419	454	488	522	0,60	10,8	17

Диаметр отверстия D, мм, до	Число резцов z	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до					Режимы резания		
			3200	3500	4000	4500	5000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время, мин							
300	3	40	419	457	518	591	656	0,45	19,0	18
350			475	515	592	666	736	0,48	15,8	17
400			502	545	622	699	777	0,52	13,8	17
500			557	608	694	779	865	0,60	10,8	17

Диаметр отверстия D, мм, до	Число резцов z	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до					Режимы резания		
			5500	6000	6500	7000	7500	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
				Время, мин						
300	3	40	755	823	891	959	1027	0,43	19,0	18
350			848	925	1001	1077	1154	0,46	15,8	17
400			912	994	1076	1158	1240	0,49	13,8	17
500			1002	1092	1182	1272	1362	0,57	10,8	17

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа

Среднесерийное производство

Станки для глубокого сверления и растачивания

Сверла кольцевые Р6М5

Карта 26 | Лист 2

Диаметр отверстия D, мм, до	Число резцов z	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до					Режимы резания		
			8000	8500	9000	9500	10000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время, мин							
300	3	40	1148	1219	1291	1362	1430	0,41	19,0	18
350			1286	1366	1446	1521	1606	0,44	15,8	17
400			1322	1404	1487	1555	1652	0,49	13,8	17
500			1452	1542	1632	1723	1813	0,57	10,8	17

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

Примечание. При обработке отверстий инструментом, оснащенным пластинками из твердого сплава, время по карте применять с коэффициентом $K_{тс} = 0,7$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ Растачивание отверстий Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа Поле допуска H9. Шероховатость поверхности Ra 12,5—6,3	Среднесерийное производство	
	Станки для глубокого сверления и растачивания	
	Резцы Т5К10	
	Карта 27	Лист 1

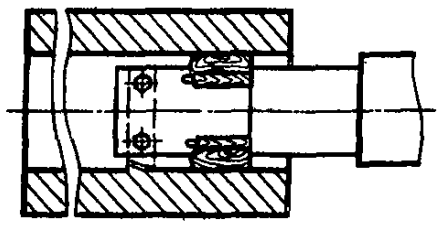


Рис. 27.

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
		1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин									
550	8	97	115	132	150	167	185	203	0,65	19,5	33,9
	12	104	123	142	161	180	199	218	0,62	19,0	33,0
	15	109	129	149	168	188	208	228	0,60	18,8	32,7
600	8	101	120	138	157	175	194	212	0,68	17,8	33,5
	12	113	134	155	175	196	217	237	0,63	17,2	32,7
	15	118	139	161	182	204	225	247	0,61	17,0	32,5
650	8	107	127	146	166	186	205	225	0,69	16,5	33,5
	12	119	141	163	184	206	228	250	0,64	16,0	32,7
	15	124	147	170	193	216	239	261	0,62	15,8	32,3
700	8	115	136	157	178	200	221	242	0,70	15,1	33,2
	12	125	148	171	194	217	240	264	0,65	14,9	32,5
	15	131	155	179	204	228	252	276	0,63	14,7	32,3
750	8	122	144	167	189	212	234	257	0,71	14,0	33,2
	12	133	157	182	207	231	256	280	0,67	13,6	32,3
	15	140	166	192	218	244	270	296	0,64	13,5	31,9
800	8	124	147	171	194	217	240	263	0,74	13,1	32,8
	12	139	165	191	217	243	269	295	0,68	12,7	32,1
	15	143	170	196	223	249	276	302	0,67	12,6	31,9
850	8	132	157	181	205	230	254	278	0,74	12,4	32,8
	12	149	176	204	232	259	287	322	0,69	11,8	31,9
	15	155	184	212	241	269	298	327	0,67	11,7	31,4
900	8	138	163	189	214	240	265	291	0,75	11,7	32,8
	12	155	184	213	241	270	299	327	0,70	11,1	31,6
	15	161	190	220	250	279	309	339	0,68	11,1	31,4
1000	8	155	184	213	242	271	300	329	0,76	10,2	32,3
	12	169	201	233	264	296	327	359	0,71	10,0	31,2
	15	177	209	242	275	308	341	373	0,69	9,9	31,0

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа
Поле допуска H9. Шероховатость поверхности Ra 12,5—6,3

Среднесерийное производство

Станки для глубокого сверления и растачивания

Резцы T5K10

Карта 27 | **Лист 2**

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
		2400	2700	3000	3300	3600	3900	4100	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин									
550	8	220	247	273	300	326	353	370	0,65	19,5	33,9
	12	237	265	294	322	351	379	398	0,62	19,0	33,0
	15	248	277	307	337	367	396	416	0,60	18,8	32,7
600	8	230	259	286	314	342	370	388	0,68	17,8	33,5
	12	258	289	320	352	383	414	435	0,63	17,2	32,7
	15	268	301	333	365	398	430	451	0,61	17,0	32,3
650	8	245	274	303	333	362	392	412	0,69	16,5	33,5
	12	272	305	338	370	403	436	458	0,64	16,0	32,7
	15	284	319	353	387	421	456	479	0,62	15,8	32,3
700	8	263	295	327	358	390	422	443	0,70	15,1	33,2
	12	287	324	356	391	425	460	483	0,65	14,9	32,5
	15	300	337	373	409	446	482	506	0,63	14,7	32,3
750	8	279	313	347	381	415	448	471	0,71	14,0	33,2
	12	296	331	367	403	438	474	498	0,67	13,6	32,3
	15	321	360	399	438	477	516	542	0,64	13,5	31,9
800	8	286	321	355	390	425	459	482	0,74	13,1	32,8
	12	322	360	399	437	476	515	541	0,68	12,7	32,1
	15	329	369	409	448	488	528	555	0,67	12,6	31,9
850	8	303	339	376	403	449	485	510	0,74	12,4	32,8
	12	342	383	424	465	507	539	576	0,69	11,8	31,9
	15	355	398	441	484	527	569	598	0,67	11,7	31,4
900	8	316	354	392	431	469	507	532	0,75	11,7	32,8
	12	356	399	442	485	528	572	600	0,70	11,1	31,6
	15	368	413	457	502	546	591	621	0,68	11,1	31,4
1000	8	355	392	435	488	531	574	603	0,76	10,2	32,3
	12	390	438	485	532	570	627	658	0,71	10,0	31,2
	15	406	455	505	554	603	652	685	0,69	9,9	31,0

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска H9. Шероховатость поверхности Ra 12,5–6,3

Среднесерийное производство

Станки для глубокого сверления и растачивания

Резцы Т5К10

Карта 27 | **Лист 3**

Диаметр отверстия D, мм до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
		4400	4700	5000	5500	6000	6500	7000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин									
550	8	397	423	450	495	557	602	648	0,65–0,63	19,5	33,9
	12	427	455	484	533	600	649	699	0,62–0,60	19,0	33,0
	15	446	476	505	556	639	692	744	0,60–0,57	18,8	32,7
600	8	416	444	471	519	566	649	698	0,68–0,64	17,8	33,5
	12	466	497	528	581	633	704	758	0,63–0,61	17,2	32,7
	15	484	521	554	610	664	740	796	0,61–0,59	17,0	32,5
650	8	441	470	500	551	600	649	743	0,69–0,65	16,5	33,5
	12	491	523	556	604	667	722	803	0,64–0,62	16,0	32,7
	15	513	547	581	640	697	755	839	0,62–0,60	15,8	32,3
700	8	475	507	539	593	646	690	752	0,70	15,1	33,2
	12	518	552	587	646	704	762	819	0,65	14,9	32,5
	15	542	579	615	677	737	798	858	0,63	14,7	32,3
750	8	505	538	572	630	687	734	799	0,71	14,0	33,2
	12	551	588	625	688	750	811	864	0,67	13,6	32,3
	15	581	620	659	716	790	855	919	0,64	13,5	31,9

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска H9. Шероховатость поверхности Ra 12,5–6,3

Среднесерийное производство

Станки для глубокого сверления и растачивания

Резцы Т5К10

Карта 27 | **Лист 4**

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
		4400	4700	5000	5500	6000	6500	7000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин									
800	8	517	555	586	646	694	761	819	0,74	13,1	32,8
	12	580	619	658	724	780	854	920	0,68	12,7	32,1
	15	594	634	674	742	808	875	941	0,67	12,6	31,9
850	8	546	583	619	683	743	804	865	0,74	12,4	32,8
	12	617	658	699	771	839	908	977	0,69	11,8	31,9
	15	641	684	727	800	872	943	1015	0,67	11,7	31,4
900	8	571	609	647	713	777	829	904	0,74	11,7	32,8
	12	643	686	729	804	875	947	1019	0,70	11,1	31,6
	15	665	709	754	831	905	979	1053	0,68	11,1	31,4
1000	8	647	690	733	808	880	953	1025	0,76	10,2	32,3
	12	706	753	800	882	943	1039	1118	0,71	10,0	31,2
	15	734	783	832	917	999	1081	1163	0,69	9,9	31,0

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ *0,588–0,735 ГПа*
Поле допуска H9. Шероховатость поверхности Ra 12,5–6,3

Среднесерийное производство

Станки для глубокого сверления и растачивания

Резцы Т5К10

Карта 27 | *Лист 5*

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
		7500	8000	8500	9000	9500	10000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин								
550	8	693	739	810	857	904	951	0,63–0,61	19,5	33,9
	12	748	797	892	944	996	1048	0,60–0,57	19,0	33,0
	15	797	849	932	986	1040	1095	0,57–0,55	18,8	32,7
600	8	738	796	845	895	987	1038	0,64–0,61	17,8	33,5
	12	811	864	918	971	1059	1114	0,61–0,59	17,2	32,7
	15	852	908	964	1020	1129	1188	0,59–0,56	17,0	32,5
650	8	795	848	900	953	1005	1105	0,65–0,62	16,5	33,5
	12	859	916	973	1029	1086	1198	0,62–0,59	16,0	32,7
	15	898	957	1016	1075	1134	1256	0,60–0,57	15,8	32,3
700	8	827	898	953	1008	1064	1119	0,67	15,1	33,2
	12	905	964	1024	1083	1143	1203	0,63	14,9	32,5
	15	948	1011	1073	1136	1198	1260	0,61	14,7	32,3
750	8	856	952	1010	1069	1119	1187	0,71–0,68	14,0	33,2
	12	934	1057	1122	1188	1253	1318	0,67–0,63	13,6	32,3
	15	984	1074	1149	1216	1283	1350	0,64–0,62	13,5	31,9
800	8	877	934	1049	1110	1171	1232	0,74–0,70	13,1	32,8
	12	983	1048	1182	1251	1320	1389	0,68–0,64	12,7	31,1
	15	1007	1074	1211	1282	1352	1423	0,67–0,63	12,6	31,9

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска H9. Шероховатость поверхности Ra 12,5–6,3

Среднесерийное производство

Станки для глубокого сверления и растачивания

Резцы Т5К10

Карта 27 | **Лист 6**

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
		7500	8000	8500	9000	9500	10000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин								
850	8	926	987	1048	1174	1239	1303	0,74–0,70	12,4	32,8
	12	1046	1115	1183	1328	1401	1474	0,69–0,65	11,8	31,9
	15	1086	1157	1229	1382	1458	1534	0,67–0,63	11,7	31,4
900	8	967	1031	1095	1158	1293	1361	0,75–0,71	11,7	32,8
	12	1091	1163	1234	1295	1444	1519	0,70–0,67	11,1	31,6
	15	1127	1201	1264	1350	1513	1592	0,68–0,64	11,1	31,4
1000	8	1097	1169	1242	1314	1386	1458	0,76	10,2	32,3
	12	1197	1276	1355	1434	1513	1614	0,71	10,0	31,2
	15	1245	1327	1409	1491	1573	1655	0,69	9,9	31,0

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

Примечание. Большие пределы значений подачи приведены для обработки отверстий длиной $L \leqslant 15D$; меньшие значения подачи соответствуют длинам $L > 15D$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа
Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 1,6—0,8

Среднесерийное производство

Станки для глубокого сверления и растачивания

Резцы Т5К10

Карта 28 | Лист 1

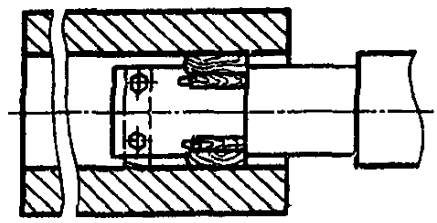


Рис. 28.

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
		1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин									
600	0,6	120	142	164	186	208	229	251	1,67	6,1	11,3
700		138	164	189	215	240	266	292	1,75	5,0	11,1
800		146	173	201	228	255	277	303	1,83	4,5	11,1
900	1,0	163	193	223	253	284	314	344	1,90	3,9	10,9
1000		176	208	241	274	307	340	373	1,95	3,5	10,9

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
		2400	2700	3000	3300	3600	3900	4100	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин									
600	0,6	273	306	339	375	405	438	460	1,67	6,1	11,3
700		317	356	394	432	471	509	535	1,75	5,0	11,1
800		337	377	418	459	500	540	564	1,83	4,5	11,1
900	1,0	375	420	462	511	556	602	632	1,90	3,9	10,9
1000		405	455	504	553	603	652	685	1,95	3,5	10,9

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
		4400	4700	5000	5500	6000	6500	7000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин									
600	0,6	493	526	559	616	671	758	815	1,67—1,60	6,1	11,3
700		573	612	650	716	780	844	908	1,75	5,0	11,1
800		609	650	690	760	828	896	965	1,83	4,5	11,1
900	1,0	677	723	768	846	922	998	1073	1,90	3,9	10,9
1000		734	783	832	917	999	1082	1164	1,95	3,5	10,9

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа
Поле допуска H7. Шероховатость поверхности Ra 1,6—0,8

Среднесерийное производство

Станки для глубокого сверления и растачивания

Резцы Т5К10

Карта 28 | Лист 2

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
		7500	8000	8500	9000	9500	10000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин								
600	0,6	872	930	987	1045	1102	1159	1,60	6,1	11,3
700		1018	1085	1152	1219	1286	1353	1,67	5,0	11,1
800		1033	1101	1222	1293	1364	1435	1,83—1,75	4,5	11,1
900	1,0	1149	1225	1300	1376	1513	1591	1,90—1,82	3,9	10,9
1000		1246	1328	1410	1492	1574	1656	1,95	3,5	10,9

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588—0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

Примечание. Большие пределы значений подачи приведены для обработки отверстий длиной $L \leqslant 15D$; меньшие значения подачи соответствуют длинам $L > 15D$

4.2. МЕЛКОСЕРИЙНОЕ И ЕДИНИЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

4.2.1. Токарные станки

Подготовительно-заключительное время — **Карта 29**

I. Наладка станка, инструмента и приспособлений

№ позиции	Способ установки детали	Число инструментов в наладке	Наибольший диаметр изделия, устанавливаемого над станиной, мм, до							
			400	1000	2000	3000	400	1000	2000	3000
			С заменой установочных приспособлений				Без замены установочных приспособлений			
			Время, мин							
1	В универсальном приспособлении	3—4	15	17	24	30	10	12	20	25
2		5—6	17	20	26	35	12	15	22	30
3	В специальном приспособлении	3—4	19	22	28	35	12	14	23	31
4		5—6	22	25	31	40	14	17	26	34
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з

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

5	Сменить кулачки в патроне	трехкулачковом		4,0	5,0	—	—
6		четырехкулачковом		6,0	8,0	20	25
7	Расточить сырые кулачки патрона			6,0	7,0	—	—
8	Установить и снять (с регулировкой)	Патрон		6,0	8,0	—	—
9		Люнет		4,0	6,0	14	17
10		Противовес на планшайбу		7,0	9,0	13	15
11		Копир или конусную линейку		4,0	5,0	10	12
12		Упор		2,0	2,5	—	—
13		Стружколоматель		4,0			
14		Сверлильную головку диаметром	D, мм, до 100	4,5	5,8	—	—
15			200	5,8	7,3	—	—
16			400	7,3	10,0	—	—
17		Переустановить кулачок без коробки		—	—	5	6
18		Переустановить кулачок с коробкой при креплении	шестью болтами	—	—	9	12
19			восьмью болтами	—	—	11	15
Индекс				а	б	в	г

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА УСТАНОВКУ И СНЯТИЕ ДЕТАЛИ

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Карта 30

	Способ крепления и характер выверки детали			Способ установки: Вручную, Масса детали, кг, до 3	5	10	20	30	Способ установки: Мостовым краном, Масса детали, кг, до 30	50	100	200	500	1000	2000	5000	10000
				Время, мин													
1	В самоцентрирующем патроне	Без выверки		0,59	0,71	0,92	1,20	1,43	4,6	5,2	5,8	—	—	—	—	—	—
2		С выверкой	на биение мелом	1,10	1,20	1,43	1,80	2,10	5,2	6,4	8,5	—	—	—	—	—	—
3			по индикатору	2,20	2,40	2,90	3,50	4,00	6,7	8,2	11,0	—	—	—	—	—	—
4	В самоцентрирующем патроне и люнете с выверкой			1,10	1,32	1,65	2,00	2,35	4,4	4,8	6,6	7,7	9,0	10,2	12,1	13,4	—
5	В четырехкулачковом патроне	Без выверки		0,88	1,00	1,25	1,55	1,85	4,7	5,2	5,8	6,5	—	—	—	—	—
6		С выверкой	на биение мелом	1,45	1,75	2,20	2,75	3,30	7,4	8,4	9,5	11,0	12,6	14,5	16,5	18,2	—
7			по индикатору	2,10	2,40	3,10	4,00	4,60	11,0	12,0	13,8	15,4	17,0	17,7	21,0	23,0	—
8	В четырехкулачковом патроне и люнете с выверкой			1,75	2,20	2,75	3,50	4,30	8,4	9,5	11,0	13,0	21,0	24,0	29,0	37,0	44
	Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о

Примечания:
1. При переустановке деталей вручную время по карте брать без изменений.
2. При переустановке деталей мостовым краном без выверки время по карте применять с коэффициентом К = 0,65; с выверкой по мелку или резцу К = 0,75; с выверкой по индикатору К = 0,85.
3. При работе с местным подъемником время по карте, приведенное для мостового крана, уменьшить на 1,5 мин.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Сверла перовые Р6М5

Карта 31 | Лист 1

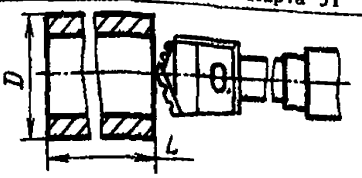


Рис. 29.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до												Режимы резания		
	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин														
50	16	18,0	20,5	22,5	25,5	27,5	33,0	35,5	37,5	39,6	42,0	48,5	0,20	127	20
60	19	21,5	24,0	26,5	29,0	32,5	35,0	37,5	44,5	47,0	49,5	52,0	0,21	107	20
70	–	23,5	26,0	28,5	31,0	33,5	36,0	40,5	46,0	51,0	56,0	58,0	0,22	100	22
80	–	27,0	29,5	32,5	35,0	38,0	40,5	43,5	46,0	52,0	58,0	60,0	0,23	87	22
90	–	–	34,5	37,5	40,5	43,5	47,0	49,5	53,0	56,0	63,0	66,0	0,24	76	21
100	–	–	40,5	44,0	47,5	51,0	55,0	58,0	62,0	65,0	69,0	72,0	0,25	63	20
110	–	–	–	52,0	55,0	59,0	63,0	67,0	71,0	75,0	78,0	82,0	0,26	55	19
120	–	–	–	58,0	62,0	66,0	71,0	75,0	79,0	83,0	87,0	91,0	0,27	50	19
140	–	–	–	–	71,0	75,0	79,0	83,0	87,0	92,0	96,0	100,0	0,29	45	20
160	–	–	–	–	85,0	90,0	94,0	99,0	103,0	108,0	112,0	117,0	0,30	40	20
180	–	–	–	–	–	104,0	109,0	114,0	118,0	123,0	128,0	132,0	0,31	38	21
200	–	–	–	–	–	126,0	132,0	137,0	143,0	148,0	153,0	159,0	0,32	32	20

Диаметр отверстий D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	850	900	950	1000	1100	1200	1300	1400	1500	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин											
50	50	53	55	57	65	69	77	81	86	0,20	127	20
60	54	57	64	66	71	76	85	90	95	0,21	107	20
70	60	63	65	68	78	83	88	93	106	0,22	100	22
80	69	71	74	77	82	88	102	107	113	0,23	87	22
90	70	72	85	88	94	100	106	123	129	0,24	76	21
100	82	85	89	92	110	117	124	131	138	0,25	63	20
110	86	95	99	103	111	123	141	149	157	0,26	55	19
120	95	99	103	111	119	127	144	152	169	0,27	50	19
140	104	109	113	117	126	139	148	156	182	0,29	45	20
160	122	126	131	135	145	154	173	183	192	0,30	40	20
180	137	142	146	151	160	170	179	188	211	0,31	38	21
200	164	169	175	180	191	202	212	223	234	0,32	32	20

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Сверла перовые Р6М5

Карта 31 — **Лист 2**

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до								Режимы резания		
	1600	1700	1800	1900	2000	2200	2400	2600	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин										
50	97	101	108	113	117	133	142	155	0,19	127,0	20
60	109	114	120	131	136	150	170	180	0,20	107,0	20
70	124	130	144	149	155	174	185	201	0,21	90,0	20
80	130	148	153	159	165	184	196	218	0,22	80,0	20
90	146	153	160	180	187	201	222	236	0,23	71,0	20
100	166	173	181	188	195	223	238	265	0,24	63,0	20
110	169	194	202	210	218	234	265	281	0,25	55,0	19
120	182	208	216	225	234	251	268	300	0,26	50,0	19
140	227	237	247	258	268	303	323	344	0,27	40,0	17
160	239	262	272	282	293	313	334	383	0,28	38,0	19
180	261	273	285	316	348	371	395	419	0,29	32,0	18
200	269	305	317	330	352	408	433	457	0,30	31,5	20

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до								Режимы резания		
	2800	3000	3200	3400	3700	4000	4300	4600	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин										
50	164	173	—	—	—	—	—	—	0,19	127,0	20
60	191	201	—	—	—	—	—	—	0,20	107,0	20
70	212	224	236	—	—	—	—	—	0,21	90,0	20
80	229	252	265	—	—	—	—	—	0,22	80,0	20
90	261	274	300	313	—	—	—	—	0,23	71,0	20
100	279	294	329	344	373	395	—	—	0,24	63,0	20
110	317	333	349	377	401	443	467	—	0,25	55,0	19
120	329	346	370	387	427	452	489	514	0,26	50,0	19
140	364	408	428	448	491	522	563	594	0,27	40,0	17
160	404	425	445	489	520	551	610	641	0,28	38,0	19
180	479	503	527	580	616	651	687	757	0,29	32,0	18
200	481	506	572	596	633	669	753	790	0,30	31,5	20

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Сверла перовые Р6М5

Карта 31 | Лист 3

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия *L*, мм, до							Режимы резания		
	4900	5200	5500	5800	6100	6500	7000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин									
140	625	—	—	—	—	—	—	0,27	40,0	17
160	706	737	768	—	—	—	—	0,28	38,0	19
180	792	828	896	931	967	1014	1074	0,29	32,0	18
200	827	906	942	979	1045	1094	1155	0,30	31,5	20

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал

Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ Сверление отверстий Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа	Мелкосерийное и единичное производство	
	Токарные станки	
	Сверла шнековые Р6М5	
	Карта 32	Лист 1

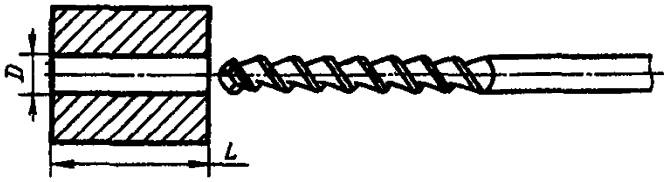


Рис. 30.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	60	70	80	90	100	110	120	135	150	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин											
8	1,10	1,25	1,40	1,80	2,35	2,50	2,60	3,20	3,90	0,11	630–800	16–20
12	1,55	1,70	1,90	2,05	2,55	2,70	2,85	3,30	3,60	0,13	500	19
16	–	–	2,05	2,25	2,40	2,60	2,75	3,20	3,60	0,15	400	20
20	–	–	–	–	2,20	2,35	2,50	2,75	2,95	0,20	355	22
25	–	–	–	–	–	2,35	2,55	2,75	3,00	0,28	250	20
32	–	–	–	–	–	–	–	–	3,20	0,40	200	20

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до								Режимы резания		
	170	190	210	230	250	275	300	325	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин										
8	4,40	5,00	5,70	6,00	6,80	7,20	7,7	8,1	0,11	630	16
12	4,30	5,20	5,70	6,10	6,90	7,40	7,8	8,6	0,13	450–500	17–19
16	4,30	5,00	5,50	5,90	6,70	7,10	8,0	8,9	0,15	355–400	18–20
20	3,60	3,95	4,60	4,90	5,20	5,60	6,0	7,9	0,20	250–355	16–22
25	3,35	3,65	4,30	4,60	4,90	5,40	5,8	6,2	0,28	250	20
32	3,50	3,80	4,10	4,30	4,60	5,30	5,5	5,9	0,40	200	20
40	–	3,65	3,95	4,25	4,55	4,95	5,4	5,9	0,45	160	20

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Сверла шнековые Р6М5

Карта 32 | Лист 2

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до								Режимы резания		
	350	400	450	500	550	600	650	700	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин										
8	8,5	–	–	–	–	–	–	–	0,11	630	16
12	9,0	10,0	–	–	–	–	–	–	0,13	450	17
16	9,3	10,4	11,7	13,0	14,0	15,2	16,3	17,3	0,15	355	18
20	9,0	9,6	10,6	11,7	12,7	13,9	15,4	16,8	0,20	250	16
25	7,9	9,8	11,1	12,2	13,5	14,6	16,1	17,2	0,28	180–250	14–20
32	6,7	7,4	8,1	11,5	12,5	13,5	14,9	15,8	0,40	150–200	15–20
40	6,3	7,0	7,9	8,7	10,6	12,9	14,1	15,1	0,45	125–160	16–20

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до								Режимы резания		
	750	800	850	900	950	1000	1100	1200	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин										
25	18,3	20,0	21,0	22,5	23,5	24,5	27,0	–	0,28	180	14
32	16,9	17,6	19,3	20,0	21,0	23,0	25,0	27	0,40	150	15
40	16,1	17,1	18,4	19,4	20,5	21,5	24,5	26	0,45	125	16

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал

Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

Примечание. Большие пределы значений скоростей резания приведены для обработки отверстий длиной $L \geqslant 15D$; меньшие значения скоростей соответствуют длинам $L > 15D$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Сверла спиральные Р6М5

Карта 33 | Лист 1

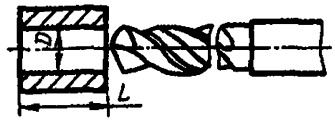


Рис. 31.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
	30	40	50	60	70	80	90	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин									
6	1,45	1,65	1,95	2,15	2,70	2,90	3,15	0,05	1000	19
8	—	1,25	1,40	1,70	1,95	2,10	2,45	0,11	800	20
12	—	—	—	1,75	1,90	2,10	2,25	0,13	500	19
16	—	—	—	—	—	2,40	2,60	0,15	400	20

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	100	110	120	135	150	170	190	210	230	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин											
6	3,90	4,10	4,30	4,80	5,10	—	—	—	—	0,05	900	17
8	2,80	3,10	3,30	4,05	4,35	5,40	5,7	6,9	—	0,11	560–800	14–20
12	2,65	2,85	3,10	4,00	4,25	4,65	7,1	7,9	8,1	0,13	450–500	17–19
16	2,75	2,95	3,00	3,80	4,10	4,60	6,8	7,2	7,6	0,15	400	20
20	2,90	3,10	3,25	3,55	3,75	4,60	6,3	6,9	7,3	0,20	315	20
25	—	4,50	4,70	5,00	5,30	5,70	6,1	6,9	7,3	0,22	250	20
32	—	—	—	—	4,80	5,20	5,6	6,1	6,5	0,25	200	20
40	—	—	—	—	—	—	5,6	6,1	6,5	0,30	160	20

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Сверла спиральные Р6М5

Карта 33 | **Лист 2**

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до										Режимы резания		
	250	275	300	325	350	400	450	500	550	600	S, мм/об	n,об/мин	V, м/мин
	Время, мин												
8	8,4	8,8	9,8	10,3	11,1	—	—	—	—	—	0,11	560	14
12	9,6	10,1	10,5	11,5	12,4	13,7	—	—	—	—	0,13	450	17
16	10,1	10,8	11,3	12,7	14,9	16,1	19,0	23,0	24,5	29,5	0,15	275	14
20	8,9	9,3	11,0	13,6	15,3	17,0	18,0	20,0	22,0	27,0	0,20	200–315	13–20
25	7,7	8,8	10,4	11,5	12,1	15,7	16,5	18,0	20,0	24,0	0,22	180–250	14–20
32	6,9	8,4	9,0	10,0	11,0	14,0	16,0	20,0	21,0	25,0	0,25	160–200	16–20
40	7,0	7,6	8,2	9,0	10,1	12,8	14,1	17,2	19,0	21,5	0,30	160	20

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до										Режимы резания		
	650	700	750	800	850	900	950	1000	1100	1200	S, мм/об.	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин												
16	31	32,5	—	—	—	—	—	—	—	—	0,15	275	14
20	30	31,0	—	—	—	—	—	—	—	—	0,20	200	13
25	28	29,5	30,5	38,5	35	40,5	—	—	—	—	0,22	180	14
32	29	30,0	31,0	33,5	35	40,0	42	45	48	52	0,25	160	16
40	29	31,0	32,0	34,5	37	42,0	44	46	50	55	0,30	125	16

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал

Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

Примечания: 1. Большие пределы значений скоростей резания приведены для обработки отверстий длиной $L \leq 15D$; меньшие значения скоростей соответствуют длинам $L > 15D$.

2. При сверлении глухих отверстий время по карте применять с коэффициентом $K_{гл} = 1,1$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь -$\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Сверла кольцевые Р6М5

Карта 34 | **Лист 1**

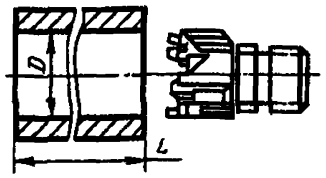


Рис. 32.

Диаметр отверстия D, мм, до	Число резцов z	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
			300	350	400	450	500	550	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время, мин								
100	2	25–30	29	32,5	36,5	40,5	44	48	0,24	60	18,8
120		30–35	–	37,5	42,0	48,0	51	55	0,25	50	18,6
140		35–40	–	–	–	–	59	63	0,26	41	18,4
170		40–45	–	–	–	–	–	73	0,27	34	18,2

Диаметр отверстия D, мм, до	Число резцов z	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до										Режимы резания		
			600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время, мин												
100	2	25–30	52	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,24	60	18,8
120		30–35	59	69	–	–	–	–	–	–	–	–	0,25	50	18,6
140		35–40	69	79	89	–	–	–	–	–	–	–	0,26	41	18,4
170		40–45	79	90	103	115	–	–	–	–	–	–	0,27	34	18,2
200	3	45–50	93	107	120	135	149	–	–	–	–	–	0,28	28	18,0
250		50–55	–	124	140	157	173	190	206	222	239	255	0,29	23	17,8
300		55–60	–	145	164	183	202	222	241	264	280	303	0,30	19	17,6
350		60–65	–	165	188	210	232	254	276	298	321	343	0,31	16	17,4
400		65–70	–	–	223	250	276	302	328	355	381	408	0,32	13	17,2

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Сверла кольцевые Р6М5

Карта 34 | **Лист 2**

Диаметр отверстия D, мм, до	Число резцов z	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до										Режимы резания		
			1600	1700	1800	1900	2000	2200	2400	2600	2800	3000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время, мин												
250	3	50–55	273	289	306	322	339	–	–	–	–	–	0,29	23	16,0
300		55–60	318	337	357	376	395	434	–	–	–	–	0,30	19	16,0
350		60–65	365	387	409	431	453	498	542	587	–	–	0,31	16	15,8
400		65–70	434	460	487	513	540	593	645	698	751	804	0,32	13	15,7

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал

Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

Примечание. При обработке отверстий инструментом, оснащенным пластинками из твердого сплава, время по карте применять с коэффициентом $K_{тс} = 0,7$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Зенкерование отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа
Поле допуска H12. Шероховатость поверхности Ra 6,3—3,2

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Зенкер Т15К6

Карта 35

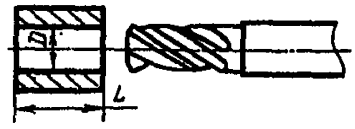


Рис. 33.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	60	80	100	120	140	160	200	250	300	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин											
14	1,25	1,30	1,40	1,45	1,55	1,60	1,8	—	—	0,45	630,0	28
20	1,35	1,45	1,55	1,65	1,75	1,85	2,1	2,3	—	0,52	400,0	25
30	1,45	1,55	1,70	1,85	2,00	2,10	2,4	2,7	3,1	0,80	200,0	19
40	—	1,70	1,90	2,00	2,20	2,40	2,7	3,2	3,6	0,80	160,0	20
50	—	—	2,30	2,50	2,80	3,00	3,5	4,1	4,7	0,90	100,0	16
60	—	—	2,40	2,70	3,00	3,20	3,8	4,5	5,2	1,00	80,0	15
70	—	—	—	3,00	3,30	3,60	4,2	5,0	5,8	1,10	63,0	14
80	—	—	—	—	3,60	4,00	4,7	5,6	6,6	1,20	50,0	13
90	—	—	—	—	3,80	4,20	5,0	6,0	6,9	1,40	40,0	11
100	—	—	—	—	4,30	4,80	5,7	6,9	8,1	1,50	31,5	10

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до								Режимы резания		
	350	400	450	500	550	600	650	700	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин										
40	4,0	4,4	4,9	5,3	5,7	6,2	6,6	7,0	0,8	160,0	20
50	5,3	5,9	6,5	7,1	7,7	8,3	8,9	9,6	0,9	100,0	16
60	5,9	6,5	7,2	7,9	8,6	9,3	10,0	10,6	1,0	80,0	15
70	6,6	7,4	8,2	9,0	9,8	10,6	11,3	12,1	1,1	63,0	14
80	7,5	8,4	9,3	10,2	11,0	12,0	13,0	13,9	1,2	50,0	13
90	7,9	8,9	9,9	10,9	11,9	12,8	13,8	14,8	1,4	40,0	11
100	9,3	10,4	11,6	12,7	13,9	15,0	16,2	17,4	1,5	31,5	10

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588—0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Зенкерование отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска H9. Шероховатость поверхности Ra 3,2–1,6

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Зенкер Т15К6

Карта 36

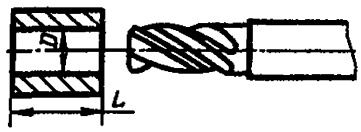


Рис. 34.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	60	80	100	120	140	160	200	250	300	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин											
14	1,30	1,40	1,5	1,60	1,70	1,85	2,0	–	–	0,34	630,0	28
20	1,40	1,55	1,7	1,85	1,95	2,10	2,4	2,7	–	0,40	400,0	25
30	1,65	1,90	2,1	2,30	2,50	2,70	3,1	3,7	4,2	0,52	200,0	19
40	–	2,00	2,2	2,40	2,70	2,90	3,4	4,0	4,6	0,58	160,0	20
50	–	–	2,5	2,70	3,00	3,30	3,9	4,6	5,3	0,78	100,0	16
60	–	–	2,8	3,10	3,50	3,80	4,5	5,3	6,2	0,80	80,0	15
70	–	–	–	3,40	3,80	4,20	5,0	5,9	6,9	0,90	63,0	14
80	–	–	–	–	4,20	4,60	5,5	6,6	7,7	1,00	50,0	13
90	–	–	–	–	4,60	5,10	6,1	7,3	8,6	1,10	40,0	11
100	–	–	–	–	5,20	5,80	6,9	8,4	9,8	1,20	31,5	10

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до								Режимы резания		
	350	400	450	500	550	600	650	700	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин										
40	5,2	5,7	6,3	6,9	7,5	8,1	8,7	9,3	0,58	160,0	20
50	6,0	6,7	7,4	8,1	8,8	9,5	10,2	10,9	0,78	100,0	16
60	7,2	7,9	8,8	9,6	10,5	11,3	12,2	13,1	0,80	80,0	15
70	7,8	8,8	9,8	10,8	11,7	12,7	13,7	14,6	0,90	63,0	14
80	8,8	9,9	11,0	12,1	13,2	14,3	15,4	16,5	1,00	50,0	13
90	9,8	11,1	12,3	13,6	14,8	16,1	17,3	18,6	1,10	40,0	11
100	11,3	12,7	14,2	15,6	17,1	18,6	20,0	21,5	1,20	31,5	10

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Зенкерование отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска H12. Шероховатость поверхности Ra 6,3–3,2

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Зенкер Р6М5

Карта 37

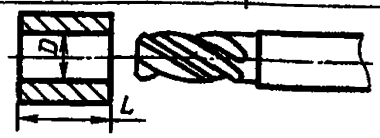


Рис. 35.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	40	60	80	100	120	140	160	200	250	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин											
10	1,15	1,25	1,35	1,45	1,50	1,60	1,70	—	—	0,52	500	16
16	1,20	1,30	1,40	1,50	1,55	1,65	1,75	1,95	—	0,58	400	20
24	1,30	1,40	1,55	1,70	1,85	1,95	2,10	2,40	2,7	0,80	200	16
32	—	1,55	1,70	1,90	2,10	2,20	2,40	2,80	3,2	0,90	140	14
40	—	—	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	3,00	3,5	0,90	125	16
52	—	—	—	2,40	2,70	3,00	3,30	3,80	4,5	1,00	80	13

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	300	350	400	450	500	550	600	650	700	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин											
32	3,6	4,1	4,5	4,9	5,4	5,8	6,2	6,7	7,1	0,9	140	14
40	4,0	4,4	4,9	5,4	5,9	6,4	6,9	7,3	7,8	0,9	125	16
52	5,2	5,8	6,5	7,2	7,9	8,6	9,3	10,0	10,7	1,0	80	13

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Зенкерование отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска H9. Шероховатость поверхности Ra 3,2–1,6

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Зенкер Р6М5

Карта 38

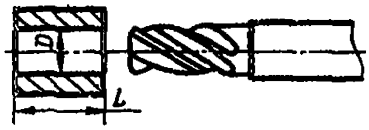


Рис. 36.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	40	60	80	100	120	140	160	200	250	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин											
10	1,20	1,35	1,40	1,55	1,65	1,75	1,85	—	—	0,42	500	16
16	1,30	1,40	1,55	1,65	1,80	1,95	2,00	2,3	—	0,42	400	20
24	1,45	1,70	1,90	2,10	2,30	2,60	2,80	3,2	3,8	0,50	200	16
32	—	1,85	2,10	2,30	2,60	2,90	3,10	3,7	4,3	0,60	140	14
40	—	—	2,20	2,50	2,80	3,10	3,40	4,0	4,7	0,60	125	16
52	—	—	—	2,80	3,10	3,50	3,80	4,5	5,3	0,80	80	13

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	300	350	400	450	500	550	600	650	700	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин											
32	5,0	5,6	6,2	6,9	7,6	8,2	8,9	9,5	10,2	0,6	140	14
40	5,4	6,2	6,9	7,6	8,3	9,1	9,8	10,6	11,3	0,6	125	16
52	6,2	7,1	7,9	8,8	9,6	10,4	11,3	12,2	13,1	0,8	80	13

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал

Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска H9. Шероховатость поверхности Ra 12,5–6,3

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки Nд 14–55 кВт

Резцы Т5К10

Карта 39 | Лист 1

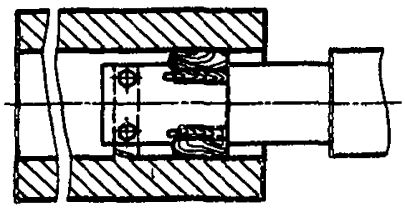


Рис. 37.

Диаметр отверстия D, мм до	Шероховатость поверхности, Ra	Глубина резания t, мм	Диаметр обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
			300	400	500	600	700	800	900	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время на проход, мин									
40	12,5	2,5	11,1	12,9	14,7	—	—	—	—	0,15	400	50
		4,0	12,2	14,4	16,6	—	—	—	—	0,20	250	31,4
	6,3	2,0	11,1	12,9	14,7	—	—	—	—	0,15	400	50
70	12,5	2,5	9,0	10,1	11,3	12,4	13,6	14,7	15,9	0,31	310	68
		5,0	10,0	11,5	12,9	14,4	15,9	17,3	18,8	0,33	227	50
	6,3	2,0	9,0	10,1	11,3	12,4	13,6	14,7	15,9	0,31	310	68
100	12,5	3,0	—	12,2	13,8	15,5	17,1	18,8	20,5	0,41	163	51
		6,0	—	13,5	15,5	17,4	19,4	21,5	23,5	0,36	156	49
	6,3	2,0	—	11,6	13,1	14,6	16,1	17,6	19,2	0,34	214	65
130	12,5	4,0	—	14,3	16,3	18,3	20,5	22,5	24,5	0,45	122	50
		8,0	—	15,7	18,1	20,5	23,0	25,0	27,5	0,40	117	48
	6,3	2,5	—	13,9	15,8	17,7	19,6	21,5	23,5	0,36	160	65
160	12,5	4,0	—	—	17,8	20,0	22,5	24,5	27,0	0,50	96	49
		8,0	—	—	20,6	23,5	26,5	29,0	32,0	0,43	90	46
	6,3	2,5	—	—	17,3	19,5	21,5	24,0	26,0	0,40	125	64
200	12,5	5,0	—	—	20,0	23,0	25,5	28,5	31,0	0,54	74	47
		10,0	—	—	23,0	26,5	29,5	33,0	36,5	0,46	72	45
	6,3	3,0	—	—	18,8	21,5	24,0	26,5	29,0	0,42	105	64
250	12,5	5,0	—	—	23,5	27,0	30,5	33,5	37,0	0,57	58	46
		10,0	—	—	27,5	31,5	35,5	39,5	43,5	0,50	54	43
	6,3	3,5	—	—	22,5	26,0	29,0	32,0	35,0	0,44	80	63

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска H9. Шероховатость поверхности Ra 12,5–6,3

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки Nд 100–160 кВт

Резцы Т5К10

Карта 39 | Лист 2

Диаметр отверстия D, мм, до	Шероховатость поверхности Ra	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до										Режимы резания		
			1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2700	3000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время на проход, мин												
300	12,5	6,0	45	52	60	68	75	83	90	98	109	121	0,63	46	44
		12,0	53	62	71	80	90	99	108	117	131	145	0,55	44	42
	6,3	3,5	43	51	58	66	73	80	88	95	106	117	0,47	64	61
400	12,5	7,0	52	61	70	79	88	97	106	115	128	142	0,72	34	43
		14,0	62	73	84	95	106	117	128	139	156	172	0,62	32	40
	6,3	4,0	51	60	69	77	86	95	104	113	126	139	0,52	48	60
500	12,5	8,0	59	69	79	90	100	110	121	131	147	162	0,79	27	42
		16,0	69	82	94	107	119	131	144	156	175	194	0,68	26	41
	6,3	4,0	54	63	73	82	92	101	111	120	134	148	0,60	39	61

Диаметр отверстия D, мм, до	Шероховатость поверхности Ra	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
			3300	3600	3900	4100	4400	4700	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время на проход, мин								
300	12,5	6,0	169	184	199	208	223	238	0,56	40	38
		12,0	198	216	233	244	262	279	0,50	38	35
	6,3	3,5	155	169	182	191	205	218	0,43	57	54
400	12,5	7,0	200	218	235	247	265	282	0,65	29	37
		14,0	249	271	293	308	330	352	0,56	27	34
	6,3	4,0	195	212	229	241	258	275	0,46	42	53
500	12,5	8,0	234	255	275	289	310	330	0,70	23	36
		16,0	282	307	332	349	374	399	0,60	22	35
	6,3	4,0	215	233	252	265	284	303	0,53	33	52

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска H9. Шероховатость поверхности Ra 12,5–6,3

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки Nд 100–160 кВт

Резцы T5K10

Карта 39 | Лист 3

Диаметр отверстия D, мм, до	Шероховатость поверхности Ra	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до								Режимы резания		
			5000	5300	5600	5900	6100	6400	6700	7000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время на проход, мин										
300	12,5	6,0	254	269	284	298	308	323	338	352	0,56	40	38
		12,0	298	316	333	350	362	379	397	414	0,50	38	35
	6,3	3,5	233	247	260	274	283	296	309	323	0,43	57	54
400	12,5	7,0	301	319	336	354	366	383	401	418	0,65	29	37
		14,0	376	398	420	442	456	478	500	522	0,56	27	34
	6,3	4,0	294	311	328	345	356	374	391	408	0,46	42	53
500	12,5	8,0	353	373	394	415	428	449	469	490	0,70	23	36
		16,0	426	451	476	501	517	542	567	592	0,60	22	35
	6,3	4,0	323	342	361	380	392	411	430	449	0,53	33	52

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,'98–0,735 ГПа
Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 1,6–0,8

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки № 14–55 кВт

Резцы Т5К10

Карта 40 | **Лист 1**

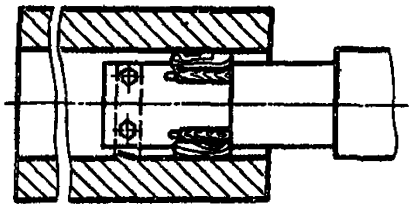


Рис. 38.

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
		300	400	500	600	700	800	900	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин									
40	1,0	13,0	15,0	17,0	—	—	—	—	0,35	163	20,0
70	1,5	11,4	12,8	14,2	15,6	17,1	18,5	19,9	0,87	90	18,1
100	2,0	—	15,2	17,3	19,3	21,5	24,5	25,5	0,95	63	17,6
130	2,5	—	18,1	20,5	23,0	26,0	28,5	32,0	1,07	40	17,1
160	3,0	—	—	23,0	26,0	29,5	32,5	35,5	1,12	32	17,1
200	3,0	—	—	25,0	28,0	31,5	35,0	38,5	1,20	27	16,9
250	3,5	—	—	28,5	32,5	36,0	40,0	44,0	1,27	22	16,6

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до										Режимы резания		
		1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2700	3000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин												
300	3,5	61	71	81	91	96	112	122	132	148	163	1,34	16	16,4
400	4,0	67	78	90	101	113	119	136	148	165	182	1,47	13	16,1
500	4,0	80	88	108	122	136	150	165	179	194	221	1,56	10	15,9

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска H7. Шероховатость поверхности Ra 1,6–0,8

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки Nд 14–55 кВт

Резцы Т5К10

Карта 40 | Лист 2

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
		3300	3600	3900	4100	4400	4700	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин								
300	3,5	188	204	220	231	247	263	1,27	16,0	15,7
400	4,0	227	235	254	267	286	305	1,40	12,5	15,4
500	4,0	256	279	301	316	346	361	1,47	10,0	15,2

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до								Режимы резания		
		5000	5300	5600	5900	6100	6400	6700	7000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин										
300	3,5	281	298	314	330	341	357	373	390	1,27	16,0	15,7
400	4,0	325	344	363	382	394	413	432	451	1,40	12,5	15,4
500	4,0	385	407	430	452	467	490	512	535	1,47	10,0	15,2

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал:

Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ **Развертывание отверстий** Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 0,8	Мелкосерийное и единичное производство
	Токарные станки
	Развертки Т15К6
	Карта 41 / Лист 1

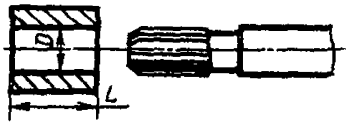


Рис. 39.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия *L*, мм, до						Режимы резания		
	100	150	200	250	300	350	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин								
20	4,8	6,0	7,2	8,4	9,6	10,8	0,80	200,0 / 80,0	12,6 / 5,0
30	5,1	6,5	7,8	9,2	10,5	11,9	0,90	160,0 / 63,0	15,0 / 5,9
40	5,7	7,3	9,0	10,6	12,2	13,8	0,95	100,0 / 56,0	12,6 / 7,0
50	6,1	7,9	9,7	11,5	13,3	15,1	1,00	80,0 / 50,0	12,6 / 7,8
60	6,3	8,2	10,0	11,9	13,8	15,7	1,20	63,0 / 40,0	11,9 / 7,5
70	6,7	8,7	10,8	12,8	14,8	16,8	1,40	50,0 / 31,5	11,0 / 6,9
80	7,4	9,8	12,2	14,6	17,0	19,3	1,50	40,0 / 25,0	10,0 / 5,0
90	8,4	11,2	14,0	16,8	19,6	22,5	1,60	31,5 / 20,0	8,9 / 5,6
100	9,0	12,1	15,2	18,3	21,5	24,5	1,70	25,0 / 18,0	7,8 / 5,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Развертывание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа
Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 0,8

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Развертки Т15К6

Карта 41 | **Лист 2**

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
	400	450	500	550	600	700	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин								
20	12,1	13,3	14,5	15,7	16,9	19,3	0,80	$\frac{200,0}{80,0}$	$\frac{12,6}{5,0}$
30	13,2	14,6	15,9	17,3	18,6	21,5	0,90	$\frac{160,0}{63,0}$	$\frac{15,0}{5,9}$
40	15,4	17,1	18,7	20,5	22,0	25,0	0,95	$\frac{100,0}{56,0}$	$\frac{12,6}{7,0}$
50	16,8	18,6	20,5	22,0	24,0	27,5	1,00	$\frac{80,0}{50,0}$	$\frac{12,6}{7,8}$
60	17,5	19,4	21,5	23,0	25,0	28,5	1,20	$\frac{63,0}{40,0}$	$\frac{11,9}{7,5}$
70	18,9	21,0	23,0	25,0	27,0	31,0	1,40	$\frac{50,0}{31,5}$	$\frac{11,0}{6,9}$
80	21,5	24,0	26,5	29,0	31,5	36,0	1,50	$\frac{40,0}{25,0}$	$\frac{10,0}{5,0}$
90	25,0	28,0	31,0	33,5	36,5	42,0	1,60	$\frac{31,5}{20,0}$	$\frac{8,9}{5,6}$
100	27,5	30,5	33,5	37,0	40,0	46,0	1,70	$\frac{25,0}{18,0}$	$\frac{7,8}{5,6}$

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Развертывание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 0,8

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Развертки Т15К6

Карта 41 | **Лист 3**

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
	100	150	200	250	300	350	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин								
120	9,5	12,6	15,7	18,8	22,0	25,0	1,70	$\frac{25}{18}$	$\frac{9,4}{6,8}$
130	10,3	13,7	17,2	20,5	24,0	27,5	1,70	$\frac{23}{16}$	$\frac{9,3}{6,5}$
140	10,8	14,5	18,2	22,0	25,5	29,5	1,70	$\frac{21}{15}$	$\frac{9,2}{6,5}$
150	11,5	15,5	19,5	23,5	27,5	31,5	$\frac{1,80}{1,70}$	$\frac{18}{14}$	$\frac{8,4}{6,5}$
160	12,0	16,2	20,5	24,5	29,0	33,0	1,90	$\frac{16}{12}$	$\frac{8,0}{6,0}$
170	12,9	17,5	22,0	27,0	31,5	36,0	1,93	$\frac{14}{11}$	$\frac{7,5}{5,8}$
180	13,5	18,4	23,5	28,0	33,0	38,0	$\frac{2,20}{1,95}$	$\frac{12}{10}$	$\frac{6,8}{5,6}$
190	14,5	19,9	25,5	30,5	36,0	41,0	2,30	$\frac{10}{8}$	$\frac{5,9}{4,5}$
200	15,5	21,5	27,0	33,0	39,0	44,5	2,40	$\frac{9}{7}$	$\frac{5,6}{4,4}$
220	17,0	23,0	29,5	35,5	41,5	48,0	2,60	$\frac{8}{6}$	$\frac{5,5}{4,1}$
240	17,8	24,5	31,0	37,5	44,0	50,5	2,80	$\frac{7}{5}$	$\frac{5,2}{3,7}$
260	19,3	26,5	33,5	41,0	48,0	55,0	$\frac{3,00}{3,30}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{4,8}{3,2}$
280	20,5	28,5	36,0	44,0	51,0	59,0	$\frac{3,40}{4,00}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{4,3}{2,6}$

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Развертывание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа
Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 0,8

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Развертки Т15К6

Карта 41 | **Лист 4**

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
	400	450	500	550	600	700	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин								
120	28,0	31,0	34,0	37,5	40,5	46,5	1,70	$\frac{25}{18}$	$\frac{9,4}{6,8}$
130	31,0	34,0	38,0	41,5	44,5	51,0	1,70	$\frac{23}{16}$	$\frac{9,3}{6,5}$
140	33,0	36,5	40,5	44,0	48,0	55,0	1,70	$\frac{21}{15}$	$\frac{9,2}{6,5}$
150	35,5	39,5	43,5	47,5	51,0	59,0	$\frac{1,8}{1,7}$	$\frac{18}{14}$	$\frac{8,4}{6,5}$
160	37,5	41,5	46,0	50,0	54,0	63,0	1,90	$\frac{16}{12}$	$\frac{8,0}{6,0}$
170	40,5	45,5	50,0	55,0	59,0	68,0	1,93	$\frac{14}{11}$	$\frac{7,5}{5,8}$
180	43,0	48,0	53,0	58,0	62,0	72,0	$\frac{2,2}{1,95}$	$\frac{12}{10}$	$\frac{6,8}{5,6}$
190	47,0	52,0	58,0	63,0	68,0	79,0	2,20	$\frac{10}{8}$	$\frac{5,9}{4,5}$
200	50,0	56,0	62,0	68,0	74,0	85,0	2,40	$\frac{9}{7}$	$\frac{5,6}{4,4}$
220	54,0	60,0	66,0	72,0	78,0	91,0	2,60	$\frac{8}{6}$	$\frac{5,5}{4,1}$
240	57,0	63,0	70,0	76,0	83,0	96,0	2,80	$\frac{7}{5}$	$\frac{5,2}{3,7}$
260	62,0	69,0	77,0	84,0	91,0	106,0	$\frac{3,0}{3,3}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{4,8}{3,2}$
280	67,0	75,0	83,0	90,0	98,0	114,0	$\frac{3,4}{4,0}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{4,3}{2,6}$

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Развертывание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 0,8

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Развертки Т15К6

Карта 41 | **Лист 5**

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин									
120	56	62	68	73	79	85	91	1,8	25/18	9,4/6,7
130	59	65	71	78	84	90	96	2,0	20/16	8,0/6,5
140	61	67	74	80	87	93	99	2,1	18/15	7,9/6,6
150	62	68	75	82	88	95	100	2,3	16/14	7,5/6,5
160	63	69	76	83	89	96	102	2,5	15/12	7,5/6,0
170	64	70	78	85	90	100	103	2,7	14/11	7,4/5,8
180	66	73	80	87	94	101	108	2,9	12/10	6,7/5,6
190	71	78	86	93	101	108	116	3,3	10/8	5,9/4,8
200	73	81	89	97	104	112	120	3,6	9/7	5,6/4,4
220	80	88	97	105	114	122	130	3,8	8/6	5,5/4,1
240	85	94	103	112	121	130	139	4,2	7/5	5,2/3,8
260	98	108	119	129	139	150	160	4,4	6/4	4,8/3,3
280	106	117	128	139	151	162	173	5,2	5/3	4,3/2,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Развертывание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа
Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 0,8

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Развертки Т15К6

Карта 41 | **Лист 6**

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
	1600	1700	1800	1900	2000	2200	S, мм/об	n, об/мин	V,м/мин
	Время на поверхность, мин								
120	97	103	108	114	120	138	1,8	$\frac{25}{18}$	$\frac{9,4}{6,7}$
130	102	108	117	121	127	146	2,0	$\frac{20}{16}$	$\frac{8,0}{6,5}$
140	106	112	119	125	131	151	2,1	$\frac{18}{15}$	$\frac{7,9}{6,6}$
150	107	114	120	126	133	153	2,3	$\frac{16}{14}$	$\frac{7,5}{6,5}$
160	109	116	122	129	135	155	2,5	$\frac{15}{12}$	$\frac{7,5}{6,0}$
170	110	119	127	130	137	156	2,7	$\frac{14}{11}$	$\frac{7,4}{5,8}$
180	115	122	129	135	142	163	2,9	$\frac{12}{10}$	$\frac{6,7}{5,6}$
190	123	131	138	146	153	176	3,3	$\frac{10}{8}$	$\frac{5,9}{4,8}$
200	128	135	143	151	159	182	3,6	$\frac{9}{7}$	$\frac{5,6}{4,4}$
220	139	147	156	164	173	198	3,8	$\frac{8}{6}$	$\frac{5,5}{4,1}$
240	148	157	166	174	183	210	4,2	$\frac{7}{5}$	$\frac{5,2}{3,8}$
260	171	181	191	202	212	244	4,4	$\frac{6}{4}$	$\frac{4,8}{3,3}$
280	185	196	207	218	230	264	5,2	$\frac{5}{3}$	$\frac{4,3}{2,6}$

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588—0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Развертывание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа
Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 0,8

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Развертки Р6М5

Карта 42 | **Лист 1**

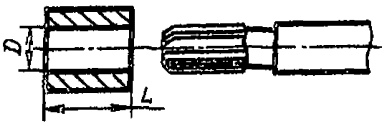


Рис. 40.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия *L*, мм, до						Режимы резания		
	100	150	200	250	300	350	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин								
20	5,15	6,5	7,9	9,2	10,6	11,9	0,9	$\frac{160,0}{63,0}$	$\frac{10,0}{3,9}$
30	6,10	7,9	9,7	11,5	13,3	15,1	1,0	$\frac{80,0}{50,0}$	$\frac{7,5}{4,7}$
40	6,30	8,2	10,1	11,9	13,8	15,7	1,2	$\frac{63,0}{40,0}$	$\frac{7,9}{5,0}$
50	6,70	8,7	10,7	12,8	14,8	16,8	1,4	$\frac{50,0}{31,5}$	$\frac{7,8}{4,9}$
60	7,40	9,8	12,2	14,6	17,0	19,3	1,5	$\frac{40,0}{25,0}$	$\frac{7,5}{4,7}$
70	8,40	11,2	14,0	16,8	19,6	22,5	1,6	$\frac{31,5}{20,0}$	$\frac{6,9}{4,4}$
80	9,00	12,1	15,2	18,3	21,5	24,5	1,7	$\frac{25,0}{18,0}$	$\frac{6,3}{4,5}$
90	9,70	13,2	16,6	20,0	23,5	27,0	1,8	$\frac{20,0}{16,0}$	$\frac{5,6}{4,5}$
100	10,60	14,5	18,3	22,0	26,0	30,0	1,9	$\frac{18,0}{13,0}$	$\frac{5,6}{4,1}$

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Развертывание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска H7. Шероховатость поверхности Ra 0,8

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Развертки Р6М5

Карта 42 | Лист 2

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
	400	450	500	550	600	700	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на поверхность, мин								
20	13,3	14,6	16,0	17,3	18,7	21,5	0,9	$\frac{160,0}{63,0}$	$\frac{10,0}{3,9}$
30	16,8	18,6	20,5	22,0	24,5	27,5	1,0	$\frac{80,0}{50,0}$	$\frac{7,5}{4,7}$
40	17,5	19,4	21,5	23,0	25,0	29,0	1,2	$\frac{63,0}{40,0}$	$\frac{7,9}{5,0}$
50	18,9	21,0	23,0	25,0	27,0	31,0	1,4	$\frac{50,0}{31,5}$	$\frac{7,8}{4,9}$
60	21,5	24,0	26,5	29,0	31,5	36,0	1,5	$\frac{40,0}{25,0}$	$\frac{7,5}{4,7}$
70	25,0	28,0	31,0	33,5	36,5	42,0	1,6	$\frac{31,5}{20,0}$	$\frac{6,9}{4,4}$
80	27,5	30,5	33,5	37,0	40,0	46,0	1,7	$\frac{25,0}{18,0}$	$\frac{6,3}{4,5}$
90	30,5	34,0	37,5	40,5	44,0	51,0	1,8	$\frac{20,0}{16,0}$	$\frac{5,6}{4,5}$
100	33,5	37,5	41,5	45,0	49,0	57,0	1,9	$\frac{18,0}{13,0}$	$\frac{5,6}{4,1}$

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

Примечание. Обработка производится в два прохода. Значения режимов резания в числителе даны для чернового прохода, в знаменателе — для чистового прохода.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Раскатка отверстий после чистового растачивания или развертывания
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735, ГПа
Поле допуска H7. Исходная шероховатость поверхности Ra 1,6—0,8. Достигаемая шероховатость поверхности Ra 0,4—0,1

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Жесткие регулируемые роликовые раскатники

Карта 43

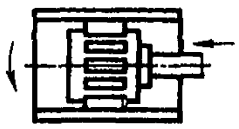


Рис. 41

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на проход, мин											
60	9,1	9,3	9,6	—	—	—	—	—	—	0,8	500	100
70	9,2	9,4	9,7	10,0	—	—	—	—	—	0,9	400	
80	9,3	9,5	10,0	10,7	11,0	—	—	—	—	0,9	400	
100	9,4	9,7	10,5	10,9	11,5	12,0	12,2	12,7	13,0	1,0	315	
120	10,3	10,7	11,1	11,5	11,9	12,3	12,7	13,1	13,5	1,1	257	
140	10,5	10,8	11,2	11,6	12,0	12,5	12,9	13,3	13,7	1,1	214	
160	10,7	10,9	11,3	11,8	12,3	12,7	13,2	13,6	14,1	1,2	200	
180	—	11,0	11,5	12,0	12,5	13,1	13,6	14,1	14,6	1,2	178	
200	—	—	11,6	12,1	12,7	13,2	13,8	14,3	14,8	1,3	157	
220	—	—	—	13,7	14,2	14,7	15,3	15,8	16,3	1,3	157	
250	—	—	—	13,8	14,4	14,9	15,5	16,0	16,6	1,4	127	

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2300	2600	3000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на проход, мин											
100	12,3	13,0	13,7	14,4	15,1	15,8	16,8	17,9	19,3	1,0	315	100
120	13,8	14,6	15,4	16,2	17,0	17,7	18,9	20,0	21,5	1,1	257	
140	14,1	15,0	15,8	16,6	17,5	18,3	19,5	20,8	22,5	1,1	214	
160	14,6	15,5	16,4	17,3	18,2	19,1	20,5	22,0	23,5	1,2	200	
180	15,1	16,2	17,2	18,2	19,3	20,5	22,0	23,5	25,5	1,2	178	
200	15,4	16,5	17,5	18,6	19,7	21,0	22,5	24,0	26,0	1,3	157	
220	17,0	18,0	19,1	20,0	21,5	22,5	24,0	25,5	28,0	1,3	157	
250	17,8	19,0	20,0	21,5	22,5	24,0	26,0	27,5	30,0	1,4	127	

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588—0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Раскатка отверстий после чистового растачивания или развертывания

Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа

Поле допуска Н7. Исходная шероховатость поверхности Ra 1,6—0,8. Достигаемая шероховатость поверхности Ra 0,4—0,1

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Жесткие регулируемые шариковые раскатники

Карта 44

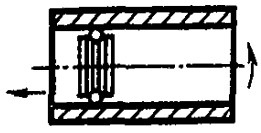


Рис. 42.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на проход, мин											
60	9,8	10,7	11,6	—	—	—	—	—	—	0,24	500	100
80	10,0	11,0	12,0	13,0	14,2	—	—	—	—	0,28	400	
110	11,1	12,0	13,3	14,4	15,5	16,6	17,7	18,7	19,8	0,32	315	
150	12,0	13,0	14,0	15,0	16,2	17,4	18,6	19,8	21,0	0,45	200	
200	—	—	15,0	16,2	17,1	18,5	19,9	21,5	22,7	0,50	157	
250	—	—	—	17,4	18,9	20,5	22,0	23,0	24,5	0,60	127	
300	—	—	—	18,5	20,5	22,0	23,5	25,5	27,0	0,60	107	

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2300	2600	3000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время на проход, мин											
110	21,0	23,0	25,5	27,5	29,5	32,0	35,0	38,5	42,5	0,32	315	100
150	22,5	24,5	27,0	29,5	32,0	34,5	38,0	42,0	46,5	0,45	200	
200	24,0	27,0	29,5	32,5	35,5	38,0	42,5	46,5	52,0	0,50	157	
250	26,0	29,0	32,0	35,0	37,5	40,5	45,0	49,0	55,0	0,60	127	
300	29,0	32,5	35,5	39,0	42,5	46,0	51,0	57,0	64,0	0,60	107	

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588—0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

4.2.2. Сверлильные станки

ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ			Карта 45												
I. Наладка станка, инструмента и приспособлений															
№ позиции	Способ установки детали	Число инструментов в наладке	Наибольший диаметр сверления D, мм, до												
			6	12	25	30	50	75	100	6	12	25	35	50	75	100
			С заменой установочных приспособлений							Без замены установочных приспособлений						
			Время, мин													
1	На столе или в приспособлении	2—4	11	13	15	17	19	21	25	7	8	10	12	14	16	19
2		5—7	13	15	18	19	21	23	27	8	10	12	14	16	18	22
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о

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

№ позиции	Наименование работы		Наибольший диаметр сверления D, мм, до						
			6	12	25	35	50	75	100
			Время, мин						
3	Установить и снять	тиски или патрон	1,5		2		2,5	3,0	—
4		упор	—	0,8	1		1,2		
5		дополнительный стол	—		4		5,0		
6		многошпиндельную головку	—	25					
7	Повернуть стол на угол		—	2					
8	Подготовить яму для работы		—				3		
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА УСТАНОВКУ И СНЯТИЕ ДЕТАЛИ

Мелкосерийное и единичное производство

Сверлильные станки

Карта 46

№ позиции	Способ установки, крепления и характер выверки детали		Масса детали, кг, до															
			3	5	10	20	30	50	100	200	400	800	1500	3000	5000	10000	20000	40000
			Время, мин															
1	На столе (плите) без крепления	без выверки	0,25	0,30	0,38	0,49	3,1	3,4	3,9	4,4	5,1	5,8	6,5	7,4	8,4	10,5	12,9	16
2		с выверкой	0,50	0,60	0,76	0,98	4,3	4,8	5,5	6,2	7,1	8,1	9,1	10,0	11,8	14,7	18,0	22
3	На столе (плите) с креплением болтами и планками	без выверки	1,00	1,10	1,30	1,60	4,2	4,8	5,5	6,4	7,3	8,7	9,8	11,5	–	–	–	–
4		с выверкой	1,85	2,10	2,50	3,00	7,2	8,1	9,1	11,0	12,7	15,0	17,0	20,0	–	–	–	–
5	На столе (плите) с креплением пневматическим прихватом	с выверкой	0,39	0,44	0,53	0,63	3,3	3,6	4,2	4,8	5,5	6,3	7,1	8,2	–	–	–	–
6	В тисках с креплением болтами и планками	без выверки	–	–	–	–	–	–	–	7,5	8,9	10,7	12,6	15,0	17,0	21,0	29,0	–
7		с выверкой	–	–	–	–	–	–	–	8,9	10,7	12,8	15,0	18,0	20,0	25,0	30,0	–
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р

Примечания:

1. При установке деталей с необработанной установочной поверхностью к времени по карте применять коэффициент K = 1,2.
2. При переустановке деталей вручную время по карте принимать без изменений, при переустановке деталей с применением мостового крана без выверки к времени по карте применять коэффициент K = 0,65; с выверкой в одной плоскости — коэффициент K = 0,8; с выверкой в двух плоскостях — коэффициент K = 0,95.
3. При работе с местным подъемником время по карте, приведенное для мостового крана, уменьшить на 1,5 мин..

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА КАНТОВКУ И СНЯТИЕ ДЕТАЛИ
(в вертикальной плоскости)

Мелкосерийное и единичное производство

Сверлильные станки

Карта 47

№ позиции	Угол поворота при кантовке	Характер кантовки		Масса детали, кг, до											
				50	100	200	400	800	1500	3000	5000	10000	20000	40000	свыше 40000
				Время, мин											
1	90	Удобная		1,1	1,4	1,7	2,1	2,6	3,1	3,8	4,4	5,3	6,4	9,0	14,0
2		Неудобная		2,2	2,7	3,3	4,0	5,0	6,0	7,3	8,6	10,5	13,0	17,0	24,0
3	180	Удобная		1,5	1,8	2,2	2,7	3,4	4,1	5,0	5,7	7,0	8,3	11,5	18,0
4		Неудобная		3,0	3,7	4,5	5,6	7,0	8,2	10,0	11,5	14,0	17,5	23,0	32,0
5	Транспортировка детали (туда и обратно)	Расстояние перемещения, м, до	50	3,5							4				5,5
6			100	5,0							6				8,0
7	Для кантовки		свыше 100	7,0							8				10,0
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

Примечания:

1. Время на кантовку добавляется ко времени на установку и снятие детали в тех случаях, когда в процессе выполнения операции имеет место переустановка детали.
2. Удобная застропка — при наличии у деталей просветов, выступов и т. д. для захвата стропами; неудобная застропка — сплошные детали, застрапливаются снаружи петлей.
3. Время на транспортировку добавляется ко времени на кантовку в случаях, когда деталь перемещается в сторону от станка на расстояние более 10 м.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа

Мелкосерийное и единичное производство

Сверлильные станки

Сверла шнековые Р6М5

Карта 48 | Лист 1

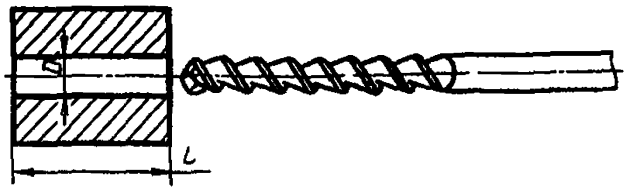


Рис. 43.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до											Режимы резания		
	60	70	80	90	100	110	120	135	150	170	190	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин													
8	1,35	1,60	1,7	2,20	2,60	3,00	3,30	4,00	4,30	4,80	5,7	0.084	800—1115	20—28
12	1,65	2,05	2,2	2,40	2,85	3,00	3,15	3,90	4,10	4,75	6,8	0,105	630—750	24—28
16	—	—	2,6	2,75	2,90	3,10	3,25	4,10	4,35	5,70	6,0	0,140	475	24
20	—	—	—	—	2,70	2,85	3,00	3,25	3,50	5,00	5,4	0,190	355	22
25	—	—	—	—	—	—	3,10	3,30	3,60	3,90	4,2	0,280	250	20
32	—	—	—	—	—	—	—	—	4,00	4,25	4,5	0,410	200	20
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,1	0,450	160	20

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до											Режимы резания		
	210	230	250	275	300	325	350	400	450	500	550	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин													
8	7,3	7,6	8,3	8,7	9,2	9,6	10,0	—	—	—	—	0,084	800	20
12	7,4	7,8	8,5	8,9	9,3	9,7	10,2	11,1	—	—	—	0,105	630	24
16	7,1	7,7	8,5	10,0	11,5	12,1	13,7	14,9	16,3	17,8	19,1	0,140	475	16
20	6,3	6,7	7,5	8,4	9,2	11,5	13,4	15,0	16,8	18,0	19,3	0,190	250—355	16—22
25	5,2	5,5	5,8	7,0	8,4	9,6	10,0	14,6	15,7	16,8	18,2	0,280	180—250	14—20
32	4,8	5,0	5,3	7,2	8,7	10,5	11,0	12,0	13,0	16,4	17,3	0,410	150—200	15—20
40	5,5	5,8	6,1	6,4	8,4	9,0	10,0	11,0	12,5	14,0	16,0	0,450	125—160	16—20

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа

Мелкосерийное и единичное производство

Сверлильные станки

Сверла шнековые Р6М5

Карта 48 | **Лист 2**

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до											Режимы резания		
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1100	1200	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин													
16	20,5	21,5	23,0	—	—	—	—	—	—	—	—	0,14	315	16
20	20,5	22,0	23,0	—	—	—	—	—	—	—	—	0,19	250	16
25	19,3	20,5	22,0	23	24	25,5	27,5	—	—	—	—	0,28	180	14
32	18,2	19,4	20,5	21	22	23,5	24,5	25,5	27,0	28,5	31	0,41	150	15
40	17,1	19,3	20,0	21	22	23,5	24,5	25,5	26,5	29,0	31	0,45	125	16

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал

Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

Примечания: 1. Большие пределы значений скоростей резания приведены для обработки отверстий длиной $L \leqslant 15D$; меньшие значения скоростей соответствуют длинам $L > 15D$.
2. При сверлении глухих отверстий время по карте применять с коэффициентом $K_{го} = 1,1$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа

Мелкосерийное и единичное производство

Сверлильные станки

Сверла спиральные Р6М5

Карта 49 | Лист 1

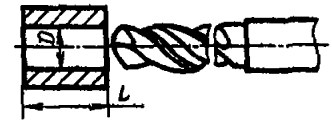


Рис. 44.

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин											
6	1,45	1,85	2,15	2,40	2,6	2,9	3,2	3,9	4,4	0,045	1120	21
8	—	1,45	1,70	2,00	2,4	2,5	3,0	3,4	3,7	0,115	550–750	19
12	—	—	—	2,55	2,7	2,8	3,0	3,2	3,6	0,160	500	19
16	—	—	—	—	—	3,4	3,6	3,7	3,8	0,180	400	20
20	—	—	—	—	—	—	—	3,7	3,9	0,200	355	22
25	—	—	—	—	—	—	—	—	4,0	0,250	275	22

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
	120	135	150	170	190	210	230	S, мм/об	n, об/мин	V, мм/мин
	Время, мин									
6	4,7	5,2	5,7	—	—	—	—	0,045	1000–1120	19–21
8	3,8	4,5	4,8	5,7	6,1	7,1	7,4	0,115	550–750	14–19
12	3,8	4,5	5,3	6,6	8,0	9,2	9,7	0,160	455–500	17–19
16	3,9	4,4	5,2	6,4	7,5	8,3	9,2	0,180	400	20
20	4,2	4,6	4,9	5,6	6,2	7,3	8,2	0,200	355	22
25	4,2	4,4	4,6	4,8	5,8	6,4	7,6	0,250	275	22
32	—	—	5,0	5,3	5,6	6,4	7,2	0,300	280	28
40	—	—	—	—	6,0	6,7	7,2	0,300	280	33

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									мм	Режимы резания	
	250	275	300	325	350	400	450	500	550			V, м/мин
	Время, мин											
8	9,2	10,2	11,4	12,5	14,8	—	—	—				14
12	10,4	12,0	13,0	14,0	15,2	18,8	—					17
16	9,7	10,8	12,0	13,5	15,0	19,0	22,0					14
20	8,8	9,6	11,2	12,7	14,7	17,3	19,5					16–22
25	8,4	9,2	10,3	10,7	11,5	14,5	18,1					14–22
32	7,5	8,3	10,7	11,7	12,3	15,5	19,0					16–25
40	7,5	7,8	8,9	9,3	10,4	13,1	16,0					23

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа

Мелкосерийное и единичное производство

Сверлильные станки

Сверла спиральные Р6М5

Карта 49 | Лист 2

Диаметр отверстия D, мм, до	Длина обрабатываемого отверстия l, мм, до										Режимы резания		
	650	700	750	800	850	900	950	1000	1100	1200	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
	Время, мин												
16	37,0	39,0	—	—	—	—	—	—	—	—	0,18	275	14
20	34,0	35,5	—	—	—	—	—	—	—	—	0,20	250	16
25	30,0	32,0	37,5	40,0	43	48,5	—	—	—	—	0,25	180	14
32	32,5	34,0	37,0	39,0	41	48,0	49,0	52	55	61	0,30	160	16
40	28,0	30,0	33,5	34,5	36	44,0	46,5	50	53	57	0,40	160	20

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

Примечания: 1. Большие пределы значений скоростей резания приведены для обработки отверстий длиной $L \leqslant 15D$; меньшие значения скоростей соответствуют длинам $L > 15D$.
2. При сверлении глухих отверстий время по карте применять с коэффициентом $K_{го} = 1,1$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Рассверливание отверстия
Сталь σ 0,588–0,735 ГПа

Мелкосерийное и единичное производство

Сверлильные станки

Сверла Р6М5

Карта 50 | Лист 1

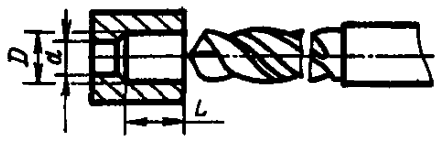


Рис. 45.

Диаметр отверстия D, мм	Диаметр предварительно просверленного отверстия d, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
		60	80	100	120	140	160	180	200	220	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время, мин											
25	10	1,50	1,65	1,80	1,95	2,05	2,20	2,35	2,55	2,65	0,48	315	25
	15	1,45	1,55	1,70	1,85	1,95	2,10	2,25	2,35	2,55	0,52		
30	15		1,75	1,90	2,10	2,25	2,45	2,55	2,75	2,95	0,52	250	24
	20	–	1,65	1,80	1,95	2,10	2,25	2,45	2,55	2,75	0,57		
40	15	–	–	2,25	2,45	2,65	2,85	3,15	3,35	3,55	0,55	180	23
	20	–	–	2,10	2,30	2,45	2,65	2,85	3,15	3,35	0,60		
	30	–	–	2,00	2,20	2,35	2,55	2,75	2,95	3,15	0,63		
50	20	–	–	–	2,95	3,25	3,55	3,85	4,15	4,45	0,59	125	20
	30	–	–	–	2,85	3,15	3,35	3,65	3,95	4,25	0,62		
60	20	–	–	–	3,65	4,05	4,45	4,85	5,20	5,50	0,55	100	19
	30	–	–	–	3,55	3,95	4,35	4,65	5,00	5,40	0,57		

Диаметр отверстия D, мм	Диаметр предварительно просверленного отверстия d, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
		250	300	350	400	450	500	550	600	650	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время, мин											
25	10	2,85	3,25	3,55	3,95	4,35	4,65	5,00	5,3	5,7	0,48	315	25
	15	2,75	3,05	3,35	3,75	4,05	4,3	4,75	5,0	5,3	0,52		
30	15	3,15	3,35	4,05	4,45	4,85	5,20	5,60	6,0	6,5	0,52	250	24
	20	2,95	3,35	3,75	4,15	4,45	4,85	5,20	5,6	6,0	0,57		
40	15	3,85	4,45	4,95	5,50	6,00	6,80	7,20	7,7	8,3	0,55	180	23
	20	3,65	4,15	4,65	5,10	5,60	6,10	6,60	7,1	7,8	0,60		
	30	3,45	3,95	4,45	4,95	5,30	5,80	6,30	6,8	7,3	0,63		
50	20	4,85	5,65	6,30	7,10	7,80	8,60	9,30	10,0	10,8	0,59	125	20
	30	4,65	5,30	6,00	6,70	7,50	8,10	8,80	9,6	10,5	0,62		
60	20	6,20	7,20	8,20	9,20	10,20	11,10	12,10	13,1	14,1	0,55	100	19
	30	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	11,70	12,8	13,7	0,57		

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Рассверливание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа

Мелкосерийное и единичное производство

Сверлильные станки

Сверла Р6М5

Карта 50 | Лист 2

Диаметр отверстия D, мм	Диаметр предварительно просверленного отверстия d, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до									Режимы резания		
		700	750	800	850	900	950	1000	1100	1200	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время, мин											
25	10	6,0	6,4	6,8	7,2	7,6	—	—	—	—	0,48	315	25
	15	5,7	6,0	6,3	6,7	7,0	—	—	—	—	0,52		
30	15	7,0	7,3	7,8	8,2	8,6	9,0	9,4	10,3	11,1	0,52	250	24
	20	6,5	6,8	7,1	7,5	8,0	8,3	8,7	9,5	10,2	0,57		
40	15	8,8	9,3	10,0	10,5	11,0	11,6	12,1	13,2	14,3	0,55	180	23
	20	8,0	8,6	9,0	9,6	10,2	10,7	11,2	12,2	13,2	0,60		
	30	7,8	8,2	8,7	9,2	9,7	10,2	10,7	11,6	12,6	0,63		
50	20	11,5	12,3	13,0	13,7	14,5	15,2	16,0	17,5	19,0	0,59	125	20
	30	11,0	11,7	12,5	13,0	13,8	14,5	15,2	16,5	18,0	0,62		
60	20	15,1	16,1	17,0	18,0	19,0	20,0	21,5	23,5	25,5	0,55	100	19
	30	14,6	15,6	16,6	17,5	18,5	19,5	20,5	22,5	24,5	0,57		

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

4.2.3. Станки для глубокого сверления и растачивания

Подготовительно-заключительное время			Карта 51			
I. Наладка станка, инструмента и приспособлений						
№ позиции	Вид обработки и наладки	Число люнетов, до	Наибольший наружный диаметр устанавливаемого изделия, мм			
			150	500	1000	1250
			Время, мин			
1	Обработка отверстий	1	9,6	12	16	22
2		2	12,0	15	20	26
3		3	15,0	18	23	32
II. Получение инструмента и приспособлений до начала и сдача их после окончания обработки						
4	Получение инструмента и приспособлений исполнителем работы до начала и сдача их после окончания обработки партии деталей		7			
III. Добавлять к времени на наладку станка						
5	При работе с борштангой с установкой и снятием ее	При одной стойке	8,0	11,0	14	19
6		При двух стойках	18,0	22,0	27	33
7		При трех стойках	25,0	32,0	40	50
8	При работе сверлильной, расточной или раскатной головкой с ее установкой и снятием	Диаметр головки, мм, до 100	3,0	4,5	6	7
9		200	4,5	6,0	8	10
10		400		8,0	10	14
11		600			14	20
Индекс			а	б	в	г

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА УСТАНОВКУ И СНЯТИЕ ДЕТАЛИ

Мелкосерийное и единичное производство

Станки для глубокого сверления и растачивания

Карта 52

№ позиции	Способ установки детали*	Наибольший наружный диаметр устанавливаемого изделия D, мм, до	Число люнетов	Вручную				Мостовым краном							
				Масса детали, кг, до				Масса детали, т, до							
				8	12	20	30	0,1	0,3	1	3	7,5	15	30	50
				Время, мин											
1	В четырехкулачковом патроне и люнете	150	1	1,9	2,2	2,6	3,1	7,8	10,0	13,0	17	—	—	—	—
2			2	—	2,9	3,5	4,1	10,5	13,0	17,6	22	—	—	—	—
3			3	—	—	—	—	12,2	12,6	20,0	27	—	—	—	—
4		500	1	2,6	3,1	3,6	4,1	10,6	13,7	18,0	24	29	—	—	—
5			2	—	4,1	4,7	5,5	14,0	18,0	24,0	30	38	—	—	—
6			3	—	—	—	—	17,0	21,0	28,0	36	45	—	—	—
7		1000	1	3,4	3,8	4,5	5,2	13,0	17,0	22,0	29	36	42	50	—
8			2	—	5,0	6,0	6,8	18,0	22,0	30,0	39	47	56	66	—
9			3	—	—	—	—	21,0	27,0	35,0	45	56	66	77	—
10		1250	1	—	—	—	—	—	18,0	24,0	31	39	45	53	59
11			2	—	—	—	—	—	24,0	32,0	41	50	59	70	78
12			3	—	—	—	—	—	28,0	38,0	47	60	70	83	92

13	В вертлюге с односторонним креплением кулачками и люнетах	50	1	1,7	1,9	2,2	2,5	6,6	8,5	—	—	—	—	—	-
14		100	1	2,1	2,4	2,8	3,2	8,3	10,6	—	—	—	—	—	—
15			2	2,8	3,1	3,6	4,2	11,0	14,0	—	—	—	—	-	-
16		150	1	2,7	3,0	3,5	4,1	10,4	13,0	18,0	23	—	—	—	—
17			2	3,5	3,9	4,6	5,3	11,2	18,0	23,0	30	—	—	—	—
18		500	1	3,5	4,1	4,8	5,5	14,0	18,0	24,0	31	38	—	—	—
19			2	—	5,3	6,3	7,1	14,4	24,0	43,0	41	50	—	—	—
20			3	—	—	—	—	22,0	28,0	37,0	48	59	—	—	—
21		1000	1	—	—	—	—	18,0	22,0	31,0	39	47	56	66	—
22			2	—	—	—	—	24,0	31,0	39,0	52	63	74	87	—
23			3	—	—	—	—	28,0	35,0	46,0	60	74	87	109	—
24		1250	1	—	—	—	—	—	24,0	32,0	41	50	60	70	78
25			2	—	—	—	—	—	32,0	42,0	54	67	78	92	104
26			3	—	—	—	—	—	38,0	50,0	64	78	92	109	122
27	В вертлюге с двухсторонним креплением кулачками и люнете	150	1	5,6	6,4	7,6	8,7	22,0	29,0	38,0	49	61	71	—	—
28		500	1	7,5	8,7	10,2	11,8	30,0	39,0	51,0	66	82	96	—	—
29		1000	1	—	—	—	—	38,0	49,0	64,0	84	103	122	143	—
30		1250	1	—	—	—	—	68,0	88,0	109,0	129	151	169	—	—
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

* В карте предусмотрена выверка с точностью 0,1; 0,2 мм; при необходимости более точной выверки время по карте применять с коэффициентом K = 1,3.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ Сверление отверстии Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа	Мелкосерийное и единичное производство
	Станки для глубокого сверления и растачивания
	Сверла кольцевые Р6М5
	Карта 53 / Лист 1

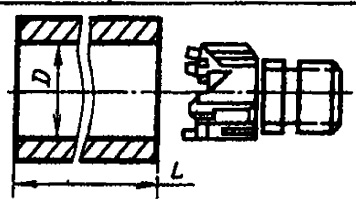


Рис. 46

Диаметр отверстия D, мм, до	Число резцов z	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
			800	900	1000	1200	1400	1600	1800	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время, мин									
300	3	40	108	120	133	157	182	207	232	0,47	19,0	18
350			120	133	147	175	203	232	258	0,51	15,8	17
400			128	140	155	188	217	247	277	0,54	13,8	17
500			147	165	182	216	250	284	319	0,60	10,8	17

Диаметр отверстия D, мм, до	Число резцов z	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
			2000	2200	2400	2600	2800	3000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время,мин								
300	3	40	257	282	303	331	353	378	0,47	19,0	18
350			286	314	342	369	397	425	0,51	15,8	17
400			307	333	366	393	423	456	0,54	13,8	17
500			353	387	421	456	490	524	0,60	10,8	17

Диаметр отверстия D, мм, до	Число резцов z	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до					Режимы резания		
			3200	3500	4000	4500	5000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время, мин							
300	3	40	421	459	520	593	658	0,45	19,0	18
350			477	517	594	668	738	0,48	15,8	17
400			504	547	624	701	779	0,52	13,8	17
500			559	610	696	781	867	0,60	10,8	17

Диаметр отверстия D, мм, до	Число резцов z	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до					Режимы резания		
			5500	6000	6500	7000	7500	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время, мин							
300	3	40	757	825	893	961	1029	0,43	19,0	18
350			850	927	1003	1079	1156	0,46	15,8	17
400			914	996	1078	1160	1242	0,49	13,8	17
500			1005	1095	1185	1275	1365	0,57	10,8	17

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа

Мелкосерийное и единичное производство

Станки для глубокого сверления и растачивания

Сверла кольцевые Р6М5

Карта 53 | Лист 2

Диаметр отверстия D, мм, до	Число резцов z	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия, мм, до					Режимы резания		
			8000	8500	9000	9500	10000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
			Время, мин							
300	3	40	1150	1221	1293	1364	1432	0,41	19,0	18
350			1288	1368	1448	1523	1608	0,44	15,8	17
400			1324	1406	1489	1557	1654	0,49	13,8	17
500			1455	1545	1635	1725	1816	0,57	10,8	17

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал

Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588—0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

Примечание. При обработке отверстий инструментом, оснащенным пластинками из твердого сплава, время по карте применять с коэффициентом $K_{тс} = 0,7$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь σ_B 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска Н9. Шероховатость поверхности Ra 12,5–6,3

Мелкосерийное и единичное производство
Станки для глубокого сверления и растачивания
Резцы ГЧК10
Карта 94 | Лист 1

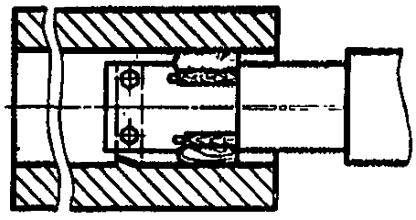


Рис. 47.

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
		1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин									
550	8	100	118	135	153	170	188	206	0,65	19,5	33,9
	12	107	126	145	164	183	202	221	0,62	19,0	33,0
	15	112	132	152	171	191	211	231	0,60	18,8	32,7
600	8	104	123	141	160	178	197	215	0,68	17,8	33,5
	12	116	137	158	178	199	220	240	0,63	17,2	32,7
	15	121	142	164	185	207	228	250	0,61	17,0	32,5
650	8	110	130	149	169	189	208	228	0,69	16,5	33,5
	12	122	144	166	187	209	231	253	0,64	16,0	32,7
	15	127	150	173	196	219	242	264	0,62	15,8	32,3
700	8	118	139	160	181	203	224	245	0,70	15,1	33,2
	12	128	151	174	197	220	243	267	0,65	14,9	32,5
	15	134	158	182	207	231	255	279	0,63	14,7	32,3
750	8	125	147	170	192	215	237	260	0,71	14,0	33,2
	12	136	160	185	210	234	259	283	0,67	13,6	32,3
	15	143	169	195	221	247	273	299	0,64	13,5	31,9
800	8	127	150	174	197	220	243	266	0,74	13,1	32,8
	12	142	168	194	220	246	272	298	0,68	12,7	32,1
	15	146	173	199	226	252	279	305	0,67	12,6	31,9
860	8	136	161	185	209	234	258	282	0,74	12,4	32,8
	12	153	180	208	236	263	290	326	0,69	11,8	31,9
	15	159	188	216	245	273	302	331	0,67	11,7	31,4
900	8	142	167	193	217	244	269	295	0,75	11,7	32,8
	12	159	188	217	245	274	303	331	0,70	11,1	31,6
	15	165	194	224	254	282	313	343	0,68	11,1	31,4
1000	8	159	188	217	246	275	304	333	0,76	10,2	32,3
	12	173	205	237	268	300	331	363	0,71	10,0	31,2
	15	181	213	246	279	312	345	377	0,69	9,9	31,0

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска H9. Шероховатость поверхности Ra 12,5–6,3

Мелкосерийное и единичное производство

Станки для глубокого сверления и растачивания

Резцы Т5К10

Карта 54 | Лист 2

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
		2400	2700	3000	3300	3600	3900	4100	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин									
550	8	223	250	276	303	329	356	373	0,65	19,5	33,9
	12	240	268	297	325	354	382	401	0,62	19,0	33,0
	15	251	280	310	340	370	399	419	0,60	18,8	32,7
600	8	233	262	289	317	345	373	391	0,68	17,8	33,5
	12	261	292	323	355	386	417	438	0,63	17,2	32,7
	15	271	304	336	368	401	433	454	0,61	17,0	32,3
650	8	248	277	306	336	365	395	415	0,69	16,5	33,5
	12	275	308	341	373	406	439	461	0,64	16,0	32,7
	15	287	322	356	390	424	439	482	0,62	15,8	32,3
700	8	266	298	330	361	393	425	446	0,70	15,1	33,2
	12	290	327	359	394	428	463	486	0,65	14,9	32,5
	15	303	340	376	412	449	485	509	0,63	14,7	32,3
750	8	282	316	350	384	418	451	474	0,71	14,0	33,2
	12	299	334	370	406	441	477	501	0,61	13,6	32,3
	15	324	363	402	441	480	519	545	0,64	13,5	31,9
800	8	289	324	358	393	428	462	485	0,74	13,1	32,8
	12	325	363	402	440	479	518	544	0,68	12,7	32,1
	15	332	372	412	451	491	531	558	0,67	12,6	31,9
850	8	307	343	380	407	453	489	514	0,74	12,4	32,8
	12	346	387	428	469	511	543	580	0,69	11,8	31,9
	15	359	402	445	488	531	573	602	0,67	11,7	31,4
900	8	320	358	396	435	473	511	536	0,75	11,7	32,8
	12	360	403	446	489	532	576	604	0,70	11,1	31,6
	15	372	417	461	506	550	595	625	0,68	11,1	31,4
1000	8	359	396	441	492	535	578	607	0,76	10,2	32,3
	12	394	442	489	536	574	631	662	0,71	10,0	31,2
	15	410	459	509	558	607	656	689	0,69	9,9	31,0

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска H9. Шероховатость поверхности Ra 12,5–6,3

Мелкосерийное и единичное производство

Станки для глубокого сверления и растачивания

Резцы Т5К10

Карта 54 | Лист 3

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
		4400	4700	5000	5500	6000	6500	7000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин									
550	8	400	426	453	498	561	606	652	0,65–0,63	19,5	33,9
	12	430	458	487	536	604	653	703	0,62–0,60	19,0	33,0
	15	449	479	508	559	643	696	748	0,60–0,57	18,8	32,7
600	8	419	447	474	522	569	653	702	0,68–0,64	17,8	33,5
	12	469	500	531	584	636	708	762	0,63–0,61	17,2	32,7
	15	487	524	557	613	667	744	800	0,61–0,59	17,0	32,5
650	8	444	473	503	554	603	652	747	0,69–0,65	16,5	33,5
	12	494	526	559	607	670	725	807	0,64–0,62	16,0	32,7
	15	516	550	584	643	700	758	843	0,62–0,60	15,8	32,3
700	8	478	510	542	597	650	694	756	0,70	15,1	33,2
	12	521	555	590	650	708	766	823	0,65	14,9	32,5
	15	545	582	618	681	741	802	862	0,63	14,7	32,3
750	8	508	541	575	634	691	738	803	0,71	14,0	33,2
	12	554	591	628	692	754	815	868	0,67	13,6	32,3
	15	584	623	662	720	794	859	923	0,64	13,5	31,9

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа
Поле допуска H9. Шероховатость поверхности Ra 12,5—6,3

Мелкосерийное и единичное производство

Станки для глубокого сверления и растачивания

Резцы Т5К10

Карта 54 | Лист 4

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
		4400	1700	5000	5500	6000	6500	7000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин									
800	8	520	558	589	650	698	765	823	0,74	13,1	32,8
	12	583	622	661	728	784	858	924	0,68	12,7	32,1
	15	597	637	677	746	812	879	945	0,67	12,6	31,9
850	8	550	587	623	688	748	809	870	0,74	12,4	32,8
	12	621	662	703	776	844	913	982	0,69	11,8	31,9
	15	645	688	731	805	877	948	1020	0,67	11,7	31,4
900	8	575	613	651	718	782	834	909	0,75	11,7	32,8
	12	647	690	733	809	880	952	1024	0,70	11,1	31,6
	15	669	713	758	836	910	984	1058	0,68	11,1	31,4
1000	8	651	694	737	813	885	958	1030	0,76	10,2	32,3
	12	713	757	804	887	948	1044	1123	0,71	10,0	31,2
	15	738	787	836	922	1004	1086	1168	0,69	9,6	31,0

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа
Поле допуска H9. Шероховатость поверхности Ra 12,5—6,3

Мелкосерийное и единичное производство

Станки для глубокого сверления и растачивания

Резцы Т5К10

Карта 54 | **Лист 5**

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
		7500	8000	8500	9000	9500	10000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин								
550	8	697	743	814	861	908	955	0,63—0,61	19,5	33,9
	12	752	801	896	948	1000	1052	0,60—0,57	19,0	33,0
	15	801	853	936	990	1044	1099	0,57—0,55	18,8	32,7
600	8	742	800	849	899	991	1042	0,64—0,61	17,8	33,5
	12	815	868	922	975	1063	1118	0,61—0,59	17,2	32,7
	15	856	912	968	1024	1133	1192	0,59—0,56	17,0	32,5
650	8	799	852	904	957	1009	1109	0,65—0,62	16,5	33,5
	12	863	920	977	1033	1090	1202	0,62—0,59	16,0	32,7
	15	902	961	1020	1079	1138	1260	0,60—0,57	15,8	32,3
700	8	831	902	957	1012	1068	1123	0,67	15,1	33,2
	12	909	968	1028	1087	1147	1207	0,63	14,9	32,5
	15	952	1015	1077	1140	1202	1264	0,61	14,7	32,3
750	8	860	956	1014	1073	1123	1191	0,71—0,68	14,0	33,2
	12	938	1061	1126	1192	1257	1322	0,67—0,63	13,6	32,3
	15	988	1078	1153	1220	1287	1354	0,64—0,62	13,5	31,9
800	8	881	938	1053	1114	1175	1236	0,74—0,70	13,1	32,8
	12	987	1052	1186	1255	1324	1393	0,68—0,64	12,7	32,1
	15	1011	1078	1215	1286	1356	1427	0,67—0,63	12,6	31,9

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска H9. Шероховатость поверхности Ra 12,5–6,3

Мелкосерийное и единичное производство

Станки для глубокого сверления и растачивания

Резцы Т5К10

Карта 54 | Лист 6

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
		7500	8000	8500	9000	9500	10000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин								
850	8	931	992	1053	1179	1244	1308	0,74–0,70	12,4	32,8
	12	1051	1120	1188	1333	1406	1479	0,69–0,65	11,8	31,9
	15	1091	1162	1234	1387	1463	1539	0,67–0,63	11,7	31,4
900	8	972	1036	1100	1163	1298	1366	0,75–0,71	11,7	32,8
	12	1096	1168	1239	1300	1449	1524	0,70–0,67	11,1	31,6
	15	1132	1206	1269	1355	1518	1597	0,68–0,64	11,1	31,4
1000	8	1102	1174	1247	1319	1391	1463	0,76	10,2	32,3
	12	1202	1281	1360	1439	1518	1619	0,71	10,0	31,2
	15	1245	1332	1414	1496	1578	1660	0,69	9,9	31,0

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

Примечание. Большие пределы значений подачи приведены для обработки отверстий длиной $L \leqslant 15D$; меньшие значения подачи соответствуют длинам $L > 15D$.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588—0,735 ГПа
Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 1,6—0,8

Мелкосерийное и единичное производство

Станки для глубокого сверления и растачивания

Резцы Т5К10

Карта 55 | **Лист 1**

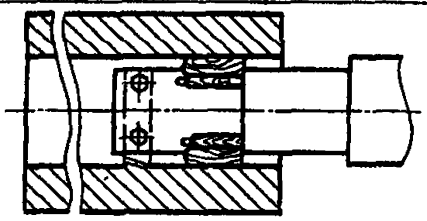


Рис. 48.

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
		1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин									
600	0,6	124	146	168	190	212	233	255	1,67	6,1	11,3
700		142	168	193	219	244	270	296	1,75	5,0	11,1
800		150	177	205	232	259	286	281	1,83	4,5	11,1
900	1,0	167	197	227	257	289	319	349	1,90	3,9	10,9
1000		180	313	245	279	311	345	377	1,95	3,5	10,9

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
		2400	2700	3000	3300	3600	3900	4100	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин									
600	0,6	277	310	343	376	409	442	464	1,67	6,1	11,3
700		321	360	398	436	475	513	539	1,75	5,0	11,1
800		341	381	422	463	504	544	568	1,83	4,5	11,1
900	1,0	379	425	467	515	560	607	637	1,90	3,9	10,9
1000		409	459	509	557	607	657	689	1,95	3,5	10,9

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до							Режимы резания		
		4400	4700	5000	5500	6000	6500	7000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин									
600	0,6	497	530	563	621	676	763	818	1,67—1,60	6,1	11,3
700		577	616	654	721	785	849	913	1,75	5,0	11,1
800		613	654	694	765	833	901	970	1,83	4,5	11,1
900	1,0	681	727	773	852	928	1004	1079	1,90	3,9	10,9
1000		739	787	837	923	1005	1088	1170	1,95	3,5	10,9

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь $\sigma_в$ 0,588–0,735 ГПа
Поле допуска H7. Шероховатость поверхности Ra 1,6–0,8

Мелкосерийное и единичное производство

Станки для глубокого сверления и растачивания

Резцы Т5К10

Карта 55 | Лист 2

Диаметр отверстия D, мм, до	Глубина резания t, мм	Длина обрабатываемого отверстия L, мм, до						Режимы резания		
		7500	8000	8500	9000	9500	10000	S, мм/об	n, об/мин	V, м/мин
		Время на проход, мин								
600	0,6	877	935	992	1050	1107	1164	1,60	6,1	11,3
700		1023	1090	1157	1224	1291	1358	1,67	5,0	11,1
800		1038	1106	1227	1298	1369	1440	1,83–1,75	4,5	11,1
900	1,0	1155	1231	1306	1382	1519	1597	1,90–1,82	3,9	10,9
1000		1252	1334	1416	1498	1580	1662	1,95	3,5	10,9

Поправочные коэффициенты на неполное штучное время в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал				
Сталь $\sigma_в$ ГПа			Чугун	Медные сплавы
до 0,588	0,588–0,735	свыше 0,735		
Коэффициент $K_м$				
0,9	1,0	1,1	0,8	0,6

Примечание. Большие пределы значений подачи приводятся для обработки отверстий длиной $L \leqslant 15D$; меньшие значения подачи соответствуют длинам $L > 15D$.

5. ПРИЛОЖЕНИЯ

ОРИЕНТИРОВОЧНОЕ ЧИСЛО ВЫВОДОВ СПИРАЛЬНОГО СВЕРЛА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ СТРУЖКИ

Приложение 1

Тип станка	Диаметр сверла D, мм	Длина сверления в диаметрах сверла, мм, до								
		6d	7d	8d	9d	10d	14d	20d	25d	> 25d
		Число выводов сверла								
Сверлильные	4	1	1	1	2	4	9	11	18	25
	6	1	1	2	3	5	11	14	20	28
	8	1	1	2	3	6	12	17	23	32
	12	1	1	2	3	6	12	17	23	32
	16	1	1	2	4	6	12	17	23	32
	20	1	2	3	4	6	12	17	23	32
	25	2	3	5	7	10	14	20	25	34
	32	3	4	6	8	11	15	21	26	35
	40	5	6	9	12	15	19	24	28	37
Токарные	4	–	1	1	1	2	4	7	11	15
	6	1	1	1	1	2	5	8	12	16
	8	1	1	1	2	3	6	10	14	18
	12	1	1	1	2	3	6	10	14	18
	16	1	1	1	2	3	6	10	14	18
	20	1	1	1	2	3	6	11	16	20
	25	1	1	3	4	6	7	12	17	21
	32	1	2	2	3	4	8	13	18	22
	40	1	3	3	4	5	10	15	20	24

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ ГЛУБИНА СВЕРЛЕНИЯ ДО СМЕНЫ УДЛИНИТЕЛЯ ПРИ РАБОТЕ СПИРАЛЬНЫМ СВЕРЛОМ

Приложение 2

Диаметр сверла, мм	Длина прохода до смены удлинителя, мм
6	140
8	160
12	180
16	195
20	220
24	245
32	275
40	305

ВЕЛИЧИНА ВРЕЗАНИЯ И ПЕРЕБЕГА ИНСТРУМЕНТА

Приложение 3

Наименование операции		Диаметр инструмента, мм, до										
		4	6	8	12	16	20	25	32	40	50	60 и более
		Врезание и перебег, мм										
Сверление		2,2	2,9	3,5	5,2	6,5	8,2	10,0	12,5	15,4	18,5	21,6
Развертывание		—	8	9	15	15	18	19	19	24	25	26
Зенкерование		—	—	—	—	3	3	3	4	4	5	5
Рассверливание при глубине резания t, мм	5	—	—	—	—	4	4	5	5	5	6	6
	10	—	—	—	—	—	7	8	8	8	9	9
	15	—	—	—	—	—	—	—	11	11	12	12

Наименование операции	Глубина резания t, мм							
	2	4	5	8	10	12	16	20
	Врезание и перебег, мм							
Растачивание	3,5	6,0	8,0	11,0	13,0	15,0	18,0	24,0

Наименование операции	Диаметр отверстия, мм, до	
	60—140	140—250
	Врезание и перебег, мм	
Раскатка	8	10

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, СВЯЗАННОЕ С ПЕРЕХОДОМ ПРИ ГЛУБОКОМ СВЕРЛЕНИИ ОТВЕРСТИЙ ПЕРОВЫМИ СВЕРЛАМИ

Приложение 4

Среднесерийное производство

Токарные станки

Длина отверстия в диаметрах сверла, мм, до	Диаметр сверла D, мм, до											
	50	60	70	80	90	100	110	120	140	160	180	200
	Время, мин											
8d	1,23	1,26	1,60	2,15	3,3	4,46	5,7	6,7	8,0	14,5	21,7	31,4
10d	1,30	1,50	2,25	3,10	4,6	6,30	7,9	9,0	13,3	19,5	27,5	43,6
15d	2,31	3,69	5,40	6,20	8,8	11,00	14,3	15,5	20,0	33,5	44,0	62,0
20d	4,60	4,72	7,28	10,00	13,5	19,10	21,0	21,8	24,6	45,0	59,0	80,0
25d	5,64	6,50	10,70	14,80	18,0	24,10	27,3	29,7	31,0	54,0	70,0	95,0
30d	7,20	9,10	14,30	16,60	21,0	30,10	36,0	36,0	37,5	64,0	84,0	119,0
35d	7,90	11,50	15,00	19,00	28,0	37,00	41,0	41,0	45,0	75,0	96,0	131,0
40d	8,24	12,70	17,50	24,00	33,00	43,90	44,0	46,0	—	—	—	—
50d	10,00	17,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60d	11,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, СВЯЗАННОЕ С ПЕРЕХОДОМ ПРИ ГЛУБОКОМ СВЕРЛЕНИИ ОТВЕРСТИЙ ПЕРОВЫМИ СВЕРЛАМИ

Приложение 5

Мелкосерийное и единичное производство

Токарные станки

Длина отверстия в диаметрах сверла, мм, до	Диаметр сверла D, мм, до											
	50	60	70	80	90	100	110	120	140	160	180	200
	Время, мин											
8d	3,9	5,26	7,0	8,5	11,2	13,8	17,5	21,9	28,0	38	51	64
10d	4,8	6,30	8,5	11,1	14,5	18,7	22,3	25,5	32,5	48	63	86
15d	7,7	10,70	15,6	18,6	24,3	28,9	36,5	41,2	56,0	76	99	125
20d	11,7	14,50	20,1	26,0	33,6	43,7	50,5	57,0	70,0	102	132	162
25d	15,2	18,60	27,5	35,5	46,4	56,0	65,0	72,0	91,0	123	159	205
30d	18,3	23,60	34,6	41,6	54,0	67,0	83,0	89,0	102,0	149	190	244
35d	21,0	30,00	40,4	48,6	65,0	86,0	94,0	102,0	112,0	180	220	270
40d	23,0	32,60	43,6	58,0	75,0	93,8	110,0	112,0	—	—	—	—
50d	29,0	42,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
60d	32,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Вспомогательное время, связанное с переходом при глубоком сверлении отверстий шнековыми сверлами

Среднесерийное производство									Мелкосерийное и единичное производство								
Диаметр сверла D, мм, до	Длина отверстия в диаметрах сверла, мм, до								Диаметр сверла D, мм, до	Длина отверстия в диаметрах сверла, мм, до							
	8d	10d	15d	20d	25d	30d	35d	45d		8d	10d	15d	20d	25d	30d	35d	45d
	Время, мин									Время, мин							
8	0,26	0,28	0,86	1,22	1,63	2,15	2,28	2,35	8	0,29	0,32	0,97	1,38	1,84	2,43	2,58	2,66
12	0,35	0,60	1,00	1,37	1,73	1,86	1,90	—	12	0,40	0,68	1,13	1,55	1,95	2,10	2,15	—
16	0,37	0,80	1,22	1,40	1,63	1,76	2,04	2,20	16	0,42	0,90	1,38	1,58	1,84	1,99	2,31	2,49
20	0,42	0,70	0,97	1,22	1,42	1,53	1,79	—	20	0,47	0,79	1,10	1,38	1,60	1,73	2,02	—
25	0,40	0,67	0,72	0,90	1,07	1,35	1,87	1,98	25	0,45	0,76	0,81	1,02	1,21	1,53	2,11	2,24
32	0,82	1,04	1,41	1,78	2,24	2,83	3,79	3,97	32	0,93	1,18	1,59	2,01	2,53	3,20	4,28	4,49
40	0,40	0,54	0,68	0,93	1,18	1,38	1,41	—	40	0,45	0,61	0,77	1,05	1,33	1,56	1,59	—

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, СВЯЗАННОЕ С ПЕРЕХОДОМ ПРИ ГЛУБОКОМ СВЕРЛЕНИИ ОТВЕРСТИЙ ШНЕКОВЫМИ СВЕРЛАМИ

Приложение 7

Сверлильные станки

Среднесерийное производство									Мелкосерийное и единичное производство								
Диаметр сверла D, мм, до	Длина отверстия в диаметрах сверла, мм, до								Диаметр сверла D, мм, до	Длина отверстия в диаметрах сверла, мм, до							
	8d	10d	15d	20d	25d	30d	35d	45d		8d	10d	15d	20d	25d	30d	35d	45d
	Время, мин									Время, мин							
8	0,41	0,48	1,18	1,60	2,20	2,42	2,71	2,95	8	0,56	0,66	1,98	2,62	3,04	3,55	3,78	3,85
12	0,68	0,96	1,62	2,54	2,97	3,28	3,32	—	12	0,93	1,29	2,13	3,32	3,87	3,95	4,10	—
16	0,71	1,10	1,72	2,35	2,79	3,08	4,00	4,28	16	1,07	1,59	2,57	3,50	4,43	4,53	4,82	4,92
20	0,39	0,67	1,29	3,94	4,36	5,17	5,35	—	20	0,85	1,96	3,51	5,32	5,75	5,95	6,15	—
25	0,52	0,84	2,47	4,41	4,64	5,09	5,22	6,04	25	0,96	1,56	4,00	5,23	5,59	5,86	6,00	6,94
32	1,02	2,09	3,59	5,27	5,61	6,40	7,04	7,74	32	1,67	3,14	4,13	6,67	7,00	7,50	8,14	8,84
40	1,22	1,38	2,18	3,40	5,00	5,96	6,33	—	40	1,86	2,47	4,42	5,77	6,20	6,87	7,20	—

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, СВЯЗАННОЕ С ПЕРЕХОДОМ ПРИ ГЛУБОКОМ СВЕРЛЕНИИ ОТВЕРСТИЙ СПИРАЛЬНЫМИ СВЕРЛАМИ

Приложение 8

Токарные станки

Среднесерийное производство

Диаметр сверла D, мм, до	Длина отверстия в диаметрах сверла, мм, до							
	8d	10d	15d	20d	25d	30d	35d	45d
	Время, мин							
6	0,46	0,50	0,66	0,74	0,79	—	—	—
8	0,50	0,72	0,90	1,14	1,63	2,18	2,71	4,26
12	0,34	0,48	1,00	2,58	3,55	3,75	3,86	—
16	0,37	0,65	2,04	4,13	4,90	5,17	6,14	9,08
20	0,70	1,87	3,00	5,66	6,03	6,53	7,48	—
25	1,06	1,46	1,84	3,72	4,34	6,15	6,80	9,75
32	0,62	0,91	4,78	6,75	8,54	11,90	14,00	15,10
40	0,35	0,67	5,83	7,35	11,20	14,00	—	—

Мелкосерийное и единичное производство

Диаметр сверла D, мм, до	Длина отверстия в диаметрах сверла, мм, до							
	8d	10d	15d	20d	25d	30d	35d	45d
	Время, мин							
6	0,65	0,70	0,99	1,20	1,26	—	—	—
8	0,65	0,94	1,16	1,46	2,12	2,84	3,54	5,44
12	0,58	0,79	1,50	3,44	4,38	5,22	5,49	—
16	0,72	1,11	2,93	5,02	6,63	7,36	8,68	12,40
20	0,91	2,55	4,01	7,66	8,81	9,55	10,70	—
25	1,90	2,30	2,81	5,72	6,24	8,70	10,20	13,80
32	1,11	3,33	6,87	9,57	12,40	16,60	19,50	21,50
40	2,64	3,44	6,83	11,30	17,20	19,80	—	—

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, СВЯЗАННОЕ С ПЕРЕХОДОМ ПРИ ГЛУБОКОМ СВЕРЛЕНИИ ОТВЕРСТИЙ СПИРАЛЬНЫМИ СВЕРЛАМИ

Приложение 9

Сверлильные станки

Среднесерийное производство								
Диаметр сверла D, мм, до	Длина отверстия в диаметрах сверла, мм, до							
	8d	10d	15d	20d	25d	30d	35d	45d
	Время, мин							
6	0,53	0,80	1,15	1,32	1,44	—	—	—
8	0,63	0,79	1,07	1,54	2,05	2,56	2,99	4,89
12	0,97	1,56	2,32	3,95	5,34	6,87	7,91	—
16	1,22	1,81	3,77	5,48	6,70	8,83	11,40	17,60
20	1,19	2,56	4,15	8,29	10,20	11,20	12,60	—
25	1,91	2,77	3,71	6,74	9,27	11,90	13,60	20,60
32	2,45	3,76	10,40	13,90	16,20	19,90	23,80	27,60
40	3,21	5,21	11,20	15,70	19,20	27,50	—	—

Мелкосерийное и единичное производство								
Диаметр сверла D, мм, до	Длина отверстия в диаметрах сверла, мм, до							
	8d	10d	15d	20d	25d	30d	35d	45d
	Время, мин							
6	0,69	0,93	1,21	1,70	2,00	—	—	—
8	0,84	1,05	1,66	1,95	3,05	4,04	5,44	8,59
12	1,53	2,16	4,76	5,81	8,10	10,60	12,80	—
16	2,71	3,50	5,36	8,66	11,90	13,40	18,20	21,90
20	2,50	3,45	5,89	10,90	12,70	13,30	18,10	—
25	2,35	3,86	4,88	8,58	11,60	17,30	20,20	24,10
32	3,35	6,16	12,30	17,80	21,00	25,90	30,40	36,90
40	3,78	6,20	13,40	18,70	27,50	33,00	—	—

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, СВЯЗАННОЕ С ПЕРЕХОДОМ

Приложение 10

Станки для глубокого сверления и растачивания

Среднесерийное производство

Вид обработки		Глубина отверстия, м	Диаметр отверстия D, мм, до				
			100	200	400	800	1000
			Время, мин				
Кольцевое сверление		1–3	2,80	3,10	3,50	4,5	4,9
		>3	4,20	4,50	4,90	6,5	7,0
Растачивание при поле допуска	H9	⩽5	3,50	3,80	4,20	7,0	8,4
		>5	4,50	4,90	5,30	8,4	10,5
	H7	⩽5	4,50	4,90	5,60	8,4	9,5
	H8	>5	5,60	5,90	6,70	10,1	11,9
Раскатывание		⩽3	5,60	6,30	7,30	—	—
Развертывание		⩽3	1,26	1,54	1,82	—	—
Рассверливание, зенкерование		⩽3	0,60	—	—	—	—

Мелкосерийное и единичное производство

Вид обработки		Глубина отверстия, м	Диаметр отверстия D, мм, до				
			100	200	400	800	1000
			Время, мин				
Кольцевое сверление		1–3	4,0	4,50	5,0	6,5	7,0
		>3	6,0	6,50	7,0	9,3	10,0
Растачивание при поле допуска	H9	⩽5	5,0	5,50	6,0	10,0	12,0
		>5	6,5	7,00	7,5	12,0	15,0
	H7	⩽5	6,5	7,00	8,0	12,0	13,5
	H8	>5	8,0	8,50	9,5	14,5	17,0
Раскатывание		⩽3	8,0	9,00	10,5	—	—
Развертывание		⩽3	2,0	2,45	3,2	—	—
Рассверливание, зенкерование		⩽3	0,9	—	—	—	—

ЗНАЧЕНИЕ ПРИПУСКОВ НА ДИАМЕТР ПРИ ОБРАБОТКЕ ОТВЕРСТИЙ

Приложение 11

№ п/п	Назначение припуска	Поле допуска	Наибольший диаметр отверстия, мм			
			18–30	30–50	50–80	80–100 и более
			Величина припуска П, мм			
1	Под растачивание	H7	1–2	1,2–2,5	1,5–4,0	2–4,0
2	Под черновое развертывание		0,25	0,30	0,40	0,50
3	Под чистовое развертывание		0,12	0,15	0,20	0,25
4	Раскатка	H7	Наибольший диаметр отверстия, мм			
			60–100	120–180	200–250	
			Величина припуска, мм			
			0,02–0,03	0,03–0,04	0,04–0,05	

РАЗМЕРЫ И ЧИСЛО РОДИКОВ В РОЛИКОВЫХ РАСКАТНИКАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДИАМЕТРОВ РАСКАТЫВАЕМЫХ ОТВЕРСТИЙ		Приложение 12	
Диаметр отверстия, мм	Размеры роликов в роликовых раскатниках, мм	Число роликов	Предел регулировки, мм
12—18	3	5	1,0
19—22	4	5	1,0
23—38	5	5	1,5
39—44	6	5	2,0
45—56	8	5	2,0
57—70	10	5	2,5
71—96	12	5	3,0
97—126	14	5	3,0
127—160	16	5	3,0
161—196	18	5	3,0
197—240	20	7	4,0
241—286	22	7	4,0
287—336	24	7	4,0
337—390	26	9	4,0

Примечание. При обработке тонкостенных цилиндров диаметр ролика не должен превышать 12 мм.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РАЗМЕРЫ И ЧИСЛО ШАРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДИАМЕТРОВ РАСКАТЫВАНИЯ И ОТ ТОЛЩИНЫ СТЕНКИ РАСКАТЫВАЕМОГО ЦИЛИНДРА		Приложение 13		
Диаметр раскатки, мм	Диаметр шаров раскатки, дюйм	Число шаров	Толщина стенки цилиндра, мм	№ упорного подшипника
50	3/8—1/2	8—6	7	8106
65	1/2—5/8	10—8	7,5—8,0	8106
70	1/2—5/8	10—8	8	8109
75	1/2—5/8	10—8	9	8110
80	3/4	8	10	8110
90	3/4	8	10—12	8112
100	3/4—1	10—6	12	8114
110	3/4—1	10—8	12	8116
125	1	10	12—15	8117
150	1	12	15—17	8120
200	1—1/4	16—12	20—22	8130
250	1 1/4—1 3/4	15—11	23—25	—
300	1 3/4	12	28—30	—

КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТОКАРНЫХ СТАНКОВ

Приложение 14

Основные данные	Модель станка						
	1К62	163	165	1660	1670	1680	1680А
Высота центров, мм	215	315	500	650	800	1000	1000
Расстояние между центрами, мм	1400	2800	5000	6500	8600	10000	8600
Наибольший диаметр изделия, устанавливаемого над станиной, мм	400	630	1000	1200	1600	2000	2000
Наибольшая длина обтачивания, мм	1330	2520	4500	6500	8600	10000	8600
Наибольшая масса обрабатываемой детали, Т	—	—	5	30	50	50	50
Наибольшее перемещение суппорта, мм: продольное	1330	1260	4500	5400	8700	8700	8700
поперечное	140	430	600	850	900	900	900
Диапазон частоты вращения шпинделя, об/мин	12,5—2000,0	10—1800	5—550	3,15—200,00	2,5—160,0	2—128	2—128
Диапазон продольных подач, мм/об	0,07—4,16	0,1—3,2	0,20—3,05	0,19—11,40	0,2—38,0	0,2—38,0	0,2—38,0

КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВЕРЛИЛЬНЫХ СТАНКОВ	Приложение 15		
Модель станка	Основные данные		
	Наибольший диаметр сверления, мм	Диапазон частоты вращения шпинделя, об/мин	Диапазон подач, мм/об
2А125	25	68–2620	0,10–0,81
2А135	35	68–1100	0,115–1,600
2592	25	150–825	От руки
2А592	25	175–980	От руки
2А53	35	50–2240	0,06–1,22
253	35	45–2090	0,03–1,00
2Б33	36	45–2090	0,3–1,0
2563	50	46–2280	0,075–0,980
255	50	30–1500	0,03–1,20
2А55	50	30–1900	0,05–2,20
2П55	50	20–900	0,1–0,8
2М55	50	20–2000	0,056–2,500
257	75	11,2–1400,0	0,037–2,000
2Б57	75	12,7–1400,0	0,10–2,12
2М57	75	12,5–1600,0	0,063–3,150
2М58	100	10–1250	0,063–3,150

КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНКОВ ДЛЯ ГЛУБОКОГО СВЕРЛЕНИЯ И РАСТАЧИВАНИЯ

Приложение 16

Основные данные станков	Модели станков				
	РТ-601	РТ-604	РТ-605	КЖ-1910	КЖ-1934
Наибольший диаметр, устанавливаемый над станиной, мм	300,0	400,0	500	1250,0	3400,0
Наименьший и наибольший диаметр обрабатываемого отверстия, мм:					
наименьший	40,0	40,0	100	100,0	100,0
наибольший	250,0	300,0	400	600,0	2200,0
Наименьшая и наибольшая длина обрабатываемого отверстия, мм:					
наименьшая	600,0	600,0	6300	2000,0	2700,0
наибольшая	4000,0	4000,0	8000	10000,0	20000,0
Число оборотов шпинделя в минуту, об/мин	40,0—500,0	40,0—500,0	16—250	2,0—2000,0	3,3—4000,0
Подача, мм/мин	5,0—3000,0	5,0—3000	5—3000	0,5—1000,0	0,4—2200,0
Мощность главного двигателя, кВт	27,7	24,7	55	85,0	160,0

ЛИТЕРАТУРА

Кожевников Д. В. Современная технология и инструмент для обработки глубоких отверстий. Обзор. М.: НИИмаш, 1981.

Костюкович С. С., Дечко Э. В., Долгов В. И. Точность обработки глубоких отверстий. М.: Высшая школа, 1978.

Справочник нормировщика машиностроения. Т. 4. М.: Машгиз, 1962.

Справочник технолога машиностроения. Т. 1. М.: Машиностроение, 1972.

Типаж металлорежущего инструмента на 1976—1980 г. Утверждено МС и ИП. Приказ № 450 от 17 декабря 1975 г. М., 1976.

Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительное для технического нормирования станочных работ. Серийное производство. М.: НИИ труда, 1974.

Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительное при работе на металлорежущих станках. Мелкосерийное и единичное производство. М.: НИИ труда, 1976.

Общемашиностроительные нормативы режимов резания, сверления из современных марок быстрорежущих сталей. ГСПКТБ Оргприминструмент. М.: НИИмаш, 1978.

Отраслевая методика по разработке трудовых нормативов в системе Миностанкопрома. М.: НИИмаш, 1977.

Отраслевые укрупненные нормативы времени для технического нормирования работ, выполняемых на токарно-винторезных станках. Среднесерийное производство.

Минский филиал института Оргстанкинпром. М.: НИИмаш, 1977.

Отраслевые нормативы режимов резания и времени на глубокое сверление. ВПТИ тяжелого машиностроения М.: НИИмаш, 1968.

Типовые проекты организации труда на рабочих местах станочников. М.: НИИмаш, 1977.

СОДЕРЖАНИЕ

Условные обозначения 3

1. Общая часть 4

2. Характеристика применяемого оборудования 8

3. Организация труда 8

4. Нормативная часть 11

Карта 1. Поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от типа производства 11

Карта 2. Допустимые скорости вращения детали и поправочные коэффициенты к неполному штучному времени при обработке глубоких отверстий в люнете на токарных станках 11

4.1. Среднесерийное производство 12

4.1.1. Токарные станки 12

Методические указания 12

Пример расчета нормы времени 13

Карта 3. Подготовительно-заключительное время 14

Карта 4. Вспомогательное время на установку и снятие детали 15

Карта 5. Сверление отверстий. Сверла перовые Р6М5 16

Карта 6. Сверление отверстий. Сверла шнековые Р6М5 19

Карта 7. Сверление отверстий. Сверла спиральные Р6М5 21

Карта 8 Сверление отверстий. Сверла кольцевые Р6М5 23

Карта 9. Зенкерование отверстий. Зенкер Т15К6. Поле допуска Н12. Шероховатость поверхности Ra 6,3—3,2 25

Карта 10. Зенкерование отверстий. Зенкер Т15К6. Поле допуска Н9. Шероховатость поверхности Ra 3,2—1,6 26

Карта 11. Зенкерование отверстий. Зенкер Р6М5. Поле допуска Н12. Шероховатость поверхности Ra 6,3—3,2 27

Карта 12. Зенкерование отверстий. Зенкер Р6М5. Поле допуска Н9. Шероховатость поверхности Ra 3,2—1,6 28

Карта 13. Растачивание отверстий Резцы Т5К10. Поле допуска Н9. Шероховатость поверхности Ra 12,5—6,3 29

Карта 14. Растачивание отверстий. Резцы Т5К10. Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 1,6—0,8 32

Карта 15. Развертывание отверстий. Развертки Т15К6. Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 0,8 33

Карта 16. Развертывание отверстий. Развертки Р6М5. Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 0,8 39

Карта 17. Раскатка отверстий после чистового растачивания или развертывания. Жесткие регулируемые роликовые раскатники. Поле допуска Н7. Исходная шероховатость поверхности Ra 1,6—0,8. Достигаемая шероховатость поверхности Ra 0,4—0,10 41

Карта 18. Раскатка отверстий после чистового растачивания или развертывания. Жесткие регулируемые шариковые раскатники. Поле допуска Н7. Исходная шероховатость поверхности Ra 1,6—0,8. Достигаемая шероховатость поверхности Ra 0,4—0,10 42

4.1.2. Сверлильные станки 43

Методические указания 43

Пример расчета нормы времени 44

Карта 19. Подготовительно-заключительное время 45

Карта 20. Вспомогательное время на установку и снятие детали 46

Карта 21. Сверление отверстий. Сверла шнековые Р6М5 47

Карта 22. Сверление отверстий. Сверла спиральные Р6М5 49

Карта 23. Рассверливание отверстий. Сверла Р6М5 51

4.1.3. Станки для глубокого сверления и растачивания 53

Методические указания 53

Пример расчета нормы времени 54

Карта 24. Подготовительно-заключительное время 55

Карта 25. Вспомогательное время на установку и снятие детали 56

Карта 26. Сверление отверстий. Сверла кольцевые Р6М5 58

Карта 27. Растачивание отверстий. Резцы Т5К10. Поле допуска Н9. Шероховатость поверхности Ra 12,5—6,3 60

Карта 28. Растачивание отверстий. Резцы Т5К10. Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 1,6—0,8 . . . 66
4.2. Мелкосерийное и единичное производство . . . 68
4.2.1. Токарные станки . . . 68
Карта 29. Подготовительно-заключительное время . . . 68
Карта 30. Вспомогательное время на установку и снятие детали . . . 69
Карта 31. Сверление отверстий. Сверла перовые Р6М5 . . . 70
Карта 32. Сверление отверстий. Сверла шнековые Р6М5 . . . 73
Карта 33. Сверление отверстий. Сверла спиральные Р6М5 . . . 75
Карта 34. Сверление отверстий. Сверла кольцевые Р6М5 . . . 77
Карта 35. Зенкерование отверстий. Зенкер Т15К6. Поле допуска Н12. Шероховатость поверхности Ra 6,3—3,2 . . . 79
Карта 36. Зенкерование отверстий. Зенкер Т15К6. Поле допуска Н9. Шероховатость поверхности Ra 3,2—1,6 . . . 80
Карта 37. Зенкерование отверстий. Зенкер Р6М5. Поле допуска Н12. Шероховатость поверхности Ra 6,3—3,2 . . . 81
Карта 38. Зенкерование отверстий. Зенкер Р6М5. Поле допуска Н9. Шероховатость поверхности Ra 3,2—1,6 . . . 82
Карта 39. Растачивание отверстий. Резцы Т5К10. Поле допуска Н9. Шероховатость поверхности Ra 12,5—6,3 . . . 83
Карта 40. Растачивание отверстий. Резцы Т5К10. Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 1,6—0,8 . . . 86
Карта 41. Развертывание отверстий. Развертки Т15К6. Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 0,8 . . . 88
Карта 42. Развертывание отверстий. Развертки Р6М5. Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 0,8 . . . 94
Карта 43. Раскатка отверстий после чистового растачивания или развертывания. Жесткие регулируемые роликовые раскатники. Поле допуска Н7. Исходная шероховатость поверхности Ra 1,6—0,8. Достигаемая шероховатость поверхности Ra 0,4—0,1 . . . 96
Карта 44. Раскатка отверстий после чистового растачивания или развертывания. Жесткие регулируемые шариковые раскатники. Поле допуска Н7. Исходная шероховатость поверхности Ra 1,6—0,8. Достигаемая шероховатость поверхности Ra 0,4—0,1 . . . 97
4.2.2. Сверлильные станки . . . 98
Карта 45. Подготовительно-заключительное время . . . 98
Карта 46. Вспомогательное время на установку и снятие детали . . . 99
Карта 47. Вспомогательное время на кантовку и снятие детали (в вертикальной плоскости) . . . 100
Карта 48. Сверление отверстий. Сверла шнековые Р6М5 . . . 101
Карта 49. Сверление отверстий. Сверла спиральные Р6М5 . . . 103
Карта 50. Рассверливание отверстий. Сверла Р6М5 . . . 105
4.2.3. Станки для глубокого сверления и растачивания . . . 107
Карта 51. Подготовительно-заключительное время . . . 107
Карта 52. Вспомогательное время на установку и снятие детали . . . 108
Карта 53. Сверление отверстий. Сверла кольцевые Р6М5 . . . 110
Карта 54. Растачивание отверстий. Резцы Т5К10. Поле допуска Н9. Шероховатость поверхности Ra 12,5—6,3 . . . 112
Карта 55. Растачивание отверстий. Резцы Т5К10. Поле допуска Н7. Шероховатость поверхности Ra 1,6—0,8 . . . 118
5. Приложения . . . 120
Приложение 1. Ориентировочное число выводов спирального сверла для удаления стружки . . . 120
Приложение 2. Ориентировочная глубина сверления до смены удлинителя при работе спиральным сверлом . . . 120
Приложение 3. Величина врезания и перебега инструмента . . . 121
Приложение 4. Вспомогательное время, связанное с переходом при глубоком сверлении отверстий перовыми сверлами. Токарные станки. Среднесерийное производство . . . 121
Приложение 5. Вспомогательное время, связанное с переходом при глубоком сверлении отверстий перовыми сверлами. Токарные станки. Мелкосерийное и единичное производство 122
Приложение 6. Вспомогательное время, связанное с переходом при глубоком сверлении отверстий шнековыми сверлами. Токарные станки . . . 123
Приложение 7. Вспомогательное время, связанное с переходом при глубоком сверлении отверстий шнековыми сверлами. Сверлильные станки . . . 124
Приложение 8. Вспомогательное время, связанное с переходом при глубоком сверлении отверстий спиральными сверлами. Токарные станки . . . 125
Приложение 9. Вспомогательное время, связанное с переходом при глубоком сверлении отверстий спиральными сверлами. Сверлильные станки . . . 126
Приложение 10. Вспомогательное время, связанное с переходом. Станки для глубокого сверления и растачивания . . . 127

Приложение 11. Значение припусков на диаметр при обработке отверстий 127
Приложение 12. Размеры и число роликов в роликовых раскатниках в зависимости от диаметров раскатываемых отверстий 128
Приложение 13. Рекомендуемые размеры и число шаров в зависимости от диаметров раскатывания и от толщины стенки раскатываемого цилиндра 128
Приложение 14. Краткая техническая характеристика токарных станков 129
Приложение 15. Краткая техническая характеристика сверлильных станков 130
Приложение 16. Краткая техническая характеристика станков для глубокого сверления и растачивания 131

Литература 132

Нормативно-производственное издание

ОБЩЕМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ
И РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ
НА ОБРАБОТКУ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ
(сверление, растачивание, развертывание и раскатывание).
Среднесерийное, мелкосерийное
и единичное производство

Зав. редакцией *С. А. Юровский*
Редактор *С. В. Муравьев*
Мл. редактор *С. Ю. Романова*
Худож. редактор *В. П. Рафальский*
Техн. редактор *А. В. Кузюткина*
Корректор *О. А. Берлина*

ОИБ № 3265

Сдано в набор 13.03.87. Подписано к печати 27.10.87. Формат 70 × $100^1/_{16}$. Бумага кн.-журн. Гарнитура Литературная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 11,05/11,21 усл. кр.-отт. Уч.-изд. л. 9,56. Тираж 56 000 экз. Заказ № 155. Цена 50 коп. Изд. № 6177.

Издательство «Экономика», 121864,
Москва, Г-59, Бережковская наб., 6

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

gost.e-ecolog.ru