

Нормативы времени утверждены постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС от 13 февраля 1987 г. № 98/5-26 и рекомендованы для применения на машиностроительных предприятиях.

С введением в действие настоящих нормативов отменяются «Общемашиностроительные укрупненные нормативы времени на работы, выполняемые на координатно-расточных станках в условиях основных и инструментально-штамповых цехов» (М.: НИИ труда, 1979).

Срок действия нормативов до 1993 г.

Сборник содержит нормативы времени на вертикальные, расточные, фрезерные, разметочные и другие операции, выполняемые на координатно-расточных станках. Предназначены для нормирования труда рабочих-расточников в механических цехах машиностроительных предприятий с мелкосерийным и единичным типом производства.

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

Обеспечение межотраслевыми нормативными и методическими материалами по труду осуществляется по заявкам предприятий и организаций через книготорговую сеть на местах. Информация об этих книгах публикуется в Аннотированных планах выпуска литературы издательства «Экономика» и Книготорговых бюллетенях.

О 2704040000—235 КБ-69-98-88
011(01)—89

ISBN 5—282—00205—1

© Издательство «Экономика», 1989

1.1. Укрупненные нормативы времени предназначены для нормирования работ на координатно-расточных станках и условиях основных и инструментально-штамповых цехов машиностроительных предприятий с мелкосерийным и единичным типом производства.

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

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

1.4. При разработке нормативов в качестве исходных данных были использованы:

материалы производственных наблюдений по технологии, режимам резания и затратам времени на операцию;

отраслевые и местные нормативы на координатно-расточные работы ряда институтов и предприятий машиностроительных министерств;

паспортные данные оборудования;

результаты анализа трудовых процессов, изучения рациональных методов труда и организации рабочего места.

1.5. Сборник содержит нормативные материалы для определения нормы штучного и подготовительно-заключительного времени на операцию.

Норма штучного времени при пользовании настоящим сборником определяется суммированием времени на установку и снятие детали и неполного штучного времени на обработку поверхности:

$$T_{шт} = [t_{в.у} + t_{н.шт1} + \dots + t_{н.штn}] \cdot K,$$

где $T_{шт}$ — норма штучного времени, мин; $t_{в.у}$ — вспомогательное время на установку и снятие детали, мин; $t_{н.шт1} \dots t_{н.штn}$ — неполное штучное время на поверхность, мин; K — поправочный коэффициент на норму штучного времени в зависимости от типа производства.

Время на поверхность по видам работ рассчитано с учетом технических условий и технологических факторов, влияющих на продолжительность обработки (кавалитет, шероховатость поверхности, припуск, число проходов, длина отверстия).

1.6. Неполное штучное время для станочных операций (сверление, растачивание, фрезерование и др.) составлено расчетным методом на основе нормативов режимов резания и нормативов времени на приемы управления станком.

Неполное штучное время на поверхность для станочных операций включает:

основное (технологическое) время (с учетом величины врезания и перебега инструмента);

вспомогательное время на приемы управления станком;

время на совмещение осей и установку шпинделя по координатам (включая расчет, прочтение табличных размеров координат и показаний шкал);

время на разметочную зацентровку под сверление (на операциях, где применяется сверление);

время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности.

В целях упрощения расчетов норм штучного времени нормативы времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности включены в размере 10% от оперативного времени в нормативы неполного штучного времени.

Исходные данные по режимам резания, припускам, числу проходов для расчета основного времени установлены по материалам наблюдений предприятий с учетом передовых методов труда.

Сводные данные расчетных режимов резания приведены в приложении 1.

1.7. Подготовительно-заключительное время приведено в карте 1 и предусматривает следующий состав работы:

получение наряда и технической документации;

ознакомление с чертежом, технологией, инструктаж мастера;

получение инструмента и приспособлений, подготовка рабочего места, наладка оборудования, инструмента и приспособлений;

снятие инструмента и приспособлений по окончании обработки и сдача их;

частичную переналадку оборудования в процессе выполнения работы;

составление плана операции и расчет таблицы координат для каждого обрабатываемого отверстия.

1.8. Составление плана операции и расчет координат растачиваемых отверстий проводится перед началом обработки, один раз на партию деталей. Затраты времени на эту работу учитываются при условии выполнения ее самим рабочим.

Затраты времени на выполнение таких расчетов технологом до

начала обработки детали на станке в норму подготовительно-заключительного времени не учитываются.

1.9. Нормативы времени рассчитаны на организационно-технические условия, соответствующие мелкосерийному производству при обработке 3—5 деталей в партии.

При изменении серийности работ нормативы времени следует применять с поправочными коэффициентами, приведенными в карте 26.

1.10. В тех случаях, когда время на обработку по действующим на предприятиях местным или отраслевым нормативам меньше времени, рассчитанного по общемашиностроительным нормативам, увеличивать эти более прогрессивные нормативы не следует.

1.11. Нормы времени на отдельные, редко применяемые виды работ, не охваченные настоящим сборником, устанавливаются на предприятиях по местным нормативам.

1.12. При расчетах норм времени на основе настоящих нормативов тарификация работ должна проводиться по «Единому тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий рабочих. Выпуск 2», утвержденному постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и ВЦСПС от 16 января 1985 г. № 17/2-54.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ

2.1. Нормативы времени рассчитаны для нормирования работ, выполняемых на координатно-расточном оборудовании отечественного производства и зарубежных фирм, распространенном на предприятиях в основных и инструментально-штамповых цехах.

Модели станков, их основные характеристики приведены в приложении 4.

2.2. Основные технические и технологические характеристики современных моделей координатно-расточных станков, определяющие эксплуатационные показатели оборудования, следующие:

наличие оптических и экранных устройств и узлов, обеспечивающих быструю и точную (0,01 мм и выше) установку шпинделя по заданным координатам;

быстроходность оборудования, допускающего применение в широком диапазоне (включая небольшие размеры по диаметру) твердосплавного инструмента. Частота вращения шпинделя такого оборудования имеет верхние пределы 2000—2900 об/мин;

высокий класс чистоты и геометрической точности обрабатываемых поверхностей, достигаемый при наличии жестких узлов в сочетании с применением малых подач.

2.3. В зависимости от размеров оборудования и его эксплуата-

ционных характеристик в нормативах предусмотрено разделение на две группы и применение поправочного коэффициента на время обработки на крупных станках (см. карту 26).

2.4. Координатно-расточные станки на предприятиях должны быть укомплектованы специальной оснасткой, приспособлениями и инструментами, предназначенными для данного оборудования и расширяющими его эксплуатационные возможности.

К оснастке станка относятся:

1. Поворотный и универсальный столы.
2. Комплект универсальных зажимных приспособлений (патроны, тиски, зажимные планки и т. п.).
3. Набор приспособлений и инструментов для центрирования и выверки (индикаторный центроискатель, микроскоп, оправки, центра).
4. Набор расточных оправок, допускающих обработку по всему диапазону растачиваемых отверстий, возможность плавной регулировки размеров при растачивании и торцовую подрезку с радиальной подачей.
5. Комплект режущих инструментов (резцы, сверла и т. д.).
6. Универсальные измерительные инструменты и набор специальных калибров-пробок для измерения чистовых размеров в пределах 0,1 мм и др.

2.5. Неполное штучное время в картах установлено на обработку деталей из конструкционных углеродистых сталей, закаленных сталей (HRC, 28...36), серого чугуна ($HВ \leq 2,16$ ГПа), силумина ($\sigma_b = 0,15...0,20$ ГПа).

Для других марок обрабатываемых материалов применяются поправочные коэффициенты.

2.6. По обрабатываемости резанием на станках и с учетом допустимой погрешности рассчитанных норм времени применяемые металлы разбиты по укрупненной классификации на следующие группы:

1. Стали конструкционные углеродистые и легированные.
2. Стали инструментальные углеродистые и близкие к ним.
3. Стали штамповые и близкие к ним.
4. Труднообрабатываемые стали и сплавы.
5. Чугун (по HВ две группы).
6. Медные и алюминиевые сплавы (по маркам пять групп).
7. Стали закаленные (по HRC, три группы).

Классификация металлов по маркам и поправочные коэффициенты на время обработки приведены в карте 26.

2.7. При расчете карт неполного штучного времени при обработке отверстий сверлами был принят максимальный диаметр сверла до 20 мм при сверлении по сплошному металлу, для размеров отверстий свыше 20 мм — сверление и рассверливание.

Вместе с этим нормативы учитывают возможности сверления

отверстий диаметром до 30 мм на крупных станках, в том числе при обработке чугуна и цветных металлов.

2.8. Неполное штучное время на растачивание отверстий рассчитано для выполнения работ пооперационным методом, наиболее часто применяемым на предприятиях, по следующей типовой схеме:

1. Разметочная зацентровка под сверление всех отверстий в операции с установкой шпинделя по координатам каждого обрабатываемого отверстия.

2. Сверление всех отверстий, которые обрабатываются в данной операции с установкой шпинделя по координатам.

3. Рассверливание (по мере необходимости) всех отверстий с повторной установкой шпинделя по координатам.

4. Растачивание всех отверстий с повторной установкой шпинделя по координатам каждого отверстия.

5. Развертывание (по мере необходимости) всех отверстий с установкой шпинделя по координатам.

Указанный порядок обработки позволяет более широко использовать мерные инструменты, применение которых сокращает излишние промеры и пробные стружки, способствует более высокой производительности труда. Дополнительное время на повторные перемещения по координатам в этом случае компенсируется за счет уменьшения времени на смену режущего инструмента и измерений которое приходится затрачивать при обработке каждого отверстия в отдельности.

Применение иного порядка выполнения работы, при котором каждое отверстие обрабатывается полностью по всем переходам и изолировано от других отверстий, может быть целесообразно лишь в отдельных случаях, при небольшом общем количестве отверстий в операции и наличии при этом разных размеров по диаметру. В таких случаях из времени, рассчитанного по картам 4, 5, 11, 12, 17, 18, надо вычесть время на совмещение осей, приведенное в приложении 2, лист 2, в зависимости от количества переходов.

2.9. Растачивание отверстий предусмотрено в двух вариантах в зависимости от диаметра:

1. Для отверстий до 30 мм — обработка по сплошному металлу в одну операцию полностью, включая зацентровку, сверление, рассверливание, растачивание и развертывание.

2. Для отверстий свыше 30 мм — растачивание при наличии минимального припуска (1,0—2,0 мм) после предварительной обработки на других типах оборудования (сверлильных, горизонтально-расточных, токарных станках).

Предварительная обработка отверстий на других типах станков предусмотрена в целях повышения производительности и обеспечения сохранности точности координатно-расточного оборудования.

2.10. Неполное штучное время для растачивания рассчитано на обработку отверстий до 20 мм резцами из быстрорежущей стали

и отверстий свыше 20 мм — резцами с твердосплавными пластинами.

Для отдельных случаев растачивание резцами из быстрорежущей стали отверстий крупных размеров, встречающихся на предприятиях по техническим требованиям, в карте 26 предусмотрены поправочные коэффициенты на время обработки.

2.11. Фрезерные операции даны на обработку плоскостей, пазов и фрезерование выборок в отверстиях.

Чистовая обработка плоскостей (пропыловка) предусматривает выполнение операции концевыми фрезами из быстрорежущей стали или торцовыми с твердосплавными пластинами со снятием, как правило, припуска до 0,3...0,7 мм при выдерживании жестких требований по точности линейных и геометрических размеров обрабатываемой поверхности. При более высоких припусках на обработку нормативами предусмотрено увеличенное время за счет дополнительных рабочих ходов.

Кроме обработки фрезами предусмотрена такая же обработка плоскостей резцовой головкой.

Указанный способ при относительно низкой производительности применяется на предприятиях как более универсальный, позволяющий в отдельных случаях получить более высокое качество обработки по сравнению с фрезерованием.

2.12. Неполное штучное время фрезерования пазов рассчитано на обработку концевыми фрезами из быстрорежущей стали с выдерживанием технических требований точности и шероховатости поверхности боковых сторон паза. При этом предусматривается полная обработка пазов для размеров по ширине до 10 мм и чистовая обработка с небольшими припусками (1,0...1,5 мм) для пазов шириной более 10 мм после предварительной прорезки на фрезерном станке. Операция фрезерования выборки в отверстиях предусмотрена взамен аналогичной обработки при растачивании резцами. Преимуществом данной операции в сравнении с резцовой обработкой является высокая производительность и простота выполнения при небольшой точности и наличии фрез необходимых размеров по диаметру. Концевые фрезы, при неизменном времени на обработку, могут быть заменены зенковками или цековками.

Фрезерные операции рассчитаны на выполнение работ на оборудовании, допускающем такую обработку.

2.13. Исходные данные по режимам резания, на которые рассчитано нормативное время, приведены в приложении I.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

3.1. Нормативы времени рассчитаны на организацию труда и рабочего места, характерные для мелкосерийного производства.

Участок координатно-расточного оборудования выделен в отдельное, изолированное светлое просторное помещение.

Для соблюдения точности работы оборудования в помещении должны быть созданы условия, обеспечивающие постоянный температурно-влажностный режим.

Обработка на станках осуществляется на основе предварительно разработанного технологического процесса в виде маршрутной технологии, содержащей перечень и состав работы по операциям, указания о применяемом оборудовании, инструментах и приспособлениях и нормы времени на заданный объем работы. Кроме маршрутной технологии, для координатно-расточной операции составляется план обработки в последовательности технологических переходов с расчетом (в виде таблицы) координат для каждого отверстия, на основе которого производится обработка детали на станке.

На тех предприятиях, где план обработки предварительно не составляется, указанные расчеты выполняет расточник перед началом работы при наладке станка.

3.2. Нормативы времени рассчитаны на технологию и организацию производства, предусматривающую:

выполнение работы рабочим, который имеет соответствующую квалификацию и обладает необходимыми навыками;

наличие исправного оборудования, инструмента и приспособлений;

применение твердосплавного режущего инструмента на операциях, где нет технологических ограничений по оборудованию и инструменту;

применение более производительных конструкций инструментов, установленных на размер (мерные инструменты, сменные патроны с резцами, установленными на размер обработки, и т. п.) и выполнение работ операционными методами с меньшим количеством пробных стружек и измерений

заточку режущего инструмента в централизованном порядке в заточных отделениях, заправку резцов, сверл исполнителем работы;

транспортировку обрабатываемых деталей рабочим в пределах рабочей зоны и в пределах норм, допускаемых правилами охраны труда и техники безопасности;

применение при обработке на станках рациональных режимов резания и работы оборудования.

3.3. Рабочее место расточника должно быть оснащено в соответствии с требованиями производственного процесса и условиями выполнения работ при соблюдении правил техники безопасности и промышленной санитарии.

Расположение на рабочем месте оборудования, 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.

Рабочее место оснащается:

тумбочкой для нарядов, чертежей, технологической документации, инструмента;

приемным столиком для заготовок и готовой продукции;

инструментальным шкафом (на один или группу станков в зависимости от размера оборудования) для хранения технологической оснастки (патроны, зажимные приспособления, оправки, ключи и т. п.);

стеллажом для хранения крупных приспособлений (поворотный или универсальный стол, угольники, тиски и т. п.).

Участок обработки тяжелых деталей массой более 20 кг должен быть оснащен подъемно-транспортными устройствами (тельферами, подъемниками) и автокарами. При транспортировке вне рабочей зоны работа должна производиться рабочими, обслуживающими производство.

Чертежи, технологическая документация, инструмент и приспособления на рабочем месте должны располагаться в удобном для пользования порядке.

Планировка и организация рабочего места должны исключать возможности нанесения травмы рабочему.

Рабочее место должно иметь правильное освещение. На координатных участках рекомендуется люминесцентное, комбинированное (общее и местное) освещение.

При наличии местного освещения свет не должен слепить глаза. Для освещения отдельных мест обработки применяется низковольтная переносная лампа.

Требуемая освещенность определяется характером выполняемой работы и действующими нормами.

Внешнее оформление рабочего места (цвет окраски станка, помещения и т. д.) должно соответствовать современным требованиям производственной эстетики.

Нормативы рассчитаны на организацию обслуживания рабочего места, при которой:

получение работы, нарядов, чертежей и технологической документации производится на рабочем месте;

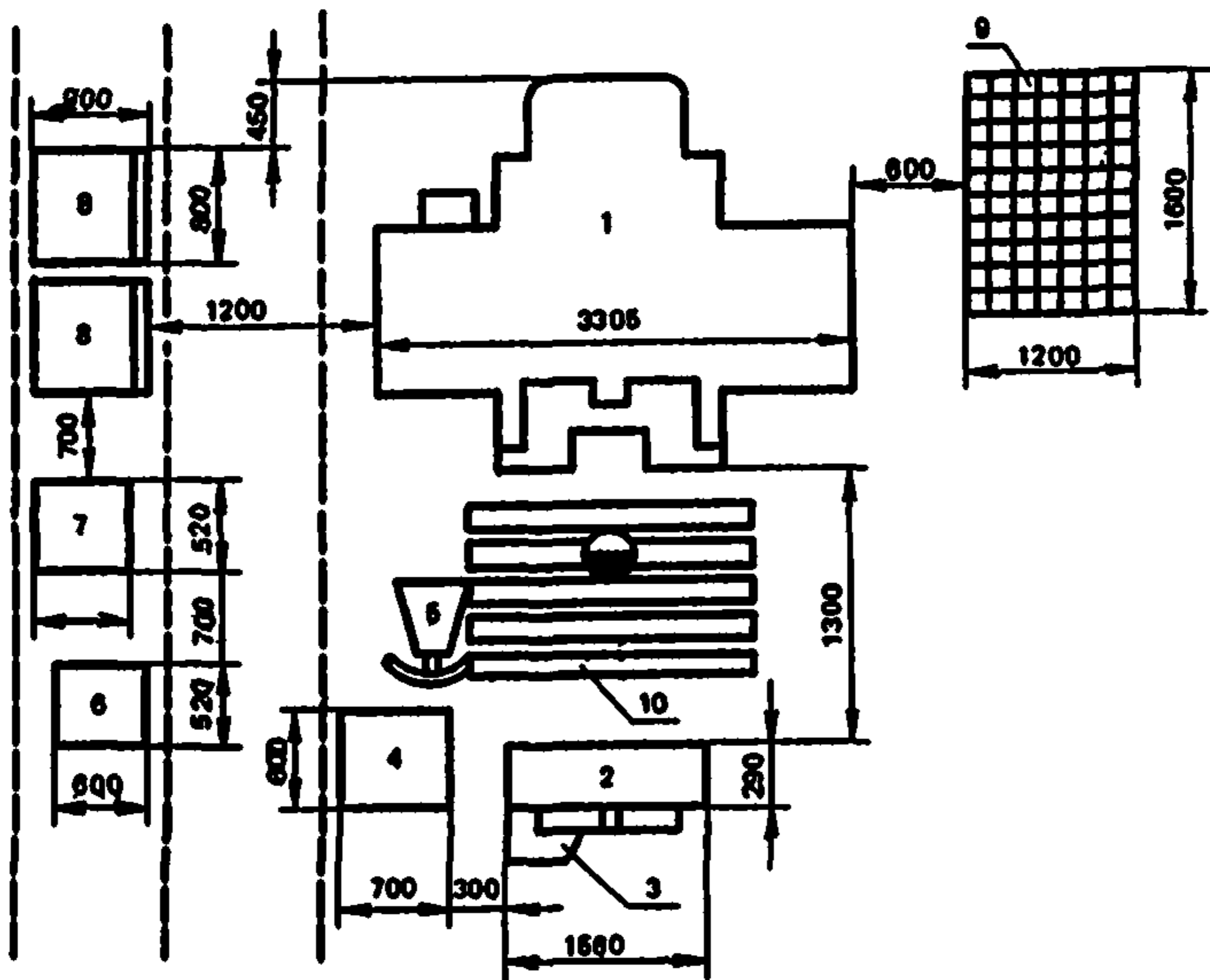
подача материалов и заготовок, отправка законченных работ производятся рабочими, обслуживающими производство;

приемка законченных работ производится на рабочем месте;

инструмент и приспособления получают в инструментальной раздаточной кладовой исполнителем работы;

технический инструктаж осуществляется мастером на рабочем месте.

Типовая схема планировки рабочего места расточника

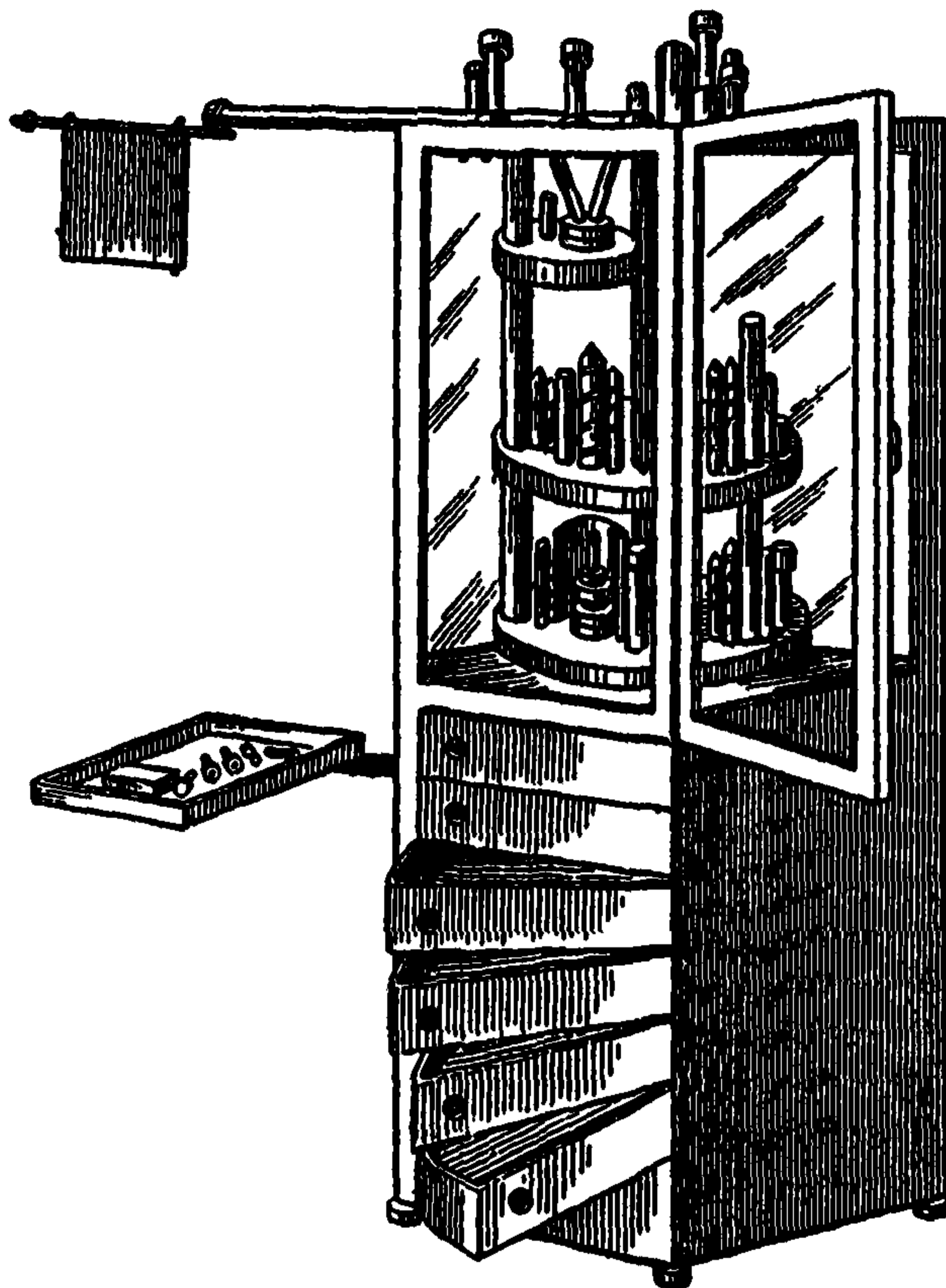


1 — станок 2А450; 2 — тумбочка инструментальная; 3 — кронштейн для чертежей; 4 — столик приемный; 5 — стул подъемно-поворотный; 6 — бокс для стружки; 7 — бокс для отходов; 8 — стеллаж для приспособлений с выдвижной платформой; 9 — подставка для корпусных деталей; 10 — подставка под ноги рабочего

Инструментальная тумбочка

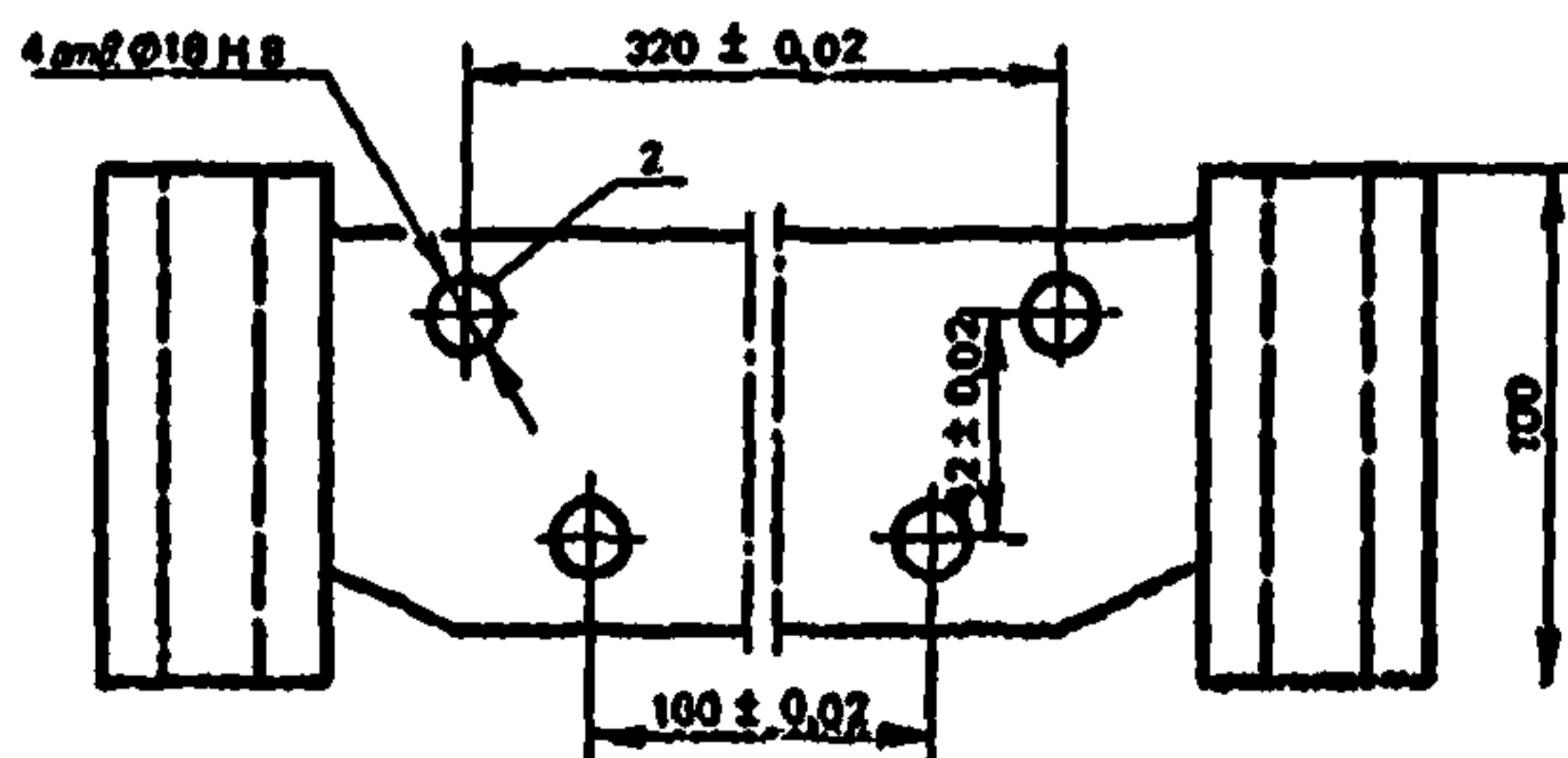
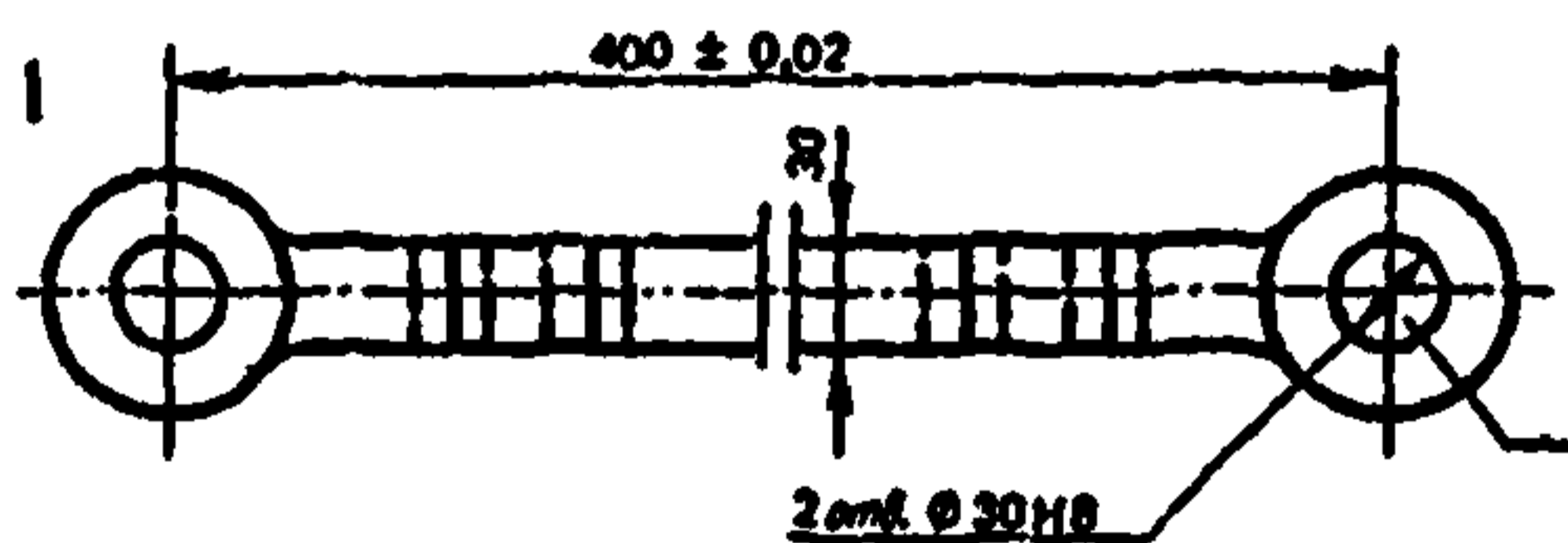
В тумбочке секторы, плавно скользящие ящики предохраняют находящиеся в них режущие и измерительные инструменты от скалывания и забоин. Шарнирно подвешенный кронштейн для размещения расчетных таблиц постоянно находится в поле зрения рабочего, а также шарнирно закрепленный убирающийся столик, предназначенный для размещения инструмента, часто применяемого в процессе работы (ключи патронные, ключи гаечные, напильники).

По окончании работы столик можно опустить, направив вдоль стенки тумбочки. Вращающаяся тарелочная кассета вмещает режущий инструмент в ранцовке головок. Навесная закрывающаяся дверца тумбочки одновременно служит планшетом для подвешивания чертежа.



4. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА НОРМ ВРЕМЕНИ

Пример 1



Исходные данные:

1. Деталь — плита.
2. Операция, содержание работы — сверлить и расточить два отверстия диаметром 30Н8, сверлить и расточить четыре отверстия диаметром 18Н8 в другой плоскости.
3. Масса детали 17 кг.
4. Обрабатываемый материал — сталь 40, $\sigma_B = 0,441 \dots 0,539$ ГПа.
5. Размер партии деталей — 1 шт.
6. Станок — координатно-расточный 2А450.
7. Режущий инструмент — сверло центровочное, сверла спиральные диаметром 17, 20 и 29 мм, резец расточной Т15К6.
8. Способ установки детали — на универсальном поворотном столе с креплением планками и болтами.

Расчет нормы подготовительно-заключительного времени на партию деталей

Подготовительно-заключительное время определяется по карте 1. При установке детали на универсальном поворотном столе для последующей обработки в двух плоскостях (III группа сложности наладки) время на наладку станка, инструмента и приспособлений равно 50 мин.

Время на расчет координат и составление таблицы перемещений стола равно:

а) на составление табличных величин линейных перемещений стола в системе прямоугольных координат для обработки пяти отверстий

$$0,9 \times 5 = 4,5 \text{ мин};$$

б) на расчет координат и табличных размеров линейных перемещений стола для обработки первого из четырех отверстий диаметром 18Н8 в другой плоскости под углом 90° — 20 мин.

Подготовительно-заключительное время на партию составит

$$50 + 4,5 + 20 = 74,5 \text{ мин.}$$

Расчет нормы времени:

$$N_{\text{вр}} = T_{\text{шт}} + \frac{T_{\text{вз}}}{n} = 84,8 + \frac{74,5}{1} = 159,3 \text{ мин.}$$

№ п/п	Содержание работы	Но- мер по- верх- ности	Режущий инстру- мент	Размеры обрабаты- ваемой поверх- ности, мм			Неполное штучное время по карте, мин
				диа- метр	длина	при- пуск на сто- рону	
1	2	3	4	5	6	7	8
А.	Установить и снять деталь на поворотном столе с выверкой по боковой поверх- ности (масса 17 кг)	—	—	—	—	—	—
1	Зацентрировать, сверлить, рас- сверлить и расто- чить два отпер- стия диаметром 30Н8	1	Сверло центро- вочное, сверла из быстрорежущей стали спиральные диаметром 20 и 29 мм, резец рас- точной Т15К6	30	100	15	$21 \times 2 = 42$
2	Зацентрировать, сверлить и расто- чить четыре от- верстия диамет- ром 18Н8 в дру- гой плоскости	2	Сверло центро- вочное, сверло спиральное ди- аметром 17 мм из быстрорежущей стали, резец рас- точной Т15К6	18	30	9	$7,1 \times 4 = 28,4$
Итого							

Норма штучного времени на операцию

штучного времени к примеру 1

Поправочные коэффициенты, учитывающие			Номер карты	Исполное штучное время с учетом поправочных коэффициентов	Вспомогательное время, мин	Номер карты
число деталей	кавалитет, шероховатость поверхности	число одинаковых отверстий				
9	10	11	12	13	14	15
1,2	—	—	—	—	$10 \times 1,2 = 12$	2,26
1,2	0,85	—	4,26	42,8	0,63	22
1,2	0,85	0,9	4,26	26,1	$0,27 \times 2 = 0,54$ 2,7	22, поз. 6,9
				68,9	15,87	

равна $68,9 + 15,87 = 84,8$ мин.

№ п/п	Содержание работы	Но- мер по- верх- ности	Режущий инстру- мент	Размеры обрабаты- ваемой поверх- ности, мм			Неполное штучное время по карте, мин
				ди- аметр	длина	при- пуск на сто- рону	
1	2	3	4	5	6	7	8
A	Установить и снять деталь на основном столе с выверкой по упо- рам (масса 6 кг)	—	—	—	—	—	—
I	Обработать два отверстия диа- метром 30H7 а) рассверлить два отверстия 30H7 до диа- метра 28 мм б) расточить два отверстия ди- аметром 30H7	1,2 1,2	Спиральное свер- ло из быстроре- жущей стали ди- аметром 28 мм Резец расточной BK6	28 30	30 30	4 1	$1,8 \times 2 = 3,6$ $4,1 \times 2 = 8,2$
2.	Зацентрировать, сверлить и расто- чить отверстие диаметром 10H7	3	Сверло центро- вочное, сверло спиральное из быстрорежущей стали диаметром 9 мм, резец рас- точной BK6	10	12	5	5,0
	Итого...						

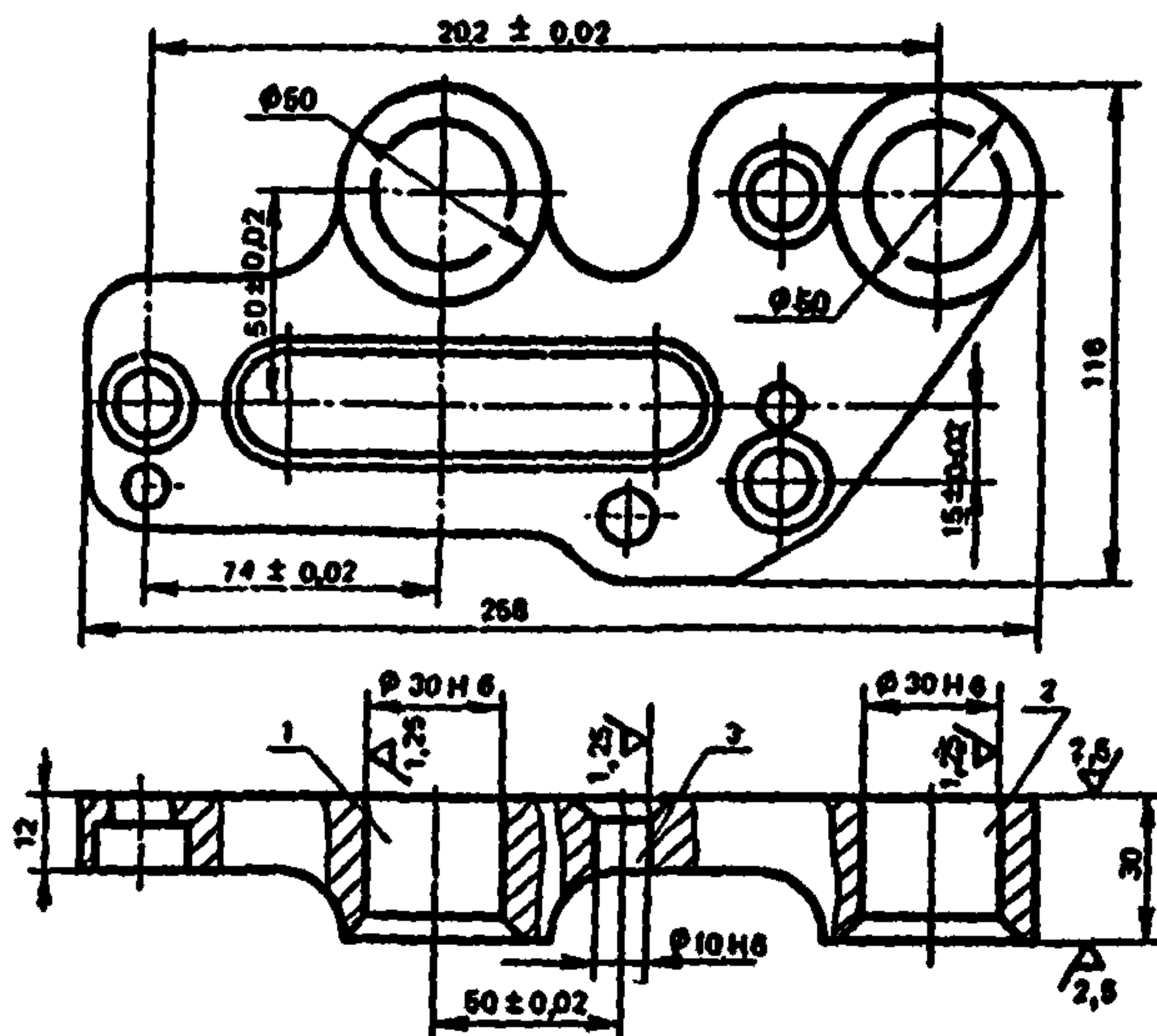
Норма штучного времени на операцию

штучного времени к примеру 2

Поправочные коэффициенты, учитывающие			Номер карты	Неполное штучное время с учетом поправочных коэффициентов	Вспомогательное время, мин	Номер карты
число деталей в партии	кавалитет, шероховатость поверхности	число одинаковых отверстий				
9	10	11	12	13	14	15
0,8	—	—	—	—	$5,5 \times 0,8 = 4,4$	2,26
0,8	—	—	10,26	2,9	0,27	22
0,8	1,1	—	11,26	7,2	0,27	22
0,8	1,1	—	11,26	4,4		
				14,5	4,94	

равна $14,5 + 4,94 = 19,44$ мин.

Пример 2.



Исходные данные:

1. Деталь — плита коробки скоростей, масса — 6,0 кг
2. Операция, содержание работы — рассверлить и расточить два отверстия диаметром 30H6 (предварительно просверленных до диаметра 20 мм); сверлить и расточить одно отверстие диаметром 10H6.
3. Обрабатываемый материал — чугун Сч 18—36, HB 1,764 ГПа.
4. Размер партии деталей — 12 шт.
5. Станок — координатно-расточный 2В440.
6. Режущий инструмент — сверло центровочное, сверла спиральные диаметром 28 и 9 мм, резец расточной ВК6.
7. Способ установки детали — на основном столе с креплением болтами и планками.

Расчет нормы подготовительно-заключительного времени на партию деталей

Подготовительно-заключительное время определяется по карте 1. При установке детали на основном столе и подготовке станка для обработки трех отверстий (1 группа сложности наладки), время на наладку станка, инструмента и приспособлений равно 14 мин.

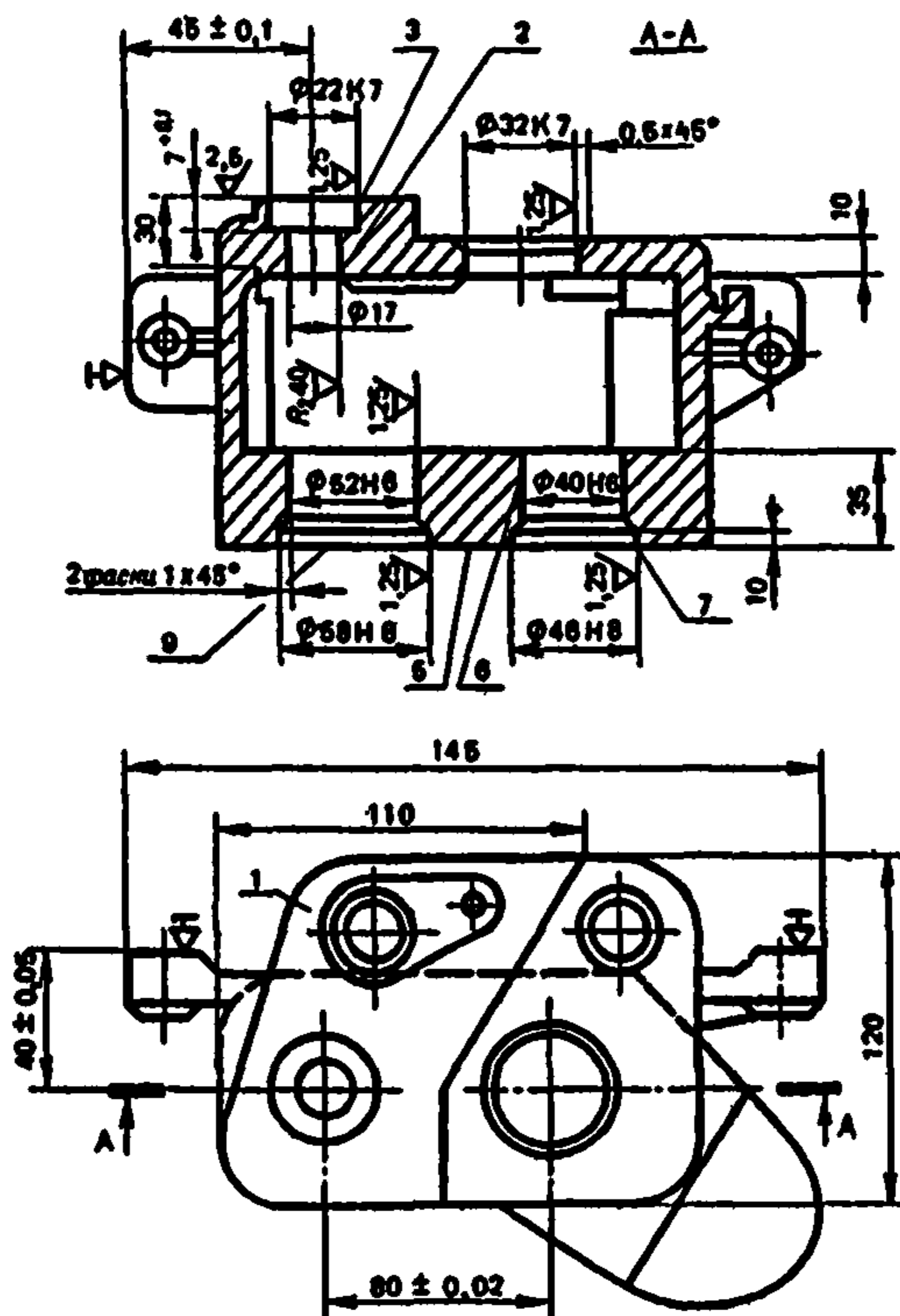
Время на расчет координат и составление таблицы перемещений стола в прямоугольных координатах для обработки трех неравномерно расположенных отверстий — $0,9 \times 3 = 2,7$ мин.

Подготовительно-инключительное время на партию деталей составит: 14 | 2,7 | 16 мин.

Расчет нормы времени:

$$N_{op} = T_{шт} + \frac{T_{пз}}{n} = 19,44 + \frac{16,7}{12} = 20,8 \text{ мин.}$$

Пример 3.



Исходные данные:

1. Деталь — корпус.
2. Операция, содержание работы — подрезать два торца, сверлить отверстие диаметром 17 мм, расточить выточку диаметром 22K6, сверлить, рассверлить и расточить отверстие диаметром 32K6, расточить отверстие диаметром 40H7 (предварительно обработанное до диаметра 37 мм), расточить выточку диаметром 46H8, расточить отверстие диаметром 52H7 (предварительно обработанное до диаметра 49 мм), расточить выточку диаметром 58H8, три фаски.
3. Масса детали — 3,2 кг.
4. Обрабатываемый материал — силумин Л2.
5. Размер партии деталей — 5 шт.
6. Станок — координатно-расточный 2450.

Расчет нормы

№ п/п	Содержание работы	Номер поверхности	Режущий инструмент	Размеры обрабатываемой поверхности, мм			Неполное штучное время по карте, мин
				диаметр	длина	припуск на сторону	
1	2	3	4	5	6	7	8
A	Установить и снять деталь в приспособлении (масса 3,2 кг)	—	—	—	—	—	—
1.	Подрезать торец плоскости	1	Резец ВК8	110	120	1,0	10,2
2.	Зацентрировать, сверлить отверстие диаметром 17 мм	2	Спиральное сверло диаметром 17 мм из быстрорежущей стали	17	30	8,5	1,6
3.	Расточить выточку диаметром 22К6	3	Резец ВК8	22	7	2,5	$2,4 \times 1,4 = 3,8$
4.	Обработать отверстие диаметром 32К6						
	а) зацентрировать, сверлить и рассверлить до диаметра 30 мм	4	Сверло центровочное, сверла спиральные диаметром 20 и 30 мм из быстрорежущей стали	30	10	15,0	2,1
	б) расточить до диаметра 32К6	4	Сталь, резец ВК8	32	10	1,0	3,0
5.	Подрезать торец плоскости	5	Резец ВК8	110	120	1,0	10,2
6.	Расточить отверстие диаметром 40Н7	6	То же	40	35	1,5	4,1
7.	Расточить выточку диаметром 46Н8	7	»	46	10	1,5	2,7
8.	Расточить отверстие диаметром 52Н7	8	»	52	35	1,5	4,3
9.	Расточить выточку диаметром 58Н8	9	»	58	10	1,5	2,7
10.	Расточить три фаски $1 \times 45^\circ$	—	»				$0,4 \times 2 + 1 \cdot 0,45 = 1,25$
	Итого . . .						

Норма штучного времени на операцию

штучного времени

Поправочные коэффициенты, учитывающие			Номер карты	Неполное штучное время с учетом поправочных коэффициентов	Вспомогательное время, мин	Номер карты
число деталей в партии	кавалитет шероховатость поверхности	число одинаковых отверстий				
9	10	11	12	13	14	15
—	—	—	—	—	1,2	2
—	—	—	20	10,2	0,63	22
—	—	—	16	1,6		
—	1,3	—	18, 26	4,94		
—	—	—	16	2,1		
—	1,1	—	17, 26	3,3		
—	—	—	20	10,2	1,1	22
—	1,1	—	17, 26	4,51		
—	1,2	—	18, 26	3,24		
—	1,1	—	17	4,73		
—	1,2	—	18, 26	3,24		
			19	1,25		
				49,31	2,93	

равна $49,31 + 2,93 = 52,2$ мин

7. Режущий инструмент — сверло центровочное, сверла спиральные диаметром 17, 20 и 30 мм, резцы расточные ВК8.

8. Способ установки детали — в приспособлении с креплением болтами и планками.

Расчет нормы подготовительно-заключительного времени на партию деталей

Подготовительно-заключительное время определяется по карте 1. При установке детали в приспособлении для обработки четырех отверстий (I группа сложности наладки) время на наладку станка, инструмента и приспособлений равно 25 мин.

Время на расчет координат и составление таблицы перемещений стола в системе прямоугольных координат для обработки четырех неравномерно расположенных отверстий — $0,9 \times 4 = 3,6$ мин. Подготовительно-заключительное время на партию деталей составит: $25 + 3,6 = 28,6$ мин.

Расчет нормы времени:

$$N_{\text{вр}} = T_{\text{шт}} + \frac{T_{\text{вз}}}{n} = 52,2 + \frac{28,6}{5} = 57,9 \text{ мин.}$$

5. НОРМАТИВНАЯ ЧАСТЬ

НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ Подготовительно-заключительное время

Карта 1

Лист 1

1. Время на наладку станка, инструмента и приспособлений

Способ установки детали		Группа сложности наладки		
		I	II	III
		Время, мин		
1. На основном столе или планшайбе поворотного стола		14	19	25
2. На угольнике, на планшайбе горизонтального поворотного стола	с установкой и снятием	18	26	40
3. На планшайбе универсального поворотного стола	с установкой и снятием	25	40	50
4. В тисках, самоцентрирующем патроне, на призмах	с установкой и снятием	20	25	30
5. В специальном приспособлении	с установкой и снятием	25	30	35

НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ
Подготовительно-заключительное время

Карта 1

Лист 2

2. Время на расчет координат и составление таблицы перемещений стола, салазок, шпиндельной бабки

Содержание работы		Число отверстий в операции, до					
		10	25	50	свыше 50		
		Время на одно отверстие, мин					
Определение линейных или полярных величин перемещений и запись табличных размеров координат оси растачиваемого отверстия; расчет координат оси растачиваемого отверстия (с переводом градусов в линейные размеры или наоборот); определение линейных или полярных величин перемещений и запись их табличных размеров	Отверстия расположены	симметрично (равномерно)	0,6	0,8	1,0	1,2	
		неравномерно	0,9	1,1	1,3	1,5	
		в одной плоскости	8,0				
		в разных плоскостях (под углом)	90°	20			
			<90°	30			

Группа сложности наладки

- I. Простая.** Обработка до пяти отверстий различных или до десяти отверстий повторяющихся размеров, расположенных в одной плоскости.
- II. Средней сложности.** Обработка более пяти отверстий различных или более десяти отверстий повторяющихся размеров, расположенных в одной плоскости.
- III. Сложная.** Обработка отверстий сопряженных размеров, расположенных в разных плоскостях.

* При составлении таблицы координатных перемещений технологом до начала обработки детали на станке данный вид работы в норму подготовительно-заключительного времени не включается.

НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ
Время на установку и снятие детали

Карта 2

Лист 1

№ позиции	Способ установки детали	Характер выверки	Вручную					Подъемником						
			Масса детали, кг. до											
			0,5	1	3	8	20	50	100	150	300	500	1000	2000
			Время, мин											
1	На основном или поворотном столе	По упору или фиксатору	2,9	3,2	3,6	5,5	6,5	12,5	—	—	—	—	—	—
2		По боковой плоскости или линии разметки	5,0	5,5	6,5	8,0	10,0	18	22	24	27	29	32	36
3		По цилиндрической поверхности	4,0	4,6	5,5	7,0	9,0	16	21	23	26	27	30	34
4	На угольнике	По боковой поверхности и отверстию	7	8	9	11	12,5	20	24	26	29	32	35	39
5		По боковой плоскости или линии разметки	6,5	7,0	7,5	10,0	12,5	20	24	26	29	32	—	—
6		По цилиндрической поверхности	6,0	6,5	7,0	9,0	11,5	19	23	25	28	30	—	—
7	В тисках	По горизонтальной плоскости	2,9	3,2	3,6	5,5	6,5	12,5	16	—	—	—	—	—
8	В самоцентрирующем патроне		3,7	4,0	4,5	5,0	5,8	11,5	14,5	—	—	—	—	—
Индекс				б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ

Карта 2

Время на установку и снятие детали

Лист 2

№ позиции	Способ установки детали	Характер выверки	Вручную					Подъемником						
			Масса детали, кг. до											
			0,5	1	3	8	20	50	100	150	300	500	1000	2000
			Время, мин											
9	На параллельных брусках или призмах	По упору	3,5	4,0	4,5	5,5	6,5	12,5	16	18,9	24,4	22,5	—	—
10		По осевой линии разметки	4,0	4,5	5,5	7,0	8,0	14,5	18,5	21,5	27,7	33,5	—	—
11	В специальном приспособлении		0,7	0,8	0,9	1,2	1,4	7,5	10	—	—	—	—	—
12	Число зажимных болтов и планок на столе, угольнике и приспособлении		2					4					8	
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

Примечания: 1. Время в карте предусматривает выверку детали с индикаторным центроискателем с точностью $\pm 0,01$ мм или визирным микроскопом и установку шпинделя станка в исходное положение по координатам оси базовой поверхности. При установке детали без выверки индикатором время по карте применять с коэффициентом 0,65.

2. При установке нежестких, ажурных, а также негабаритных деталей, требующих осторожного крепления, время по карте применять с коэффициентом 1,2.

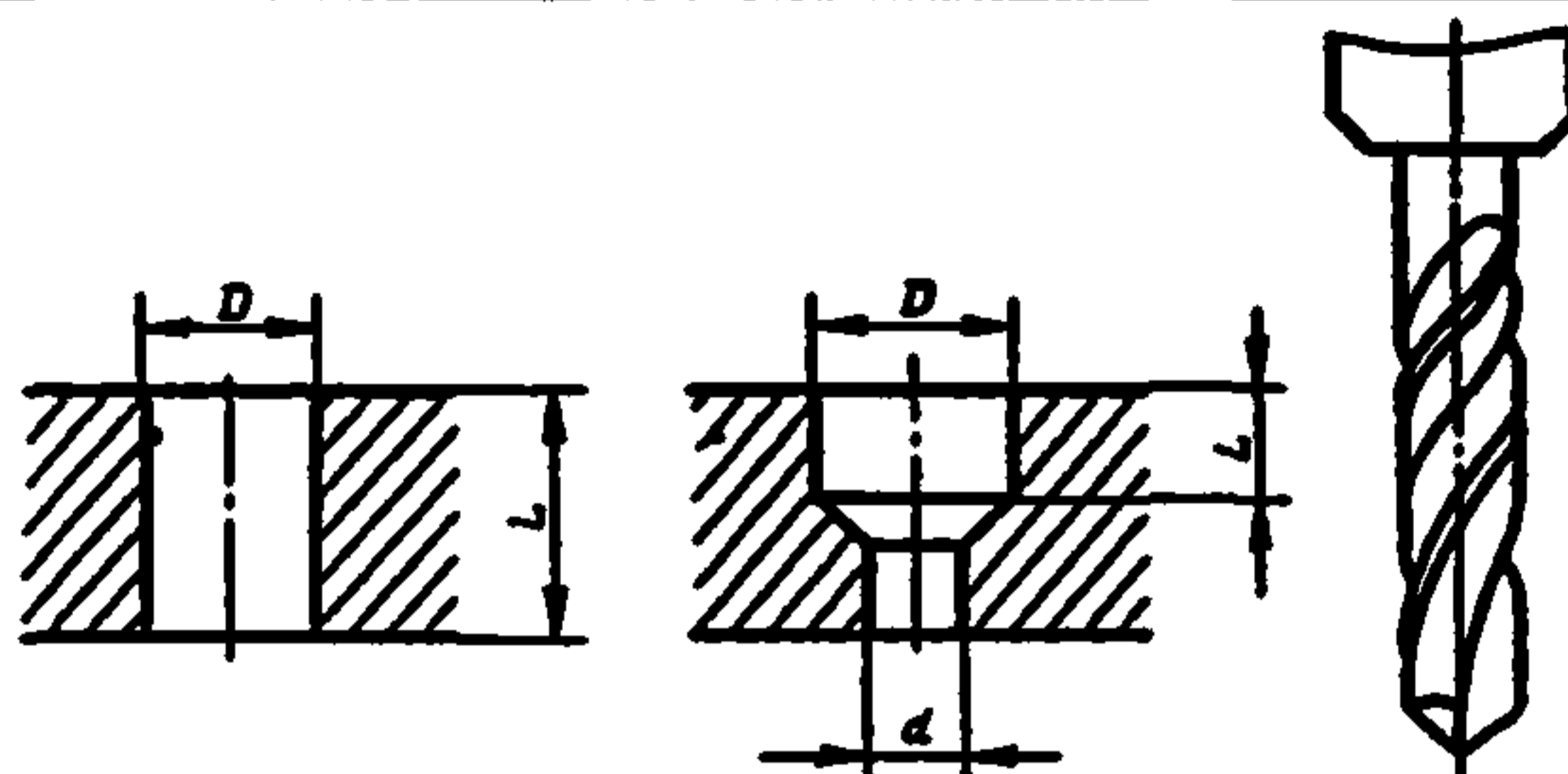
3. При необходимости дополнительного закрепления сверх указанного в карте к времени добавлять:
на каждый последующий дополнительный болт — 0,5...0,7 мин;
на каждый поддерживающий домкрат — 2...4 мин.

4. Нормы времени, приведенные в карте, включают время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности в размере 10% от времени на установку и снятие детали.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление, рассверливание отверстий
Сталь конструкционная

Карта 3

Лист 1



№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия, мм, до		Длина отверстия L , мм, до													На каждые последующие 25 мм длины добавлять, мин	
				1	2	3	5	10	20	30	40	60	80	100	125	150		180
		D	d	Время, мин														
1	Зацентровка, сверление	0,3	—	1,5	1,6	1,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2		0,5	—	1,45	1,5	1,55	1,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3		0,8	—	1,4	1,45	1,5	1,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4		1	—	1,4	1,45	1,5	1,7	1,8	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5		2	—	1,3	1,35	1,4	1,5	1,6	2,4	3,7	4,4	—	—	—	—	—	—	—
6		3	—	1,1	1,15	1,2	1,3	1,4	1,9	2,7	3,7	—	—	—	—	—	—	—
7		5	—	—	—	—	1,3	1,4	1,6	2,1	2,8	3,8	5,9	7,1	8,5	—	—	—
8		8	—	—	—	—	1,3	1,4	1,7	2,2	2,7	3,5	5,2	6,7	8,1	9,4	10,6	—
9		12	—	—	—	—	1,4	1,5	1,7	2,0	2,7	3,4	4,8	5,9	7,3	9,0	10,1	—
10		16	—	—	—	—	1,4	1,6	1,8	2,1	2,7	3,1	4,2	5,1	6,2	7,3	8,2	—
	Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление, рассверливание отверстий
Сталь конструкционная

Карта 3

Лист 2

№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия, мм, до		Длина отверстия L, мм, до														На каждые последующие 25 мм длины добавлять мин
				Время, мин														
				1	2	3	5	10	20	30	40	60	80	100	125	150	180	
D	d																	
11	Зацентрировка, сверление	20	—	—	—	—	1,5	1,7	2,0	2,3	2,9	3,5	4,7	5,7	6,8	8,0	9,1	1,2
12		25	—	—	—	—	1,7	1,9	2,3	2,6	3,3	4,2	5,7	6,8	8,2	9,6	10,9	1,4
13		30	—	—	—	—	2,0	2,2	2,7	3,1	3,8	4,9	6,8	8,1	9,6	12,2	12,9	1,6
14		35	—	—	—	—	2,0	2,3	2,8	3,3	4,2	5,5	7,6	9,1	10,9	12,8	14,9	1,8
15	Рассверливание (или зенкерование)	2	1,5	—	—	—	0,75	0,85	1,05	1,15	—	—	—	—	—	—	—	—
16		5	2	—	—	—	0,7	0,8	1,0	1,1	1,3	1,5	1,8	2,1	2,5	—	—	—
17		10	5	—	—	—	0,8	1,0	1,2	1,5	1,7	2,2	2,7	3,2	3,8	4,4	5,1	—
18		15	5	—	—	—	0,9	1,0	1,3	1,5	1,8	2,3	2,9	3,4	4,1	4,8	5,5	—
19			10	—	—	—	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,9	2,3	2,8	3,3	3,8	4,3	—
20		20	10	—	—	—	0,9	1,1	1,4	1,7	2,0	2,7	3,3	4,0	4,8	5,6	6,4	0,8
21			15	—	—	—	0,8	1,0	1,3	1,6	1,8	2,4	2,9	3,5	4,2	4,9	5,6	0,7
22		25	10	—	—	—	1,2	1,4	1,8	2,3	2,8	3,7	4,5	5,4	6,6	7,7	8,9	1,1
23			15	—	—	—	0,9	1,1	1,5	1,8	2,1	2,8	3,5	4,2	5,1	5,9	6,8	0,9
24		30	10	—	—	—	1,4	1,7	2,2	2,8	3,3	4,4	5,4	6,5	7,9	9,2	10,7	1,4
25			20	—	—	—	1,1	1,3	1,7	2,1	2,5	3,3	4,2	5,0	6,0	7,0	8,2	1,0
26		40	15	—	—	—	1,7	2,0	2,6	3,2	3,8	5,0	6,3	7,5	9,1	10,6	12,4	1,5
27			25	—	—	—	1,3	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	4,9	5,9	7,1	8,2	9,6	1,2
28		50	25	—	—	—	2,0	2,3	3,0	3,7	4,4	5,7	7,1	8,7	10,2	11,8	13,8	1,7
29	40		—	—	—	1,6	1,9	2,5	3,1	3,7	4,9	6,1	7,3	8,8	10,3	12,0	1,5	
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление, рассверливание отверстий
Сталь конструкционная

Карта 3

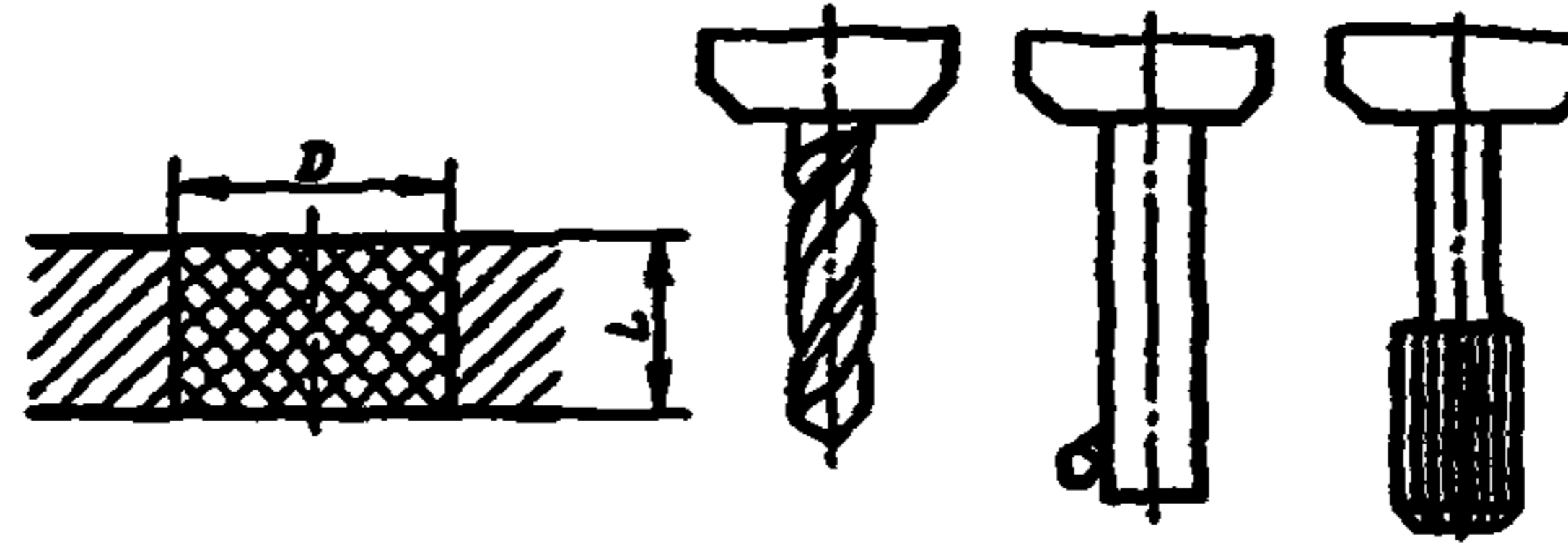
Лист 3

№ по- зи- ции	Наименова- ние перехо- дов	Диаметр отверстия, мм, до		Длина отверстия L, мм, до										На каждые последующие 25 мм длины добавлять, мин
				5	10	20	30	40	60	80	100	125	150	
		D	d	Время, мин										
30	Зацентров- ка, сверле- ние и рас- сверлива- ние	2...3	1,5...2,5	1,8	2,0	2,6	3,6	4,8	—	—	—	—	—	—
31		5	4	1,8	2,0	2,3	3,0	3,8	5,3	7,6	9,2	11,0	—	—
32		8	6	1,8	2,2	2,6	3,4	4,2	5,4	7,7	9,8	11,8	13,8	—
33		12	10	1,9	2,1	2,5	2,9	3,7	4,7	6,7	8,3	9,7	12,1	—
34		16	12	2,0	2,2	2,6	3,0	3,8	4,8	6,8	8,4	10,4	12,8	—
35		20	16	2,0	2,4	2,8	3,4	4,2	5,2	6,9	8,4	10,2	12,0	—
36		25	16	2,1	2,5	3,0	3,7	4,4	5,7	7,5	9,1	11,0	13,0	—
37		30	20	2,3	2,8	3,4	4,2	5,2	6,6	8,7	10,4	12,6	14,7	2,2
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
 Растачивание отверстий
 Сталь конструкционная

Карта 4

Лист 1



№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия D, мм до	Длина отверстия L, мм, до															
			1	2	3	5	10	15	20	25	30	40	60	80	100	125	150	180
			Время, мин															
1		0,3	5,4	9,5	14,4	19,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2		0,5	3,8	6,1	6,6	10,2	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3		0,8	2,3	3,0	3,8	4,8	6,3	9,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	Зацентровка, сверление*, растачивание	1	3,0	4,0	4,6	6,1	7,7	11,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5		2	2,3	3,3	3,8	4,5	6,2	8,5	9,9	11,5	—	—	—	—	—	—	—	—
6		3	2,3	2,6	2,9	3,3	4,6	6,2	8,2	9,4	—	—	—	—	—	—	—	—
7		5	2,1	2,3	2,5	3,0	3,8	5,8	6,8	7,7	8,4	10,0	—	—	—	—	—	—
8		8	2,1	2,3	2,7	3,1	4,0	5,7	6,2	7,3	7,9	9,3	11,8	15,2	—	—	—	—
9	Квалитет 7 Ra ≤ 2,5 мкм	12	—	—	—	3,6	4,7	5,7	6,1	7,1	7,6	9,1	11,4	14,5	16,5	—	—	—
10		16	—	—	—	4,8	5,4	5,9	6,3	7,1	7,6	9,3	11,6	14,3	16,0	—	—	—
11		20	—	—	—	4,8	5,3	5,8	6,2	6,7	7,1	8,7	10,7	13,3	15,6	—	—	—
12		25	—	—	—	5,9	6,6	7,2	7,7	8,4	9,0	10,3	13,4	16,6	19,6	23	27	32,2

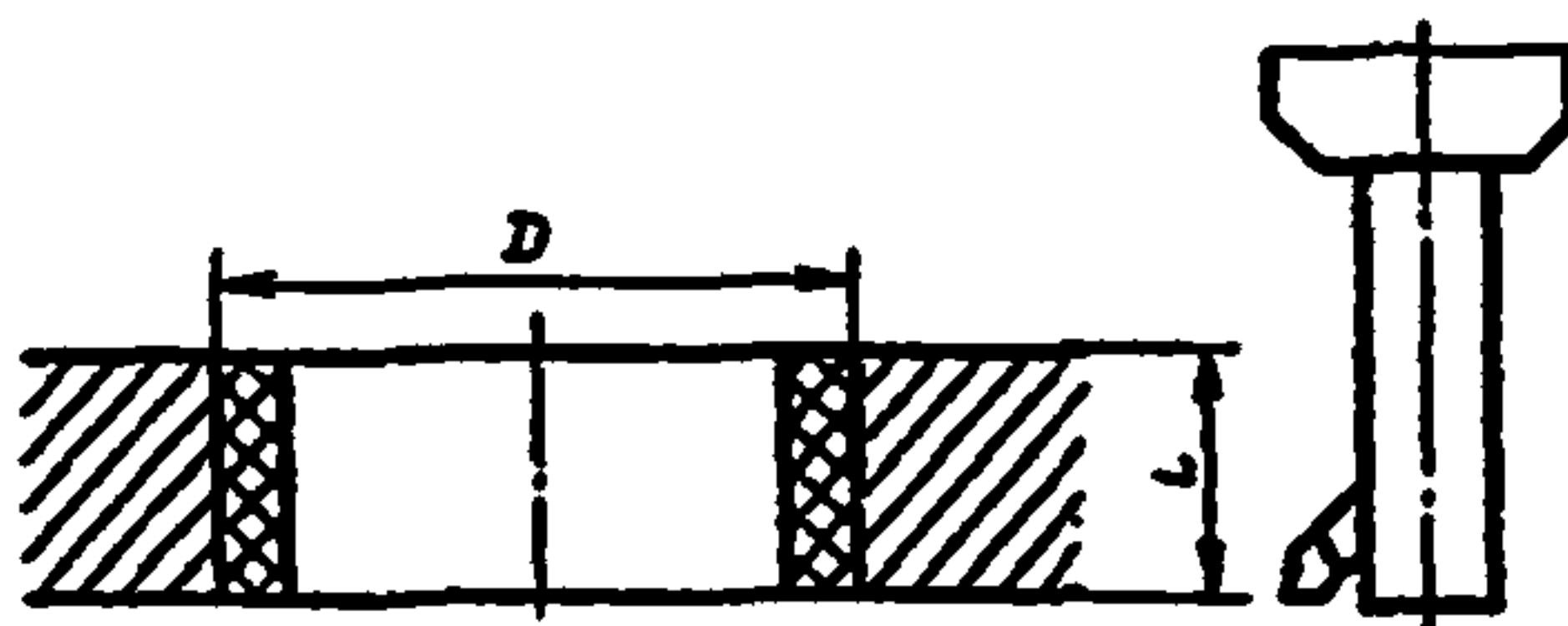
13		30	—	—	—	6,1	6,9	7,5	8,1	8,8	9,5	11,0	14,2	17,6	21	25	28	33,5		
14	Зацентровка, сверление* растачивание, развертывание	2	—	—	—	4,1	4,5	5,6	6,5	7,7	—	—	—	—	—	—	—	—		
15		3	—	—	—	3,8	4,2	5,1	5,7	6,4	—	—	—	—	—	—	—	—		
16		5	—	—	—	3,7	4,1	4,5	5,1	5,7	6,2	7,6	—	—	—	—	—	—		
17		8	—	—	—	3,7	4,1	4,5	4,9	5,6	5,9	7,2	9,1	12,0	—	—	—	—		
18		Квалитет 7...8	12	—	—	—	4,1	4,5	4,8	5,2	5,8	6,2	7,4	9,3	11,8	13,7	—	—	—	
19			16	—	—	—	4,2	4,7	5,0	5,4	5,8	6,2	7,5	9,3	11,3	13,0	—	—	—	
20			Ra ≤ 2,5 мкм	20	—	—	—	4,3	4,8	5,3	5,7	6,1	6,5	7,8	9,7	11,9	14,0	—	—	—
21				25	—	—	—	5,0	5,7	6,3	6,8	7,3	8,0	9,2	11,8	14,8	17,6	21	24	28
22	30	—		—	—	5,2	6,0	6,5	7,1	7,8	8,5	9,9	12,6	16	18,7	22	26	30		
23	40	—		—	—	—	—	4,0	4,3	4,6	4,9	5,5	6,9	8,2	9,6	11,3	13,0	15		
24	55	—	—	—	—	—	—	—	5,2	5,5	6,2	7,7	9,2	10,8	12,9	14,8	17			
25	Зацентровка, сверление, растачивание (или зенкерование), развертывание	2...3	—	—	—	2,8	3,2	3,7	4,2	4,9	—	—	—	—	—	—	—	—		
26		5	—	—	—	2,7	3,1	3,4	3,8	4,3	4,8	5,9	—	—	—	—	—	—		
27		8	—	—	—	2,8	3,3	3,7	4,1	4,6	5,2	6,2	8,0	10,9	—	—	—	—		
28		12	—	—	—	3,0	3,4	3,8	4,2	4,5	4,9	5,9	7,5	10,1	12,2	—	—	—		
29		16	—	—	—	—	3,6	4,0	4,3	4,7	5,0	6,1	7,6	10,2	12,3	—	—	—		
30		20	—	—	—	—	4,0	4,3	4,6	5,1	5,5	6,6	8,2	10,5	12,6	—	—	—		
31		Квалитет 7...8	25	—	—	—	—	—	—	4,9	5,4	5,9	6,9	8,8	11,2	13,4	16	18,8	21,2	
32	Ra ≤ 2,5 мкм		30	—	—	—	—	—	—	5,2	5,8	6,4	7,6	9,6	12,2	14,5	17,4	20	22,7	
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р		

* Для отверстий D = 20...30 мм — сверление и растачивание; D > 30 мм — растачивание и развертывание.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь конструктивная

Карта 4

Лист 2



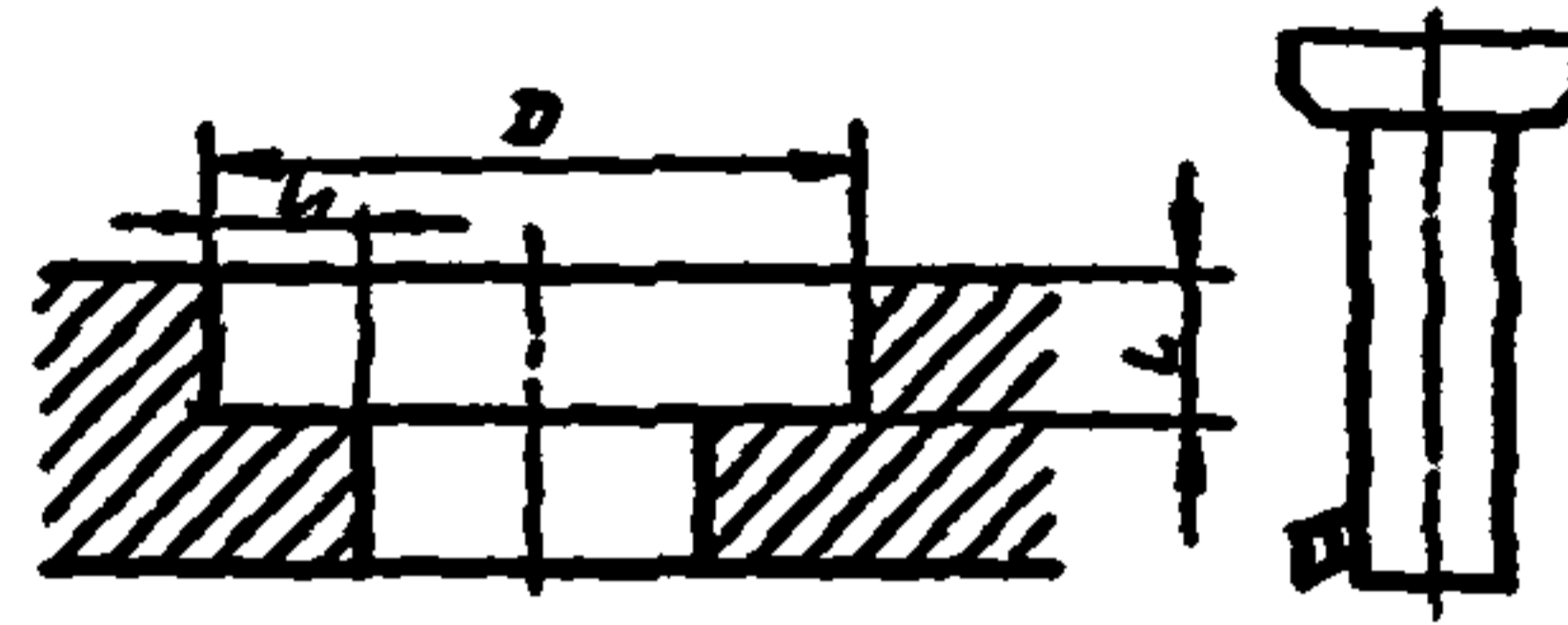
№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия D, мм, до	Припуск на сторону, мм	Число рабочих ходов	Длина отверстия L, мм, до										На каждые последующие 25 мм длины добавлять, мин	
					10	20	30	40	60	80	100	125	160	200		250
					Время, мин											
1	Чистовое растачивание Квалитет 7 $R_a \leq 2,5$ мкм	5	0,2...0,3	3	3,9	5,2	6,3	7,3	—	—	—	—	—	—	—	—
2		10...20	0,5...0,7	2...3	3,5	4,1	4,5	5,1	6,8	8,1	9,4	—	—	—	—	—
3		30	0,7...1,2	2...3	3,7	4,4	5,1	5,8	7,8	9,5	11	13	—	—	—	—
4		40	1,0...1,5	2...3	4,2	5,0	5,6	6,4	8,5	10,0	11,8	14	16,7	—	—	—
5		60	1,0...1,5	2...3	4,4	5,2	6,0	6,8	9,1	11	12,8	15,2	18,4	22	27	—
6		80	1,5...2,0	2...3	5,0	6,0	6,9	7,9	10,6	12,7	15	17,6	21,5	26	31	2,7
7		100	1,5...2,0	2...3	5,4	6,7	8,0	9,3	13,9	17,2	20,5	24,5	30	37	45	4,0
8		125	1,5...2,0	2...3	6,3	7,9	9,5	11	17	21	25	30	37	45	55	5,0
9		150	1,5...2,0	2...3	6,7	8,6	10,6	12,5	19,5	24	29	35	44	53	66	6,1
10		200	1,5...2,0	3...4	7,5	10	12,5	15	23	29	36	43	53	66	81	7,6
11		св. 200	2,5...3,0	3...4	8,3	11,5	14,7	17,8	28	36	44	53	66	82	101	9,6

12	Черновое растачивание	5	1	1	1,4	1,6	1,7	1,9	—	—	—	—	—	—	—	—
13		10...20	2	1	1,3	1,5	1,6	1,8	2,3	2,7	3,2	—	—	—	—	—
14			4	2	1,9	2,3	2,6	3,0	4,1	4,9	5,8	—	—	—	—	—
15		30	2	1	1,4	1,5	1,8	2,0	2,7	3,2	3,8	4,5	—	—	—	—
16			4	2	2,0	2,5	3,0	3,5	4,8	5,9	7,0	8,4	—	—	—	—
17		40	2	1	1,5	1,6	1,9	2,1	2,8	3,3	3,9	4,6	5,6	—	—	—
18			4	2	2,1	2,6	3,1	3,6	5,0	6,1	7,2	8,6	10,6	—	—	—
19		60	2	1	1,6	1,7	2,0	2,2	3,0	3,7	4,3	5,1	6,3	7,6	9,2	—
20			4	2	2,2	2,8	3,3	3,9	5,5	6,8	8,1	9,7	12	14,5	17,8	—
21		80	2	1	1,7	1,8	2,1	2,5	3,4	4,2	4,9	5,9	7,3	8,8	10,7	1,0
22			5	2	2,3	3,0	3,7	4,4	6,3	7,8	9,3	11,3	14	17	21	1,9
23		100	2	1	1,7	1,9	2,3	2,7	4,0	5,0	5,9	7,1	8,8	10,7	13	1,2
24			5	2	2,4	3,2	4,0	4,8	7,5	9,3	11,3	13,6	17	21	26	2,4
25		125	2	1	1,8	2,1	2,6	3,1	4,7	5,9	7,1	8,6	10,6	13	16	1,5
26			5	2	2,7	3,6	4,6	5,6	8,9	11,2	13,6	16,6	21	25	31	3,0
27		150	2	1	1,8	2,3	2,9	3,5	5,5	7,0	8,4	10,2	12,8	15,6	19	1,8
28	5		2	3,0	4,1	5,3	6,5	10,5	13,3	16,2	19,8	25	31	38	3,6	
29	200	2	1	1,9	2,6	3,4	4,1	6,4	8,2	9,9	12	15	18,5	23	2,2	
30		5	2	3,3	4,7	6,2	7,7	12,3	15,8	19,2	24	30	37	45	4,4	
31	свыше 200	2	1	2,2	3,1	4,0	4,9	7,8	10	12,2	15	18,7	23	28,5	2,7	
32		5	2	3,8	5,6	7,4	9,2	15,2	19,5	24	29	37	46	56	5,5	
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

Примечание. При наличии припусков, превышающих размеры, установленные в карте для чистового растачивания, время на операцию определяется как сумма неполного штучного времени чистового и чернового растачивания. Время на предварительную обработку отверстий на других станках определяется по соответствующим общемашиностроительным нормативам.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание выточек в отверстиях
Сталь конструкционная

Карта 5



№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия D, мм, до	Припуск на сторону, мм, до	Растачивание выточки								Подрезка торца выточки			
				Длина обработки L или L ₁ , мм, до											
				5	10	15	20	30	40	60	80	10	20	40	60
				Время, мин											
1	Чистовое растачивание по качеству 12...14 при Ra ≤ 2,5 мкм	10...20	1,0...1,5	2,3	2,5	2,7	2,8	3,2	—	—	—	2,5	—	—	—
2		40	1,0...1,5	2,4	2,6	2,9	3,1	3,6	4,1	5,1	6,0	2,6	3,1	—	—
3		60	1,0...1,5	2,7	3,0	3,2	3,5	4,1	4,7	5,8	7,0	3,0	3,5	—	—
4		100	1,5...2,0	2,9	3,3	3,8	4,2	5,0	5,9	7,6	9,4	3,3	4,2	5,9	—
5		125	1,5...2,0	—	3,8	4,3	4,9	5,9	7,0	9,1	11,2	3,8	4,9	7,0	—
6		150	1,5...2,0	—	—	4,8	5,4	6,7	7,9	10,6	13,2	4,1	5,4	7,9	—


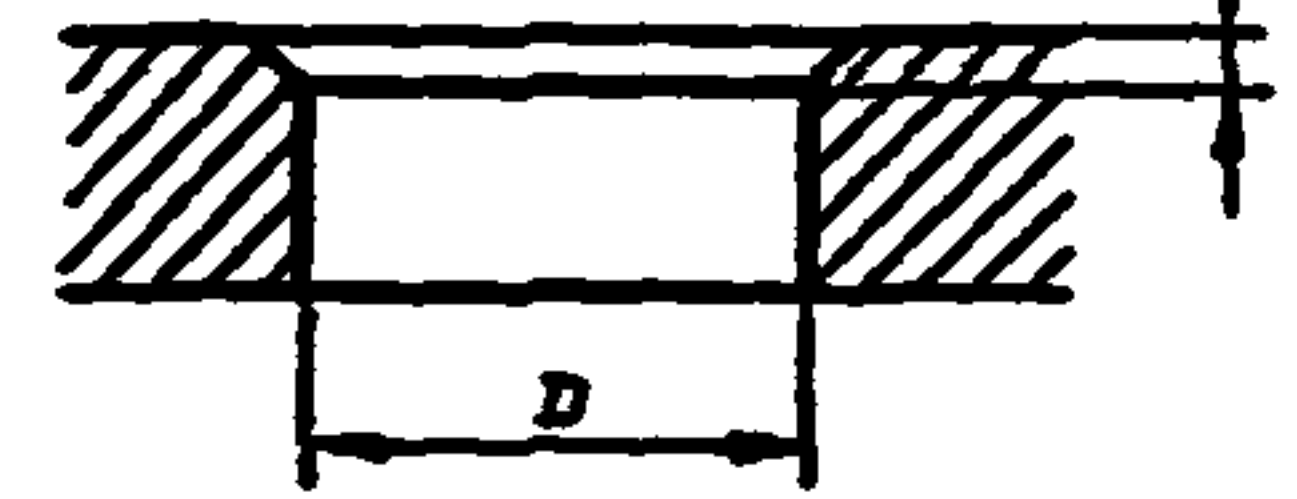
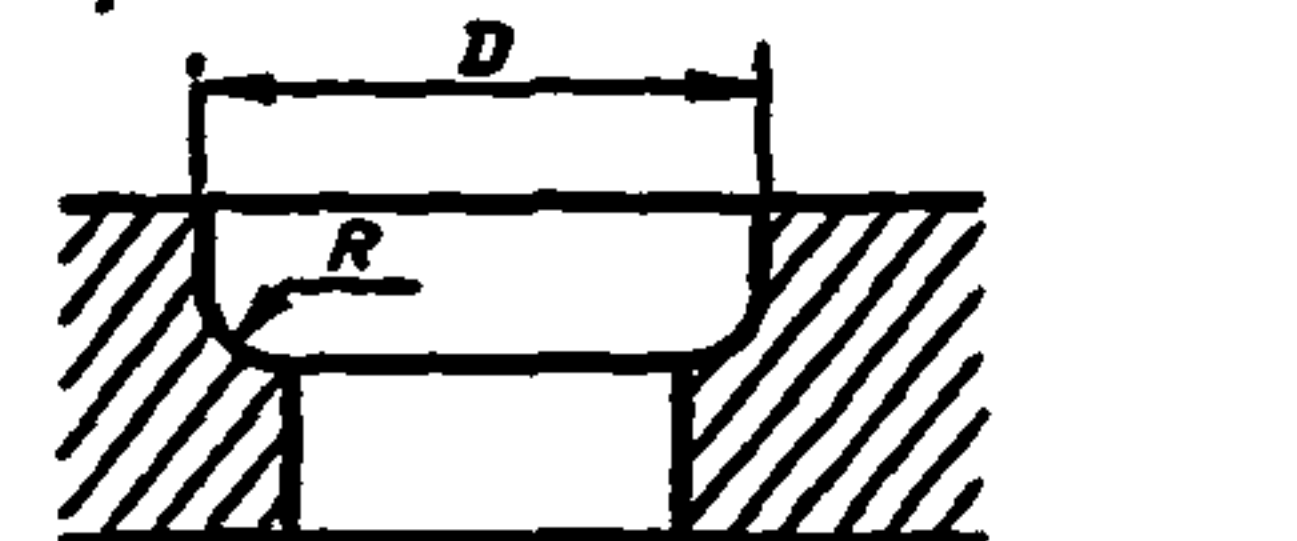
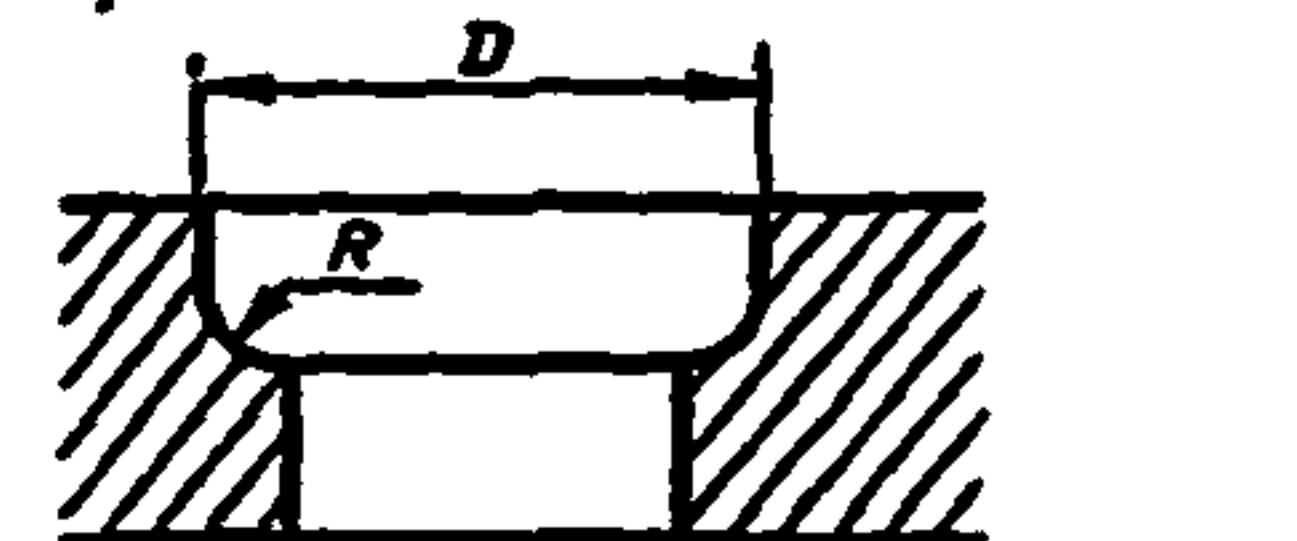
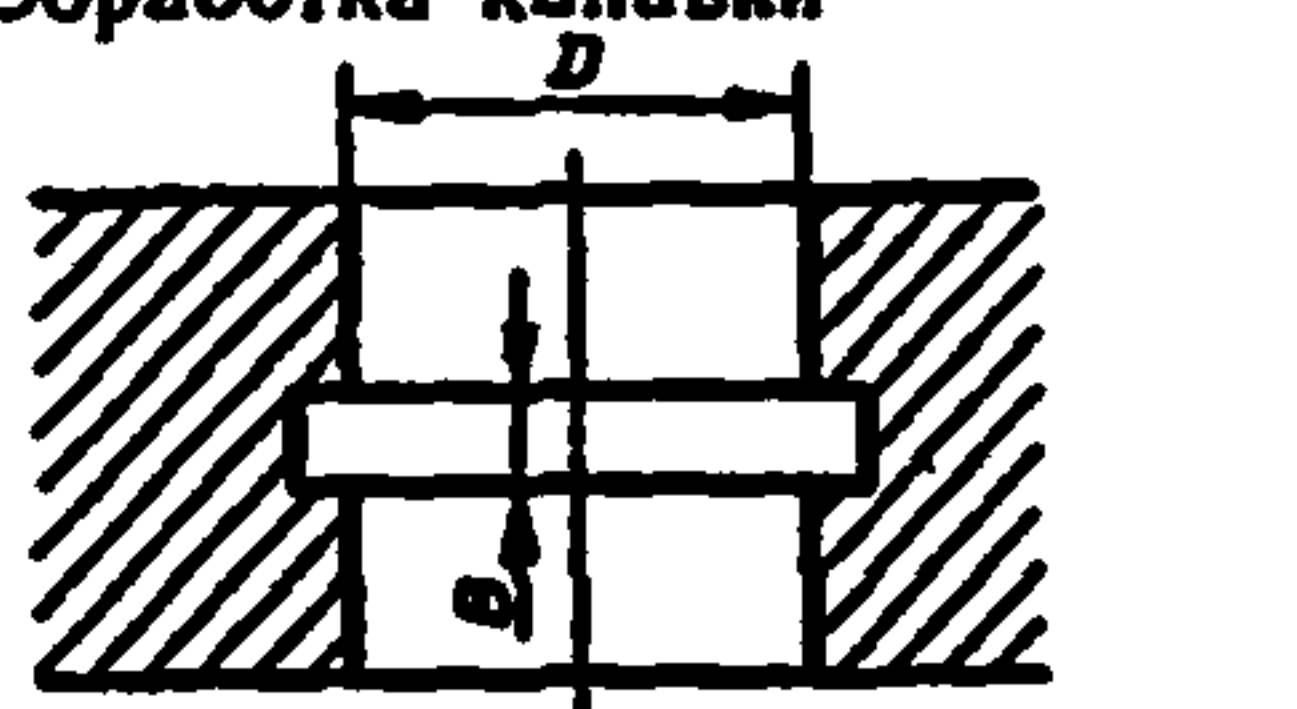
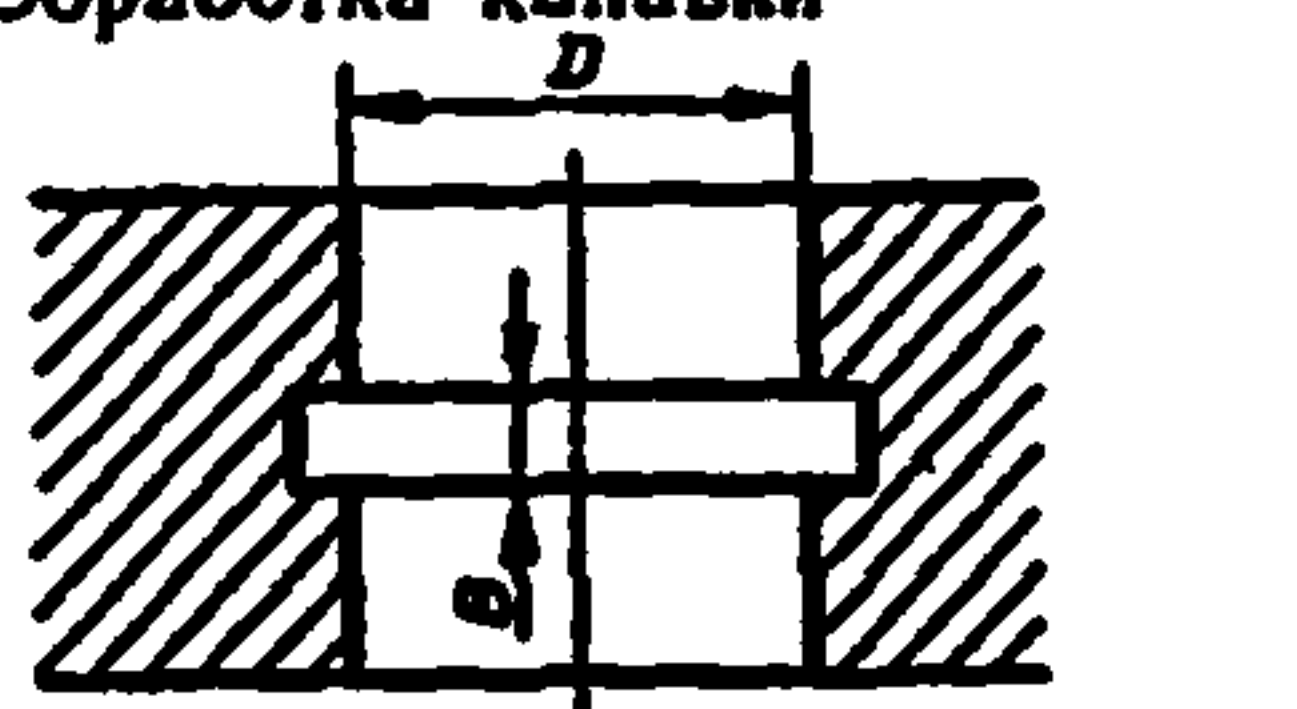
7		200	1,5...2,0	—	—	—	6,4	8,2	10	13,3	16,8	4,7	6,4	10	13,3
8		св. 200	2,0...2,5	—	—	—	7,4	9,6	11,8	16,0	20,5	5,2	7,4	11,8	16
9	Черновое раста- чивание	10...20	2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	—	—	—	1,4	—	—	—
10		40	2	1,4	1,5	1,6	1,8	2,0	2,3	2,8	3,2	1,5	1,8	—	—
11		60	2	1,5	1,6	1,7	1,9	2,2	2,4	3,0	3,6	1,6	1,9	—	—
12		100	2	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,1	3,9	4,8	1,8	2,2	3,1	—
13		125	2	—	1,9	2,2	2,4	3,0	3,5	4,6	5,6	1,9	2,4	3,5	—
14		150	2	—	—	2,4	2,7	3,3	4,0	5,3	6,6	2,1	2,7	4,0	—
15		200	2	—	—	—	3,2	4,1	4,9	6,7	8,4	2,4	3,2	4,9	6,7
16		Свыше 200	3	—	—	—	3,7	4,8	5,9	8,1	10,3	2,6	3,7	5,9	8,1
Индекс				а	б	в		д	е	ж	з	и	к	л	м

Примечание При наличии припусков превышающих размеры, установленные в карте для чистового растачивания, время на операцию определяется как сумма неполного штучного времени чистового и чернового растачивания. Время на предварительную обработку выточек на других станках определяется по соответствующим общемашиностроительным нормативам.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Обработка фасок, галтелей, канавок, зацентровка
Сталь конструкционная

Карта 6

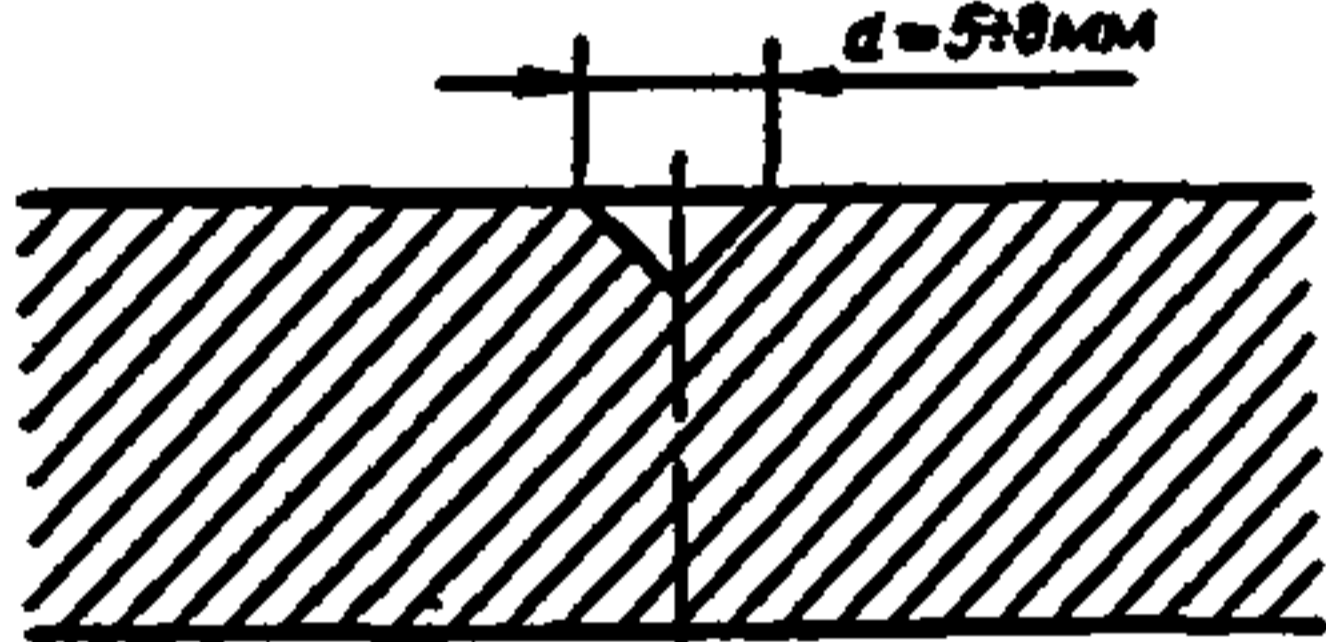
Лист 1

№ по- зиции	Наименование переходов	Обработка Rz 20 мкм									
		Размер обра- ботки, мм	Диаметр отверстия D, мм, до								
			5	10	20	40	60	100	150	200	свыше 200
Время, мин											
1	Обработка фаски 	$C = 1,0$	0,4	0,45	0,5	0,5	0,6	0,7	—	—	—
2		3	—	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	—
3		5	—	—	—	—	0,9	1,0	1,2	1,5	1,7
4		>5	—	—	—	—	—	1,4	1,7	2,2	2,5
5		Обработка галтели 	$R = 1,0$	0,5	0,55	0,6	0,7	0,8	—	—	—
6		3	—	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	—
7		5	—	—	—	—	1,2	1,5	1,8	2,2	2,6
8		10	—	—	—	—	—	2,1	2,7	3,4	4,1
9		Обработка канавки 	$B \leq 3$ $t = 1,0...1,5$	1,0	1,2	1,3	1,4	1,5	1,9	2,1	2,4
10		$B = 4...6$ $t = 1,0...1,5$	—	—	1,5	1,6	1,7	2,2	2,6	3,0	3,4
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Обработка фасок, галтелей, канавок, зацентровка
Сталь конструкционная

Карта 6

Лист 2

№ по- зиции	Наименование переходов	Количество зацентровок в детали, до				
		5	10	20	свыше 20	
		Время на одну зацентровку, мин				
1	Зацентровка под сверление* 	Отверстия расположены на одной оси (по прямой, по окружности)	0,8	0,7	0,65	0,6
2		Отверстия расположены на разных осях	1,0	0,9	0,85	0,75
Индекс			а	б	в	г

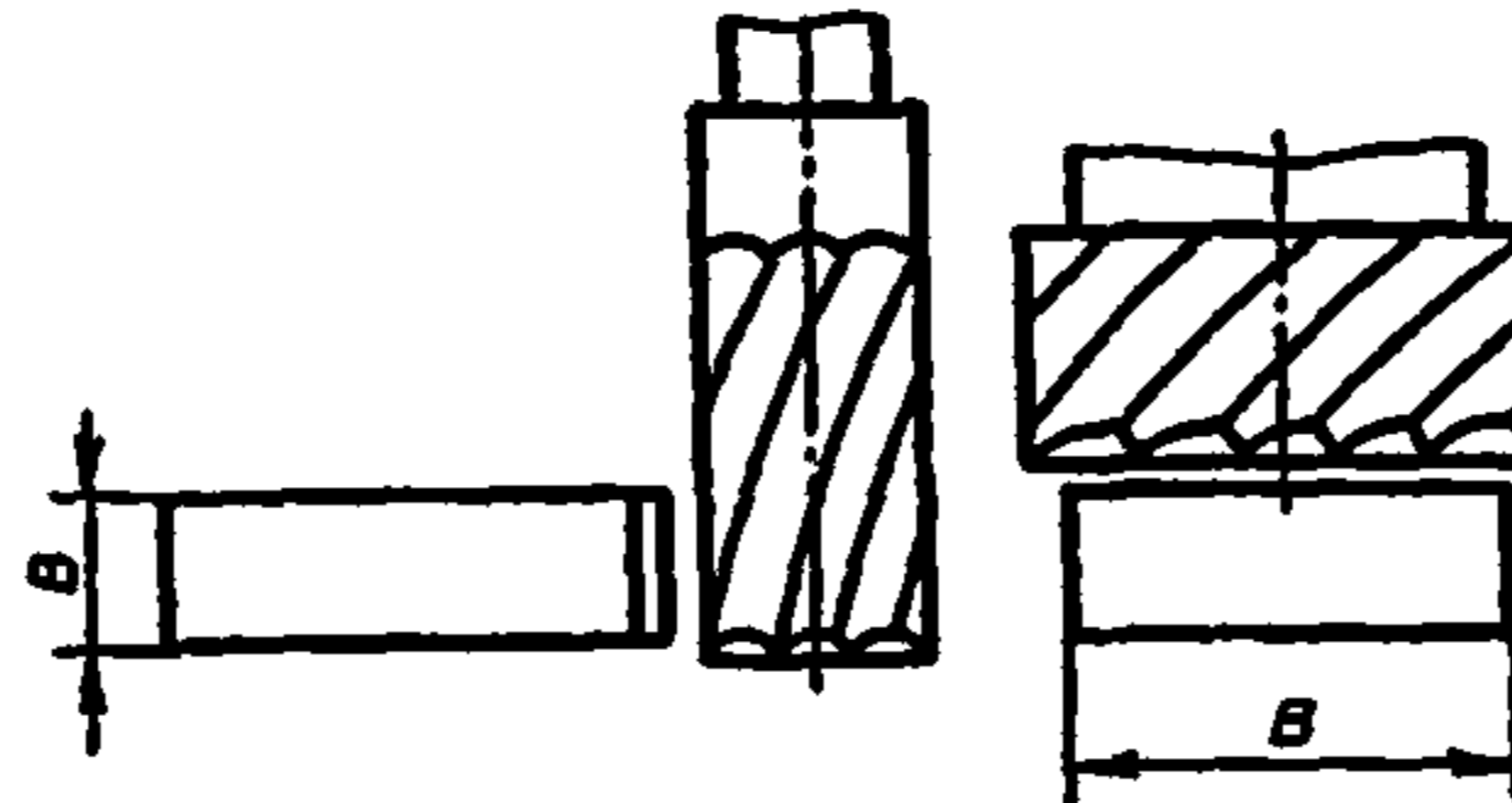
* Для последующей обработки на сверлильных станках по размеченным координатам.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Фрезерование плоскостей (пропыловка)
Сталь конструкционная

Карта 7

Лист 1

Точность 0,06—0,08 мм
 Шероховатость поверхности $R_z 20 \mu\text{м}$



1. Чистовое фрезерование плоскости

№ позиции	Инструмент	Ширина B , мм, до	Припуск на обработку, мм	Число рабочих ходов	Длина фрезерования L , мм, до								
					10	50	100	150	200	300	400	500	600
					Время, мин								
1	Фрезы концевые P6M5	5...10	0,3...0,5	1	3,3	3,6	4,1	4,5	—	—	—	—	—
2		20	0,3...0,7	1	3,4	3,9	4,6	5,3	6,0	7,8	9,1	—	—
3			0,8...1,5	2	4,3	5,2	6,5	7,7	8,9	12,3	14,7	—	—
4		50...60	0,3...0,7	1	3,6	4,3	5,3	6,3	7,3	9,7	11,7	—	—
5			0,8...1,5	2	4,5	5,9	7,7	9,5	11,2	15,7	19,3	—	—

№ позиции	Инструмент	Ширина В, мм, до	Припуск на обработку, мм	Число рабочих ходов	Длина фрезерования L, мм, до									
					10	50	100	150	200	300	400	500	600	
					Время, мин									
6	Фрезы торцовые Т15К6	60	0,5...0,8	1	—	3,9	4,3	4,7	5,0	6,2	7,0	7,8	8,5	
7			0,9...2,0	2	—	5,0	5,7	6,4	7,1	9,3	10,7	12,1	13,4	
8		100	0,5...0,8	1	—	4,6	5,1	5,6	6,1	7,5	8,5	9,5	10,5	
9			0,9...2,0	2	—	5,9	6,8	7,7	8,5	11,2	13	14,8	16,6	
10		125	0,5...0,8	1	—	5,3	5,9	6,5	7,1	8,8	10	11,3	12,6	
11			0,9...2,0	2	—	6,7	7,8	9,0	10,0	13,2	15,5	17,7	20	
12		150	0,5...0,8	1	—	6,1	6,9	7,7	8,4	10,4	12	13,4	15	
13			0,9...2,0	2	—	8,0	9,3	10,7	12	15,7	18,5	21,0	24	
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и	

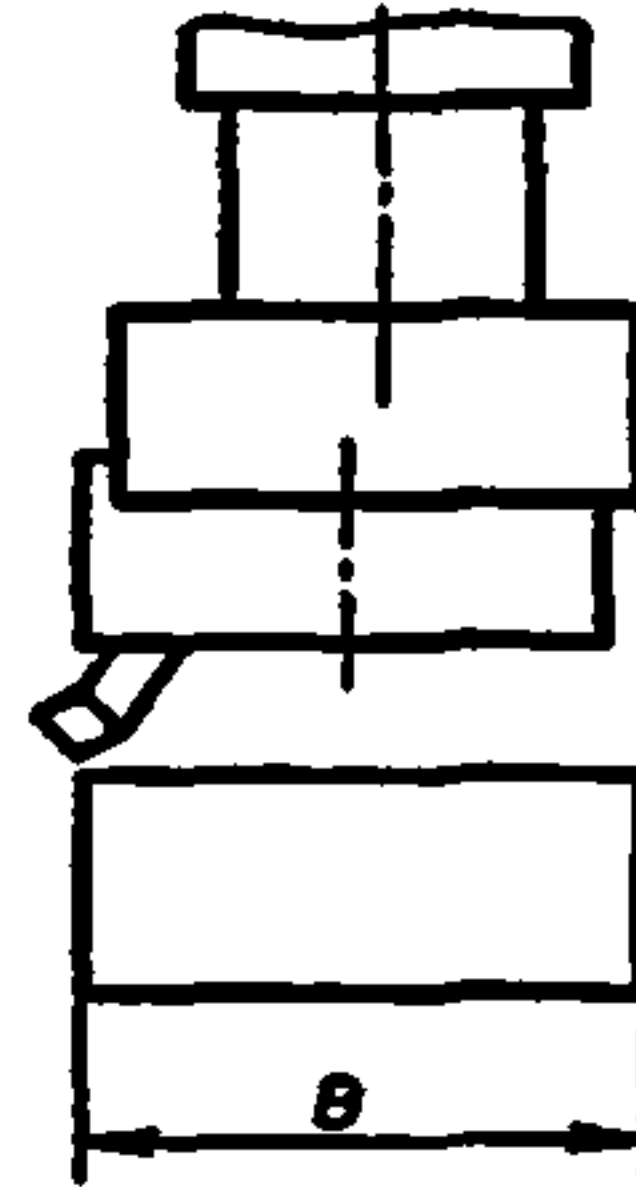
Примечание. При фрезеровании концевыми фрезами криволинейной (фасонной) поверхности время по карте применять с коэффициентом 1,2.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Фрезерование плоскостей (пропыловка)
Сталь конструкционная

Карта 7

Лист 2

Точность 0,05...0,08 мм
 Шероховатость поверхности Rz20—Ra2,5 мкм



2. Чистовая обработка плоскости резцовой головкой

№ позиции	Инструмент	Диаметр (ширина) обрабатываемой поверхности D (B), мм, до	Припуск на обработку, мм	Число рабочих ходов	Длина обработки L, мм, до						
					50	75	100	150	200	250	300
					Время, мин						
1	Резец T15K6	40	0,3...0,7	1	7,6	8,1	8,6	9,5	10,5	11,9	12,8
2		60			8,2	8,8	9,4	10,7	12	13,7	15

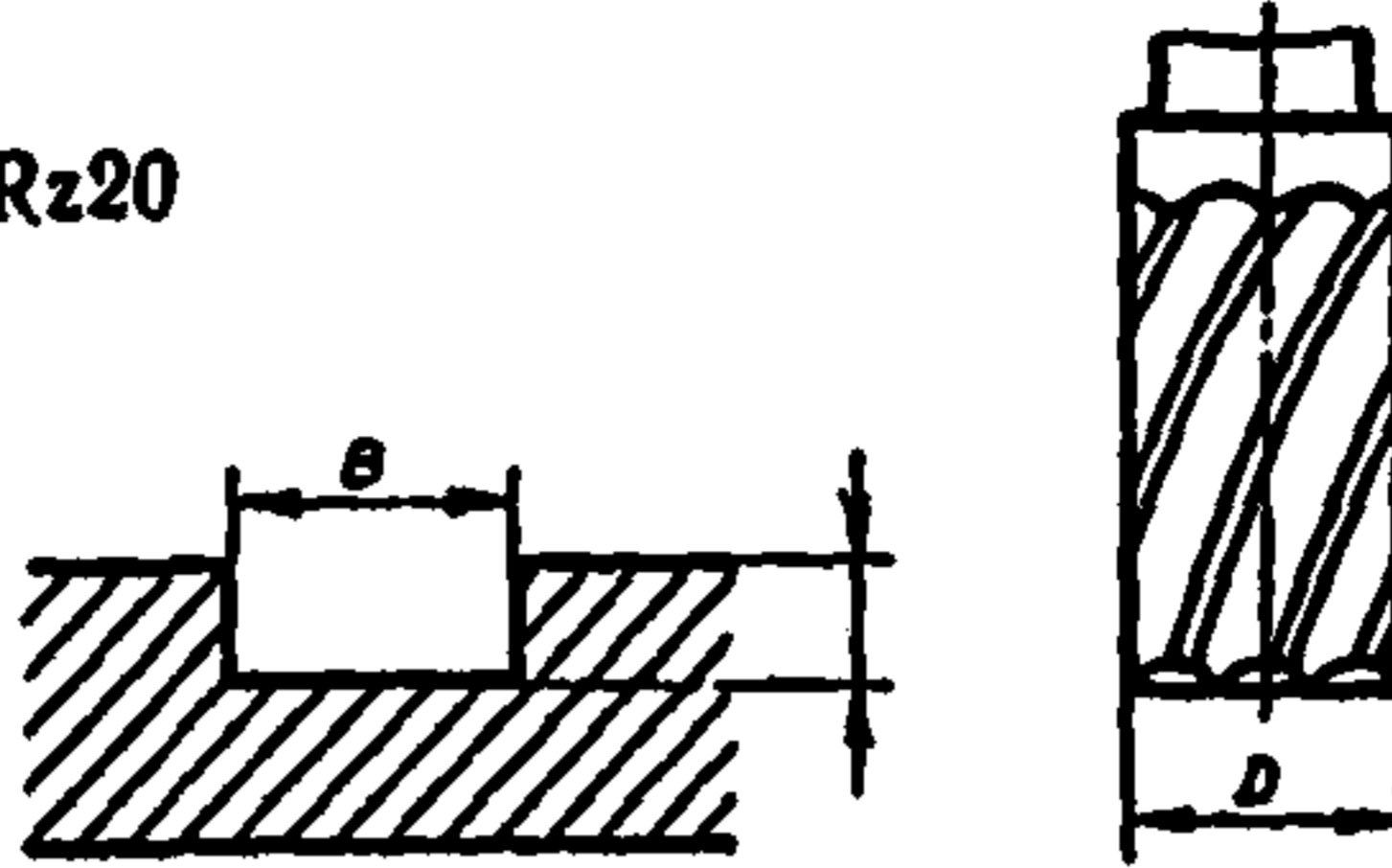
3		80	0,3...0,7	1	8,7	9,5	10,3	12	13,5	15,6	17,2		
4		100			9,5	10,4	11,4	13,3	15,2	17,6	19,5		
5		125			10,5	11,7	12,9	15,3	17,7	20,5	23		
6		150			12,3	13,8	15	18	21	24	27		
7		200			14,3	16	18	21,5	25	29	33		
8		250			19,2	21	23,5	28	32	37	41,5		
9		40			0,8...1,5	2	9,5	10,4	11,4	13,3	15,2	18	20
10		60					10,6	12	13,2	15,7	18,3	22	24,5
11		80	11,8	13,4			15	18,5	21	25,5	28,5		
12		100	13,2	15			17	21	25	29,5	33		
13		125	15,2	17,6			20	25	30	35	40		
14		150	19	22			24,5	30	36	42	48		
15		200	23	26,5			30	37	44,5	53	60		
16		250	33	37			41	50	59	68	77		
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж		

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Фрезерование пазов и выборок
Сталь конструкционная

Карта 8

Лист 1

Квалитет 7 (по В)
Шероховатость поверхности Rz20



1. Фрезерование пазов

№ позиции	Ширина паза В, мм, до	Глубина паза t, мм, до	Длина открытого паза L, мм, до									При обработке закрытого паза добавлять
			10	25	50	75	100	150	200	250	300	
			Время, мин									
1	5	2	5,1	6,0	7,3	8,6	10,0	—	—	—	—	1,4
2		5	6,3	7,5	9,5	11,5	13,5	—	—	—	—	1,4
3	10	2	4,2	5,4	6,3	7,1	7,8	—	—	—	—	1,4
4		5	6,0	6,7	7,9	9,1	10,3	12,8	15,2	17,6	—	1,4
5		10	6,2	7,2	8,6	10,1	11,6	14,6	17,6	20,5	—	1,7
6	15	5	5,1	5,6	6,4	7,2	8,0	9,6	11,2	12,9	14,5	1,0
7		10	5,3	5,9	6,9	7,9	8,9	11	12,9	14,9	17	1,0
8		20	5,7	6,4	7,8	9,1	10,3	13	15,6	18,2	21	1,2
9	25	10	—	7,0	8,3	9,6	10,9	13,5	16,2	18,7	21,5	1,2
10		20	—	7,6	9,1	10,7	12,2	15,4	18,5	21,5	25	1,4
11	32	10	—	7,3	8,6	10,0	11,2	13,9	16,5	19	22	1,2
12		20	—	8,0	9,5	11,0	12,7	16	19	22	25	1,4
13		30	—	8,6	10,5	12,3	14	17,7	21,5	25	28,5	1,7
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к

Примечания: 1. Неполное штучное время рассчитано на полную обработку пазов $B < 10$ мм и пазов $B > 10$ мм, предварительно обработанных на фрезерных станках.

2. При фрезеровании пазов концевыми радиусными фрезами время по карте применять с коэффициентом 1,3.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Фрезерование пазов и выборок
Сталь конструкционная

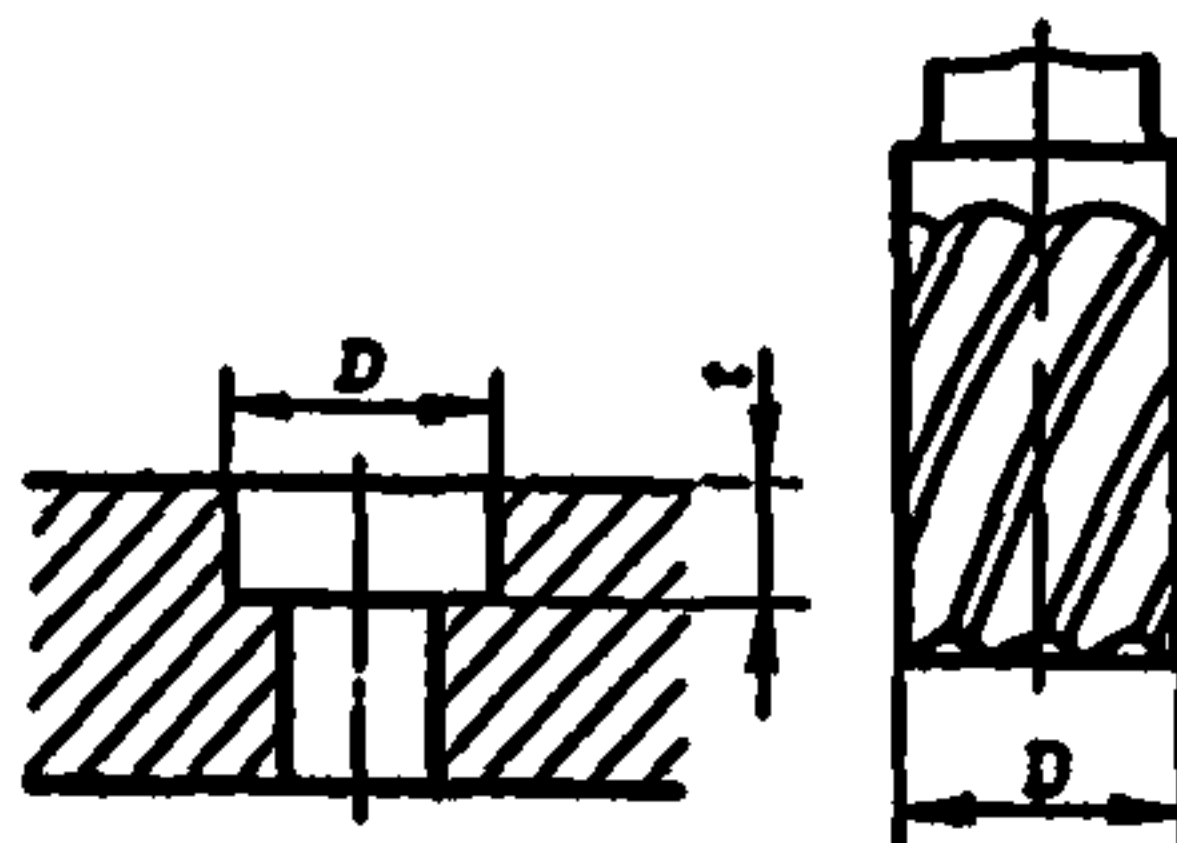
Карта 8

Лист 2

2. Фрезерование выборки в отверстии

Квалитет 12—14 (по D)

Шероховатость поверхности Rz20



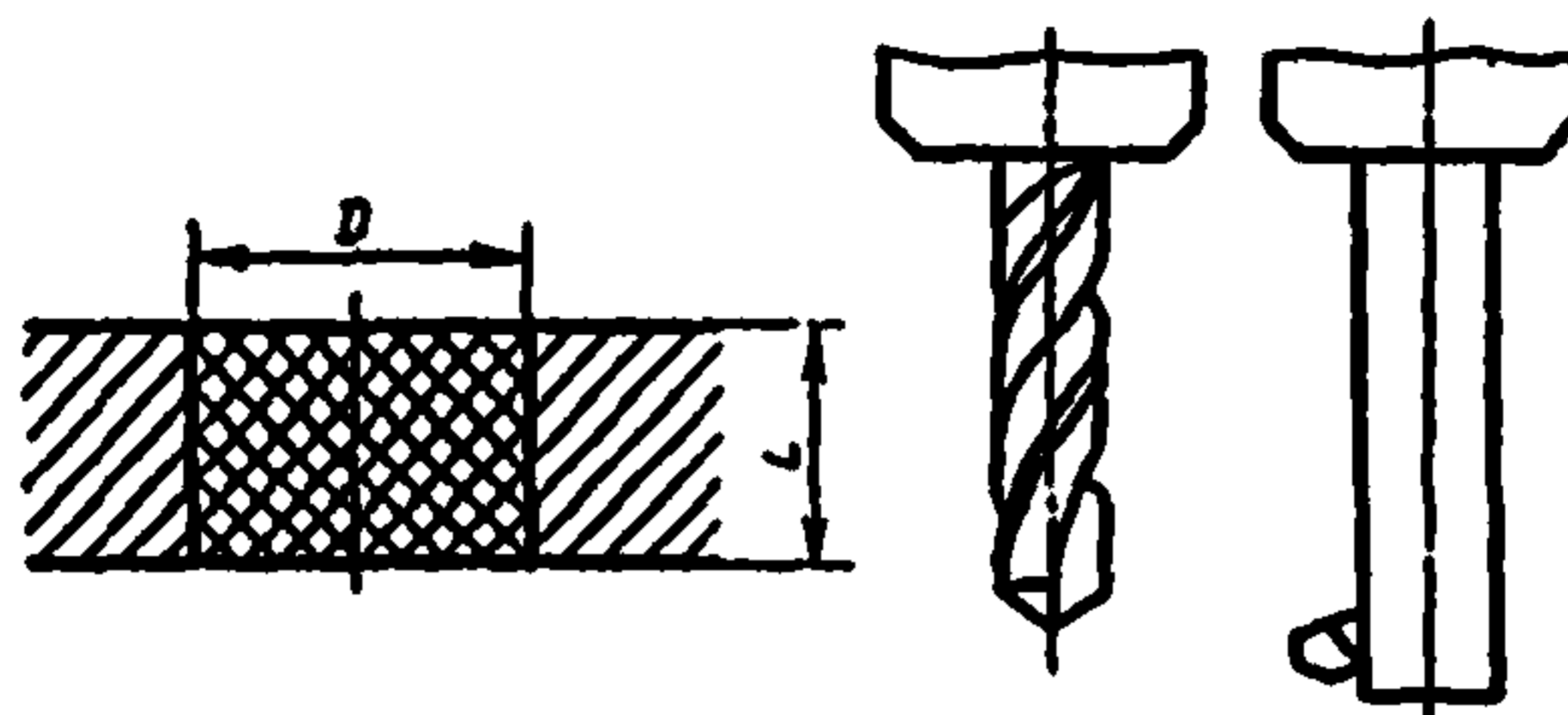
№ по- зиции	Глубина t, мм, до	Диаметр фрезы D, мм, до						
		5	10	15	20	25	30	40
		Время, мин						
1	3	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	—	—
2	6	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	—	—
3	10	—	—	1,4	1,5	1,7	2,0	2,4
4	15	—	—	—	1,7	2,0	2,5	2,9
Индекс		а	б	в	г	д		ж

Примечание. При фрезеровании коническими концевыми фрезами время по карте применить с коэффициентом 1,3.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь закаленная HRC, 28..36

Карта 0

Лист 1



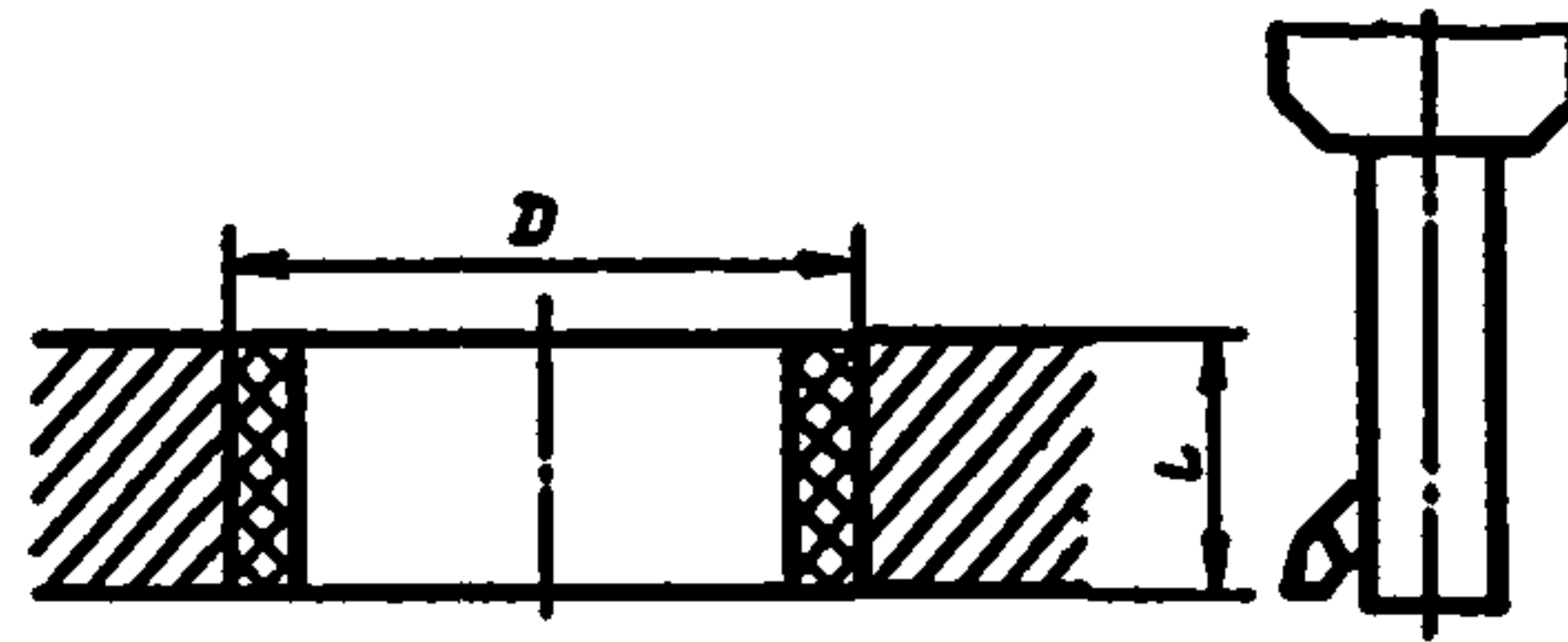
№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия D, мм, до	Длина отверстия L, мм, до							
			5	10	15	20	25	30	40	60
			Время, мин							
1	Зацентровка, сверление	3...5	1,4	1,5	2,0	2,2	3,0	—	—	—
2		8	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	—	—	—
3		12	1,5	1,7	1,9	2,1	2,6	2,9	3,35	4,3
4		16	1,6	1,8	2,0	2,3	2,8	3,1	3,6	4,6
5		20	1,7	2,0	2,2	2,4	2,9	3,2	3,8	4,9
6	Зацентровка, сверление*, растачивание. Квалитет 7 Ra ≤ 2,5 мкм	3...5	5,6	6,5	7,8	—	—	—	—	—
7		8	5,5	6,4	7,4	8,4	—	—	—	—
8		12	5,2	5,9	6,6	7,3	9,3	10,3	11,4	14,7
9		16	5,4	6,1	6,8	7,7	8,7	9,5	12,7	16,9
10		20	5,5	6,4	7,1	7,9	9,0	9,8	13,2	17,4
11		25	6,4	7,5	8,5	9,5	11	12	14	20
12		30	6,8	8,0	9,0	10	11,5	12,5	15	21
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з

* Для отверстий D > 20 мм — сверление, рассверливание.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь закаленная НРС, 28...36

Карта 9

Лист 2



№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия D, мм, до	Припуск на сторону, мм	Число рабочих ходов	Длина отверстия L, мм, до											На каждые последующие 25 мм длины добавлять
					10	20	30	40	60	80	100	120	160	200	250	
					Время, мин											
1	Чистовое растачивание. Квалитет 7 Ra ≤ 2,5 мкм	10...20	0,3...0,4	2...3	4,2	5,2	6,2	7,2	10,5	13	—	—	—	—	—	—
2		30	0,3...0,5	2...3	4,4	5,5	6,7	7,8	12,5	14,5	—	—	—	—	—	—
3		40	0,3...0,5	2...3	4,7	5,7	6,8	7,8	11,5	14,0	16,5	—	—	—	—	—
4		60	0,4...0,7	2...3	4,9	6,1	7,2	8,5	12,0	15,0	17,5	21	—	—	—	—
5		80	0,4...0,7	2...3	5,8	7,4	9,0	10,5	15,5	19,0	23	27,5	34	—	—	—
6		100	0,4...0,7	2...3	6,3	8,3	10,5	12,5	18,5	23	28	34	42	51	57	5,8
7		125	0,4...0,7	2...3	7,4	10	12,5	15	22,5	28	34	41	51	63	70	7,2
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь закаленная НРС., 28...36

Карта 9

Лист 3

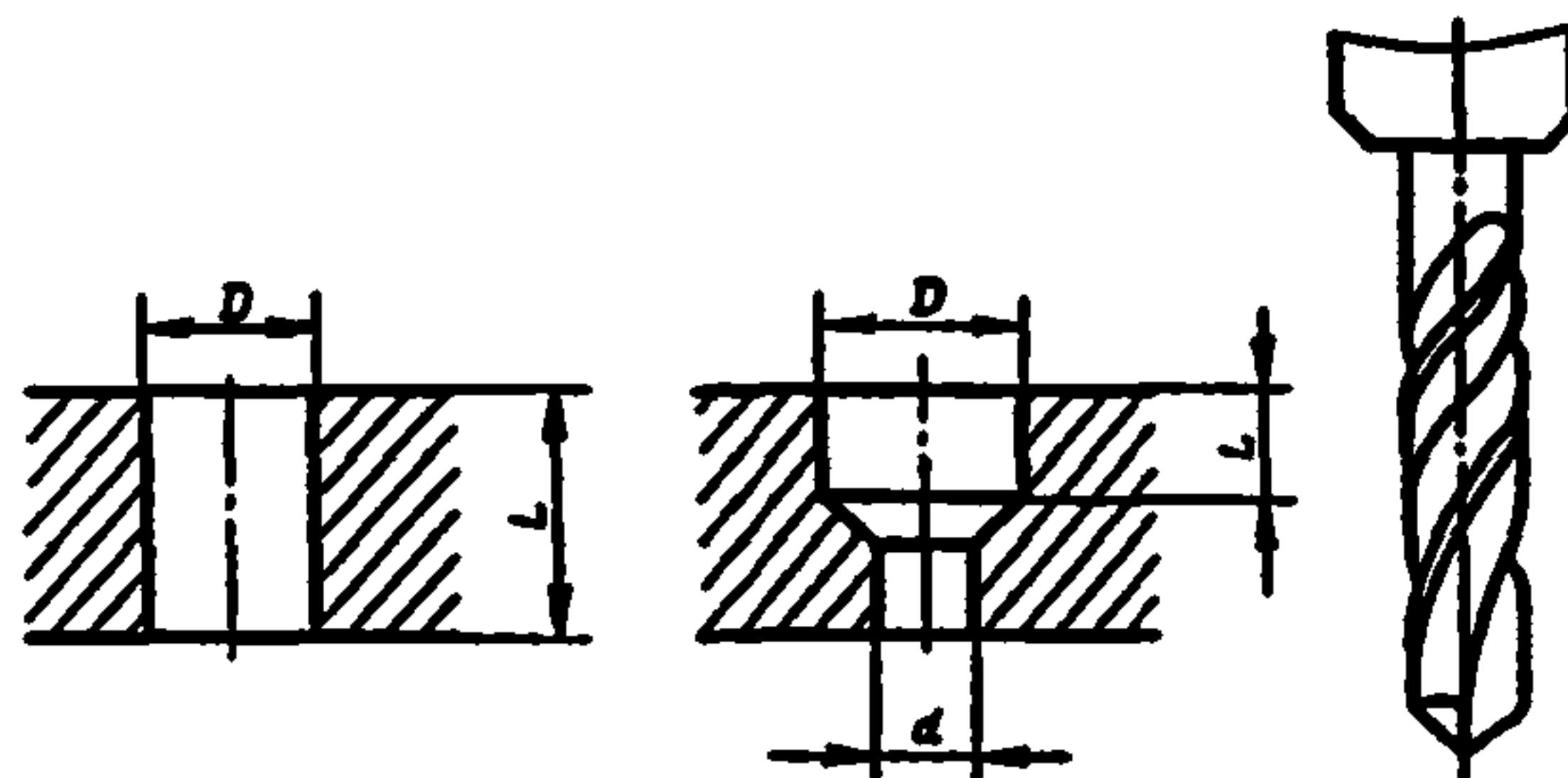
№ по- зиции	Наименова- ние перехо- дов	Диаметр отверстия D, мм, до	Припуск на сторону, мм	Число рабо- чих ходов	Длина отверстия L, мм, до											На каждые последующие 25 мм длины добавлять, мин
					10	20	30	40	60	80	100	120	160	200	250	
Время, мин																
8	Чистовое растачива- ние IT7, Ra ≤ 2,5 мкм	150	0,4...0,7	2...3	8,1	11,0	14,0	17,0	26,5	34,0	41,0	49	62	76	85	8,8
9		200	0,4...0,7	3	10,5	15	20	24	39	50	61	75	94	116	130	13,8
10		св. 200	0,4...0,7	3	13,5	21	28	35	56	73	89	110	139	172	192	20,5
11	Черновое растачива- ние	10...20	0,5...0,7	1	1,4	1,7	2,1	2,4	3,6	4,4	—	—	—	—	—	—
12		30	0,5...0,7	1	1,5	1,8	2,2	2,6	3,8	4,6	—	—	—	—	—	—
13		40	0,5...1,0	1	1,6	1,9	2,3	2,7	3,9	4,8	—	—	—	—	—	—
14		60	0,5...1,0	1	1,7	2,0	2,4	2,9	4,2	5,2	6,2	7,5	—	—	—	—
15		80	0,5...1,0	1	1,8	2,2	2,7	3,2	4,7	5,8	7,0	8,4	10,5	13,0	16,0	1,5
16		100	0,5...1,0	1	1,0	2,5	3,1	3,7	6,3	8,0	10,0	12,0	14,5	18	22	2,1
17		125	0,5...1,0	1	2,0	2,8	3,6	4,4	7,7	10,0	12	14,5	18,5	22,5	28	2,6
18		150	0,5...1,0	1	2,2	3,2	4,1	5,1	9,0	11,5	14,0	17,5	22	27	33	3,2
19		200	0,5...1,0	1	2,7	3,9	5,2	6,5	11,5	15,0	18,5	22,5	28	35	44	4,2
20		св. 200	0,5...1,0	1	3,0	4,6	6,2	7,5	14,5	18,5	23	28	35	44	54	5,3
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

Примечание. При наличии припусков, превышающих размеры, установленные в карте для чистового растачивания, время на операцию определяется как сумма неполного штучного времени чистового и чернового растачивания

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление, рассверливание отверстий
Чугун серый

Карта 10

Лист 1



№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия, мм. до		Длина отверстия L, мм. до													На каждые последующие 25 мм длины добавлять, мин
				1	2	3	5	10	20	30	40	60	80	100	125	150	
		D	d	Время, мин													
1	Зацентровка, сверление	0.5	—	1,35	1,4	1,45	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2		1	—	1,3	1,35	1,4	1,6	1,7	2,4	—	—	—	—	—	—	—	—
3		2	—	1,2	1,25	1,3	1,4	1,5	2,3	3,6	4,3	—	—	—	—	—	—
4		3	—	1,0	1,1	1,15	1,2	1,3	1,8	2,6	3,6	—	—	—	—	—	—
5		5	—	—	—	—	1,2	1,3	1,5	2,0	2,7	3,7	4,9	6,5	7,6	—	—
6		8	—	—	—	—	1,2	1,3	1,6	1,8	2,4	3,2	4,2	5,4	6,4	7,7	—
7		12	—	—	—	—	1,2	1,3	1,6	1,9	2,4	3,1	3,7	4,6	5,6	6,9	—
8		16	—	—	—	—	1,3	1,4	1,6	2,0	2,4	3,0	3,6	4,4	5,6	6,7	—
9		20	—	—	—	—	1,4	1,5	1,7	2,0	2,5	3,0	4,0	4,9	5,9	6,9	1,0
	Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление, рассверливание отверстий
Чугун серый

Карта 10

Лист 2

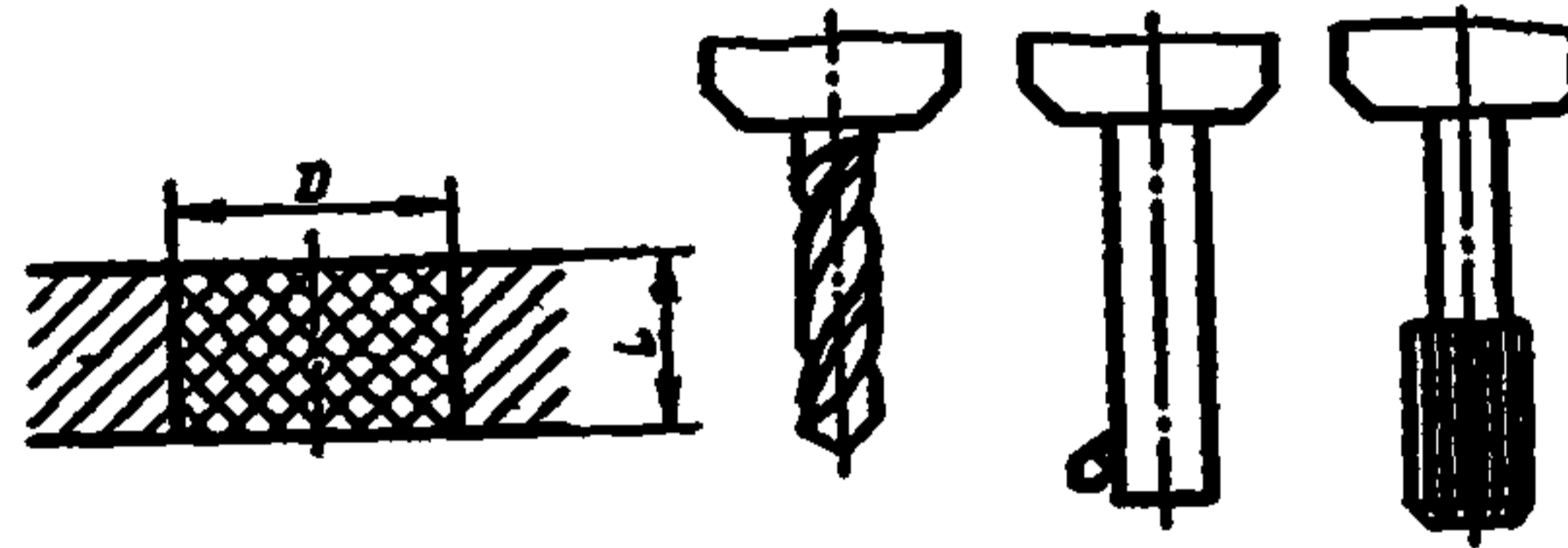
№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия, мм, до		Длина отверстия L , мм, до													На каждые последующие 25 мм длины добавлять, мин
				1	2	3	5	10	20	30	40	60	80	100	125	150	
		D	d	Время, мин													
10	Зацентровка, сверление	25	—	—	—	—	1,5	1,6	1,9	2,2	2,8	3,5	4,6	5,5	6,6	7,7	1,1
11		30	—	—	—	—	1,7	1,9	2,2	2,6	3,2	4,1	4,9	5,8	7,0	8,1	1,2
12	Рассверливание (или зенкерование)	15	5	—	—	—	0,8	0,9	1,1	1,4	1,6	2,1	2,6	3,1	3,7	4,4	—
13			10	—	—	—	0,7	0,8	1,0	1,1	1,3	1,7	2,0	2,4	2,8	3,3	—
14		20	10	—	—	—	0,8	1,0	1,2	1,5	1,7	2,3	2,8	3,4	4,0	4,7	0,7
15			15	—	—	—	0,7	0,9	1,1	1,3	1,6	2,1	2,5	3,0	3,6	4,2	0,6
16		25	10	—	—	—	1,0	1,2	1,6	2,0	2,3	3,1	3,9	4,7	5,6	6,6	1,0
17			15	—	—	—	0,8	1,0	1,2	1,5	1,9	2,5	3,0	3,6	4,4	5,2	0,8
18		30	10	—	—	—	1,2	1,4	1,9	2,3	2,8	3,7	4,7	5,6	6,7	7,9	1,2
19			20	—	—	—	0,9	1,1	1,5	1,8	2,2	2,9	3,6	4,3	5,2	6,1	0,9

20	Рассверливание (или зенкерование)	40	15	—	—	—	1,4	1,7	2,2	2,8	3,3	4,4	5,5	6,6	7,9	9,3	1,4
21			25	—	—	—	1,1	1,4	1,8	2,2	2,6	3,5	4,3	5,2	6,3	7,4	1,1
22		50	25	—	—	—	1,7	2,0	2,6	3,2	3,8	5,0	6,2	7,4	8,9	10,4	1,5
23			40	—	—	—	1,4	1,7	2,2	2,7	3,3	4,3	5,4	6,5	7,8	9,1	1,3
24	Зацентровка, сверле- ние и рассверлива- ние	5	4	—	—	—	1,5	1,7	2,0	2,7	3,5	4,7	6,2	8,2	9,6	—	—
25		8	6	—	—	—	1,6	1,8	2,4	2,8	3,7	4,9	6,3	8,3	9,7	11,4	—
26		12	10	—	—	—	1,6	1,8	2,2	2,6	3,4	4,4	5,5	6,8	8,2	10,0	—
27		16	12	—	—	—	1,7	1,9	2,3	2,7	3,5	4,5	5,6	6,9	8,3	10,1	—
28		20	16	—	—	—	1,8	2,0	2,5	3,0	3,7	4,8	5,9	7,2	9,0	10,7	—
29		25	16	—	—	—	1,9	2,1	2,5	3,2	4,0	5,2	6,4	7,8	9,8	11,7	—
30		30	20	—	—	—	2,0	2,3	3,0	3,5	4,2	5,6	7,4	9,0	10,8	12,8	1,9
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Чугун серый

Карта 11

Лист 1



№ позиции	Наименование-переходов	Диаметр отверстия D, мм. до	Длина отверстия L, мм. до															
			1	2	3	5	10	15	20	25	30	40	60	80	100	125	150	180
			Время, мин															
1	Зацентровка, сверление растачивание. Квалитет 7-8 Ra ≤ 2,5 мкм	1	2,9	3,8	4,1	5,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2		2	2,25	3,1	3,4	4,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3		3	2,2	2,5	2,6	3,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4		5	2,0	2,2	2,25	2,7	3,3	5,0	5,7	6,3	6,7	8,0	—	—	—	—	—	
5		8	—	—	—	2,8	3,6	4,9	5,5	6,1	6,5	7,6	9,5	11,5	—	—	—	
6		12	—	—	—	3,6	4,1	5,0	5,5	6,0	6,3	7,5	9,3	10,9	12,6	—	—	
7		16	—	—	—	4,5	4,8	5,2	5,6	6,0	6,4	7,7	9,4	11,0	12,8	—	—	
8		20	—	—	—	4,5	4,9	5,2	5,5	5,9	6,2	7,5	9,0	11	13	—	—	
9		25	—	—	—	4,9	5,5	5,9	6,3	6,9	7,6	8,8	11,3	13,7	16	19,3	22,5	26,7

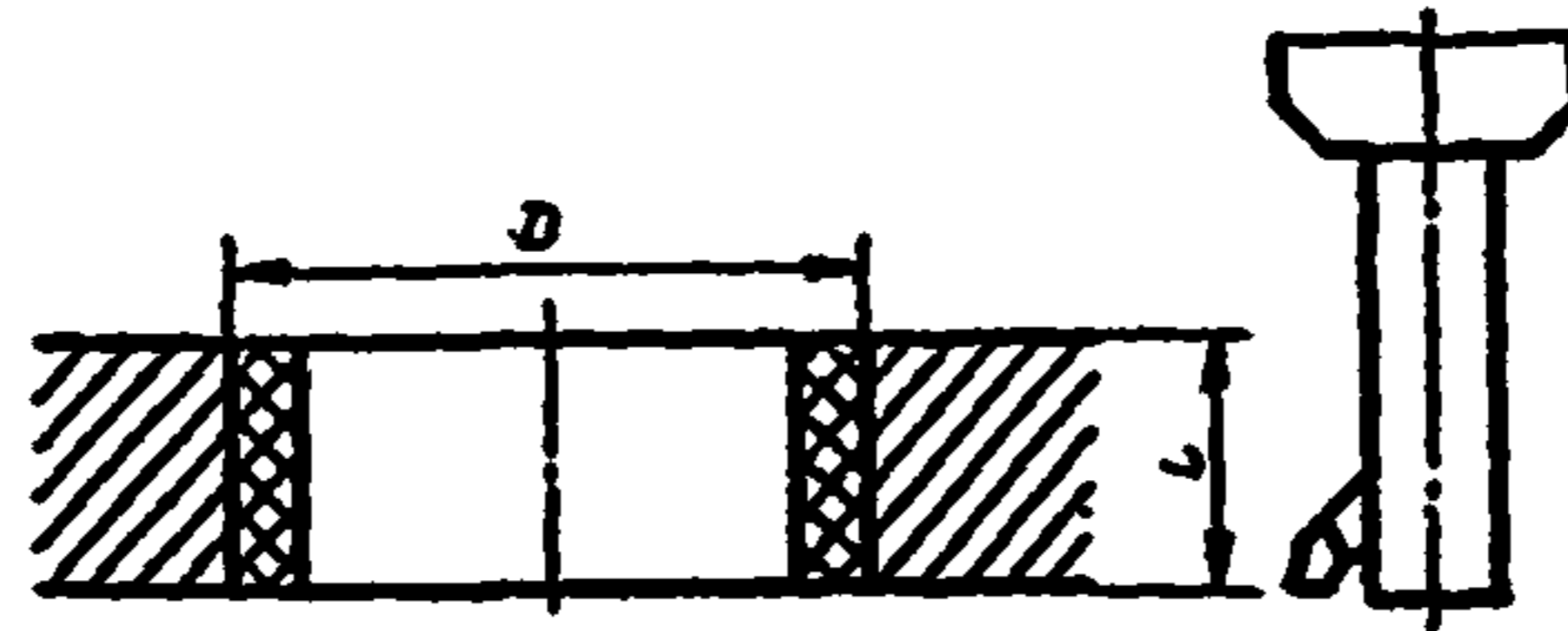
10		30	—	—	—	5,0	5,7	6,3	6,8	7,3	7,9	9,0	11,7	14,6	17,2	20,5	23,5	28,1	
11	Зацентровка, сверление, растачивание, развертывание. Квалитет 7—8 $Ra \leq 2,5$ мкм	5	—	—	—	3,5	3,9	4,2	4,6	5,2	5,7	6,9	—	—	—	—	—	—	
12		8	—	—	—	3,5	3,8	4,1	4,5	4,9	5,2	6,2	7,9	9,7	—	—	—	—	
13		12	—	—	—	3,7	4,0	4,4	4,7	5,1	5,4	6,5	8,0	9,5	11,0	—	—	—	
14		16	—	—	—	3,9	4,2	4,5	4,7	5,1	5,5	6,5	8,0	9,6	11,0	—	—	—	
15		20	—	—	—	4,0	4,4	4,7	5,0	5,4	5,7	6,8	8,3	10,4	12,3	—	—	—	
16		25	—	—	—	4,5	5,0	5,4	5,8	6,5	7,0	8,2	10,5	12,8	15,2	18,4	21,5	25,2	
17		30	—	—	—	4,6	5,2	5,8	6,3	6,9	7,3	8,5	11,0	13,8	16,3	19	22,5	26,1	
18		40	—	—	—	—	—	—	—	4,0	4,2	4,7	5,9	6,9	8,1	9,4	10,8	12,4	
19		55	—	—	—	—	—	—	—	4,3	4,5	5,1	6,3	7,5	8,8	10,3	11,9	13,6	
20	Зацентровка, сверление, рассверливание или зенкерование, развертывание. Квалитет 7—8 $Ra \leq 2,5$ мкм	5	—	—	—	2,4	2,8	3,4	3,7	4,0	4,5	5,5	—	—	—	—	—	—	
21		8	—	—	—	2,4	2,8	3,1	3,5	4,0	4,3	5,4	7,0	8,8	—	—	—	—	
22		12	—	—	—	2,7	3,0	3,2	3,6	3,9	4,2	5,3	6,7	8,2	9,9	—	—	—	
23		16	—	—	—	—	3,2	3,4	3,7	4,0	4,3	5,4	6,8	8,3	10,0	—	—	—	
24		20	—	—	—	—	3,3	3,7	4,0	4,4	4,7	5,6	7,2	8,7	10,5	—	—	—	
25		25	—	—	—	—	—	—	—	4,1	4,5	4,9	5,9	7,5	9,2	11	13,5	16	18
26		30	—	—	—	—	—	—	—	4,5	4,9	5,2	6,1	7,9	10	12	14,5	17	19
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р	

* Для отверстий $D = 20—30$ мм — сверление и рассверливание; $D > 30$ мм — растачивание и развертывание.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Чугун серый

Карта 11

Лист 2



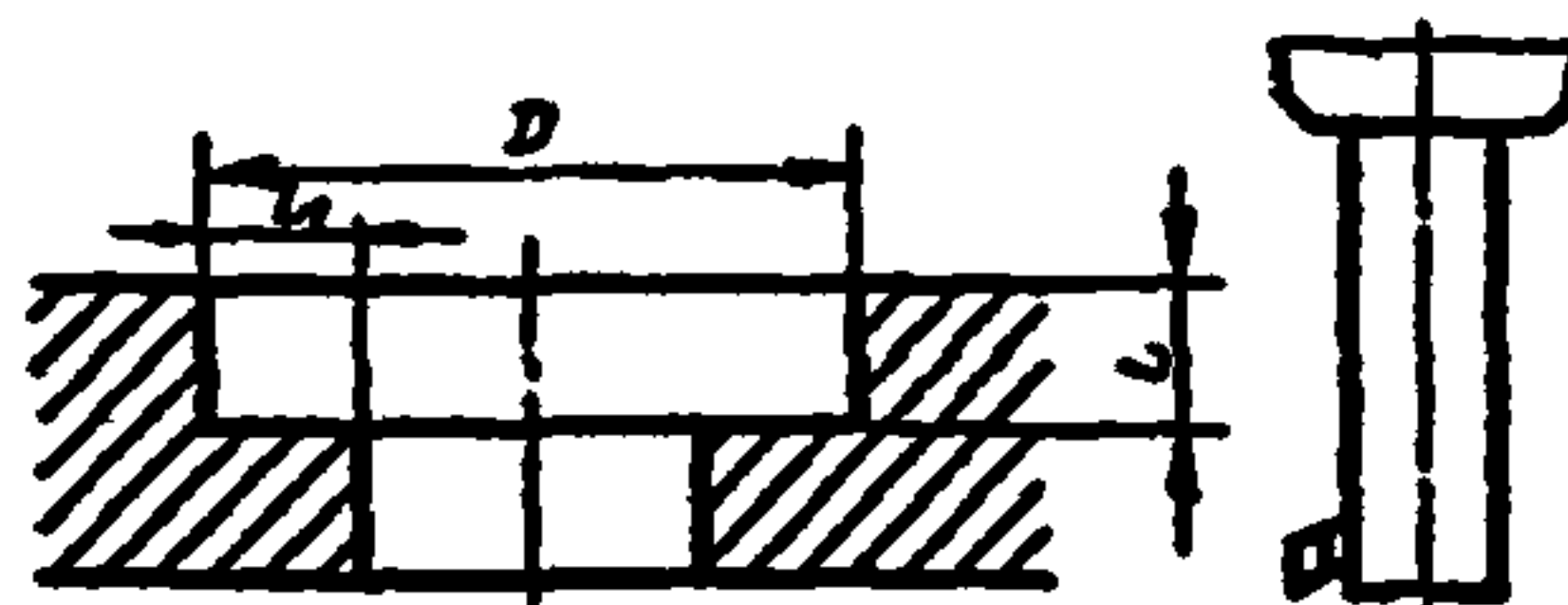
№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия D, мм, до	Припуск на сторону, мм	Число рабочих ходов	Длина отверстия L, мм, до											На каждые последующие 25 мм длины добавлять, мин
					10	20	30	40	60	80	100	125	160	200	250	
					Время, мин											
1	Чистовое растачивание. Квалитет 7—8 Ra ≤ 2,5 мкм	5	0,3...0,5	2...3	3,5	4,2	4,7	5,3	—	—	—	—	—	—	—	—
2		10...20	0,5...1,0	2	2,9	3,3	3,7	4,1	5,5	6,5	7,5	—	—	—	—	—
3		30	0,7...1,0	2	3,0	3,6	4,1	4,6	6,3	7,6	8,8	10,4	—	—	—	—
4		40	1,0...1,5	2	3,4	3,9	4,5	5,1	6,8	8,1	9,4	11,0	13,4	—	—	—
5		60	1,25...1,75	2	3,5	4,1	4,8	5,4	7,3	8,8	10,2	12,0	14,6	17,6	21	—
6		80	1,5...2,0	2	4,1	4,8	5,6	6,4	8,5	10,3	12	14,2	17,2	21	25	2,2
7		100	1,5...2,0	2...3	4,5	5,6	6,6	7,7	11,6	14,3	17	20	25	30	37	3,4
8		125	1,75...2,25	2...3	5,9	7,3	8,6	10	14,8	18,2	22	26	32	38	47	4,2
9		150	2,0...2,5	2...3	6,3	7,9	9,5	11	17	21	25	30	37	45	55	5,1
		200	2,5...3,0	3	7,0	9,2	11,3	13,5	20,5	26	31	37,5	46	57	70	6,5
		свыше 200	2,5...3,0	3	7,7	10,4	13,0	16	25	31	38	46	57	70	87	8,2

12	Черновое растачивание	5	1	1	1,3	1,5	1,6	1,8	—	—	—	—	—	—	—	—	
13		10...20	2	1	1,2	1,4	1,5	1,7	2,1	2,5	2,9	—	—	—	—	—	
14			4	2	1,8	2,2	2,5	2,8	3,7	4,5	5,2	—	—	—	—	—	
15		30	2	1	1,3	1,4	1,6	1,8	2,4	2,9	3,3	3,9	—	—	—	—	—
16			4	2	1,9	2,3	2,8	3,1	4,3	5,2	6,1	7,3	—	—	—	—	—
17		40	2	1	1,4	1,5	1,7	1,9	2,5	3,0	3,5	4,1	4,9	—	—	—	—
18			4	2	2,0	2,4	2,8	3,2	4,5	5,4	6,4	7,6	9,3	—	—	—	—
19		60	2	1	1,5	1,6	1,8	2,0	2,6	3,1	3,7	4,3	5,2	6,2	7,5	—	—
20			4	2	2,1	2,5	2,9	3,4	4,7	5,7	6,8	8,1	9,9	11,9	14,5	—	—
21		80	2	1	1,6	1,7	1,9	2,1	2,9	3,5	4,1	4,9	6,0	7,2	8,7	0,8	—
22			5	2	2,2	2,6	3,1	3,6	5,3	6,5	7,7	9,2	11,4	13,8	17	1,5	—
23		100	2	1	1,6	1,7	2,0	2,2	3,1	3,8	4,5	5,4	6,6	8,0	9,7	0,9	—
24			5	2	2,2	2,8	3,3	4,0	5,8	7,1	8,5	10,2	12,6	15,4	18,8	1,7	—
25		125	2	1	1,7	1,8	2,2	2,5	3,7	4,6	5,4	6,5	8,0	9,7	11,9	1,1	—
26	5		2	2,4	3,1	3,8	4,5	6,9	8,6	10,3	12,5	15,5	18,9	23	2,2	—	
27	150	2	1	1,7	1,9	2,3	2,7	4,0	4,9	5,9	7,1	8,7	10,6	13	1,2	—	
28		5	2	2,5	3,3	4,1	4,9	7,4	9,3	11,2	13,6	17	21	25,5	2,4	—	
29	200	2	1	1,8	2,2	2,7	3,3	4,9	6,2	7,4	9,0	11,2	13,7	16,8	1,6	—	
30		5	2	2,8	3,9	4,9	6,0	9,3	11,8	14,3	17,4	22	27	33	3,1	—	
31	свыше 200	2	1	1,9	2,5	3,2	3,9	5,9	7,5	9,1	11,0	13,8	17,0	21	2,0	—	
32		5	2	3,2	4,5	5,8	7,2	11	14,5	17,6	21,6	27	33	41	3,9	—	
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	

Примечание. При наличии прядусков, превышающих размеры, установленные в карте для чистового растачивания, время на операцию определяется как сумма неполного штучного времени чистового и чернового растачивания. Время на предварительную обработку отверстий на других станках определяется по соответствующим общемашинностроительным нормативам.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание выточек в отверстиях
Чугун серый

Карта 12



№ позиции	Наименование переходов	Диаметр D, мм, до	Припуск на сторону, мм, до	Растачивание выточки								Подрезка торца выточки			
				Длина обработки L или L ₁ , мм, до											
				5	10	15	20	30	40	60	80	10	20	40	60
				Время, мин											
1	Чистовое растачивание. Квалитет 12—14 Ra ≤ 2,5 мкм	10...20	1,0...1,5	2,2	2,4	2,6	2,7	3,0	—	—	—	2,4	—	—	—
2		40	1,0...1,5	2,3	2,5	2,8	3,0	3,4	3,8	—	—	2,5	3,0	—	—
3		60	1,0...1,5	2,6	2,8	3,0	3,3	3,7	4,2	5,1	—	2,8	3,3	—	—
4		100	1,5...2,0	2,8	3,1	3,4	3,8	4,5	5,2	6,5	7,9	3,1	3,8	5,2	—
5		125	1,5...2,0	—	3,5	4,0	4,4	5,3	6,1	8,0	9,6	3,5	4,4	6,1	—
6		150	1,5...2,0	—	—	4,3	4,8	5,9	6,9	9,0	11	3,8	4,8	6,9	—
7		200	1,5...2,0	—	—	—	5,6	7,0	8,3	11,0	14	4,2	5,6	8,3	11

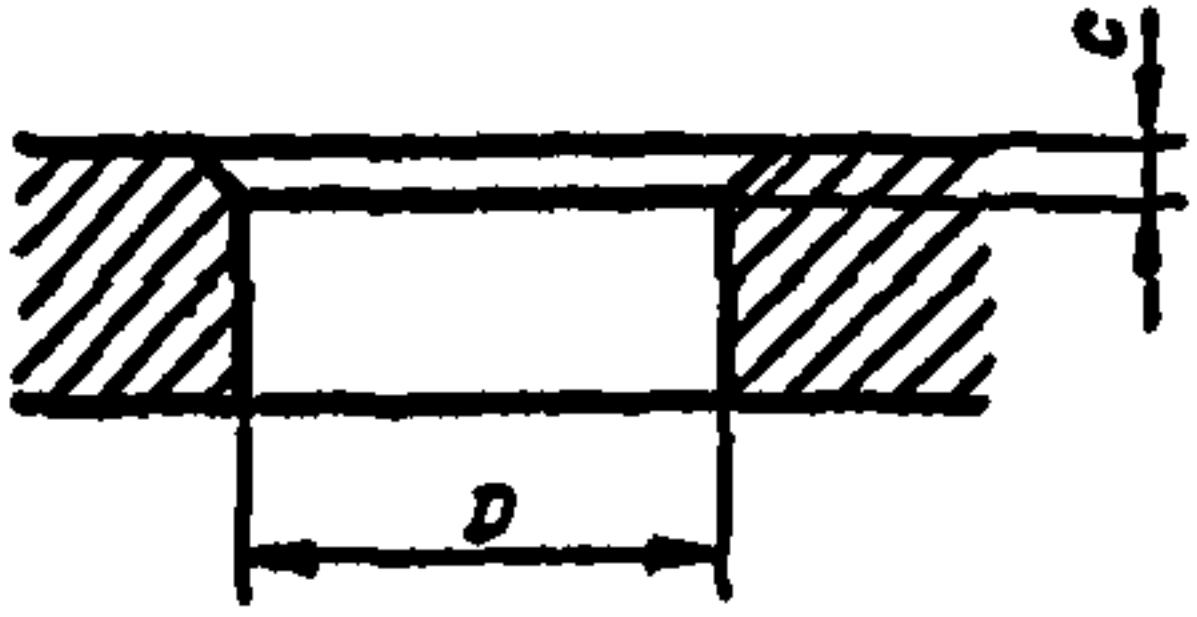
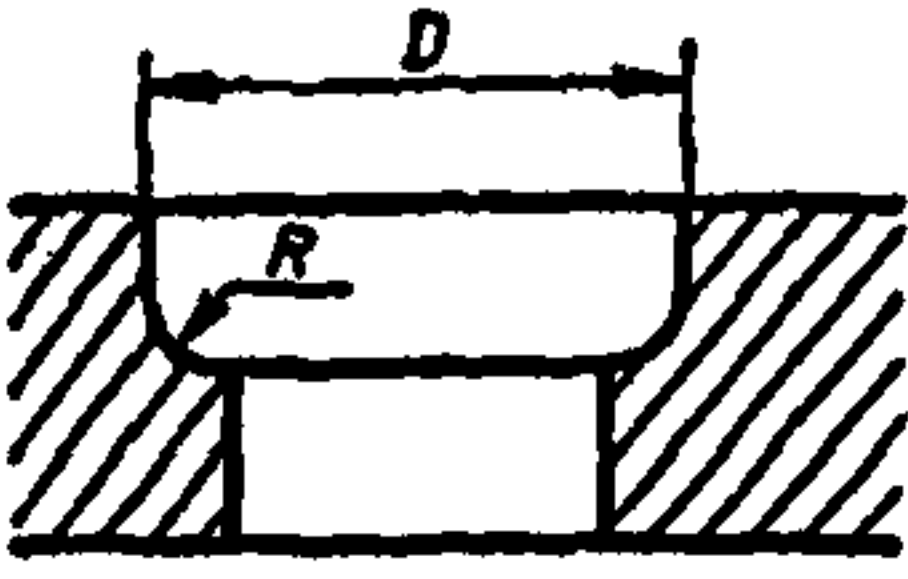
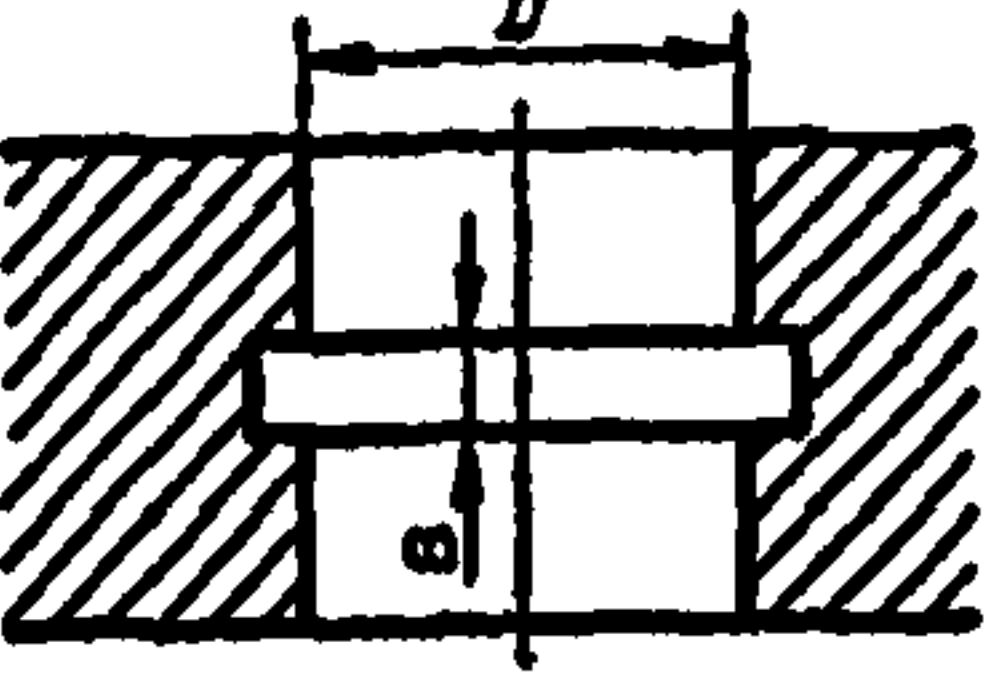
8		свыше 200	2,0...2,5	—	—	—	6,4	8,2	10	13,4	16,8	4,8	6,4	10	13,4
9	Черновое раста- чивание	10...20	2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	—	—	—	1,3	—	—	—
10		40	2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9	2,1	—	—	1,4	1,7	—	—
11		60	2	1,4	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,7	—	1,5	1,8	—	—
12		100	2	1,5	1,7	1,8	2,0	2,3	2,7	3,4	4,1	1,7	2,0	2,7	—
13		125	2	—	1,8	2,0	2,2	2,6	3,1	4,0	4,8	1,8	2,2	3,1	—
14		150	2	—	—	2,2	2,4	2,9	3,5	4,5	5,5	1,9	2,4	3,5	—
15		200	2	—	—	—	2,8	3,5	4,2	5,5	7,0	2,2	2,8	4,2	5,5
16		свыше 200	3	—	—	—	3,2	4,1	5,0	6,7	8,4	2,4	3,2	5,0	6,7
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	н	к	л	м

Примечание. При наличии припусков, превышающих размеры, установленные в карте для чистового растачивания время на операцию определяется как сумма полного штучного времени чистового и чернового растачивания. Время на предварительную обработку выточек на других станках определяется по соответствующим общемашиностроительным нормативам.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Обработка фасок, галтелей, канавок, зацентровка
Чугун серый

Карта 13

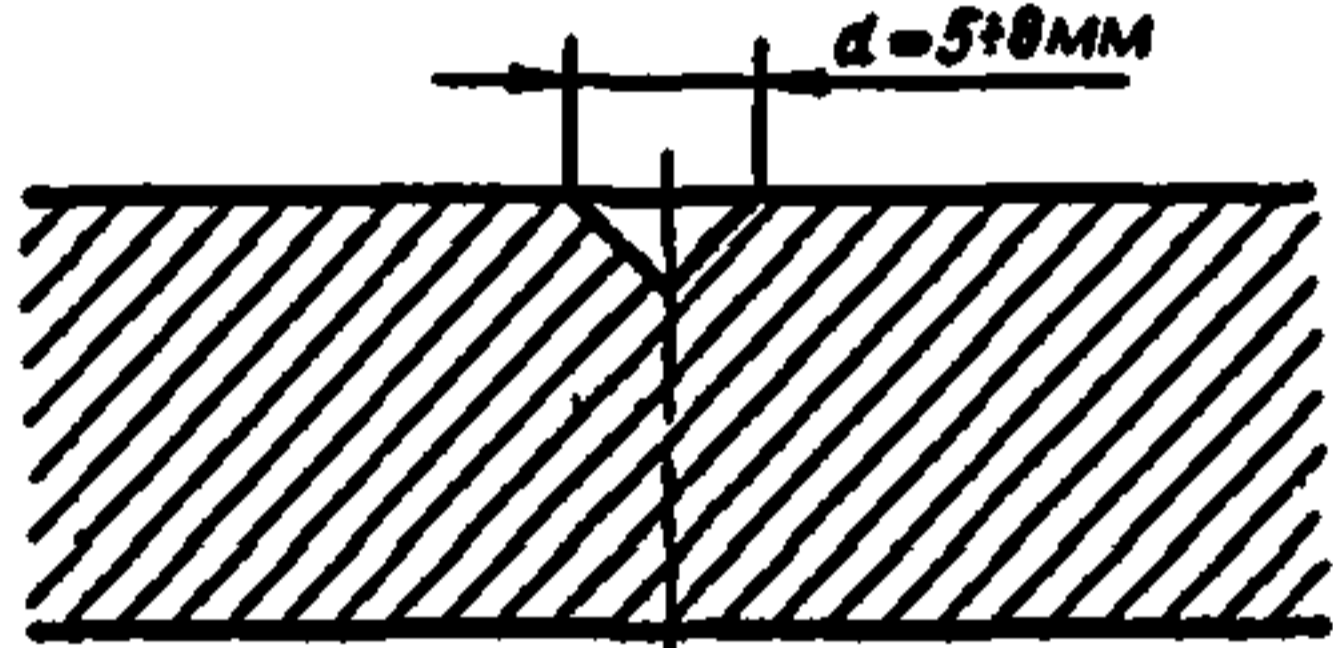
Лист 1

№ позиции	Наименование переходов	Шероховатость поверхности Rz20									
		Размер обработки, мм	Диаметр отверстия D, мм, до								
			5	10	20	40	60	100	150	200	св 200
			Время, мин								
1	Обработка фаски	$C = 1$	0,3	0,35	0,4	0,4	0,5	0,6	—	—	—
2		3	—	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,85	0,95	—
3		5	—	—	—	—	0,8	0,9	1,0	1,3	1,5
4		>5	—	—	—	—	—	1,2	1,5	1,9	2,1
5		Обработка галтели	$R = 1,0$	0,4	0,45	0,5	0,6	0,7	—	—	—
6		3	—	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	—
7		5	—	—	—	—	1,0	1,3	1,5	1,9	2,2
8		10	—	—	—	—	—	1,8	2,3	2,9	3,5
9	Обработка канавки	$B \leq 3$ $t = 1,0 \dots 1,5$	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,6	1,8	2,0	2,2
10		$B = 4 - 6$ $t = 1,0 \dots 1,5$	—	—	1,3	1,4	1,5	1,9	2,2	2,6	2,9
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Обработка фасок, галтелей, канавок,
зацентровка
Чугун серый

Карта 13

Лист 2

№ по- зиции	Наименование переходов		Число зацентровок в детали, до			
			5	10	20	свы- ше 20
			Время на одну зацентровку, мин			
1	<p>Зацентровка под сверление*</p> 	Отверстия распо- ложены на одной оси (по прямой, по окружности)	0,7	0,6	0,55	0,5
2		Отверстия распо- ложены на разных осях	0,9	0,8	0,75	0,65
Индекс			а	б	в	г

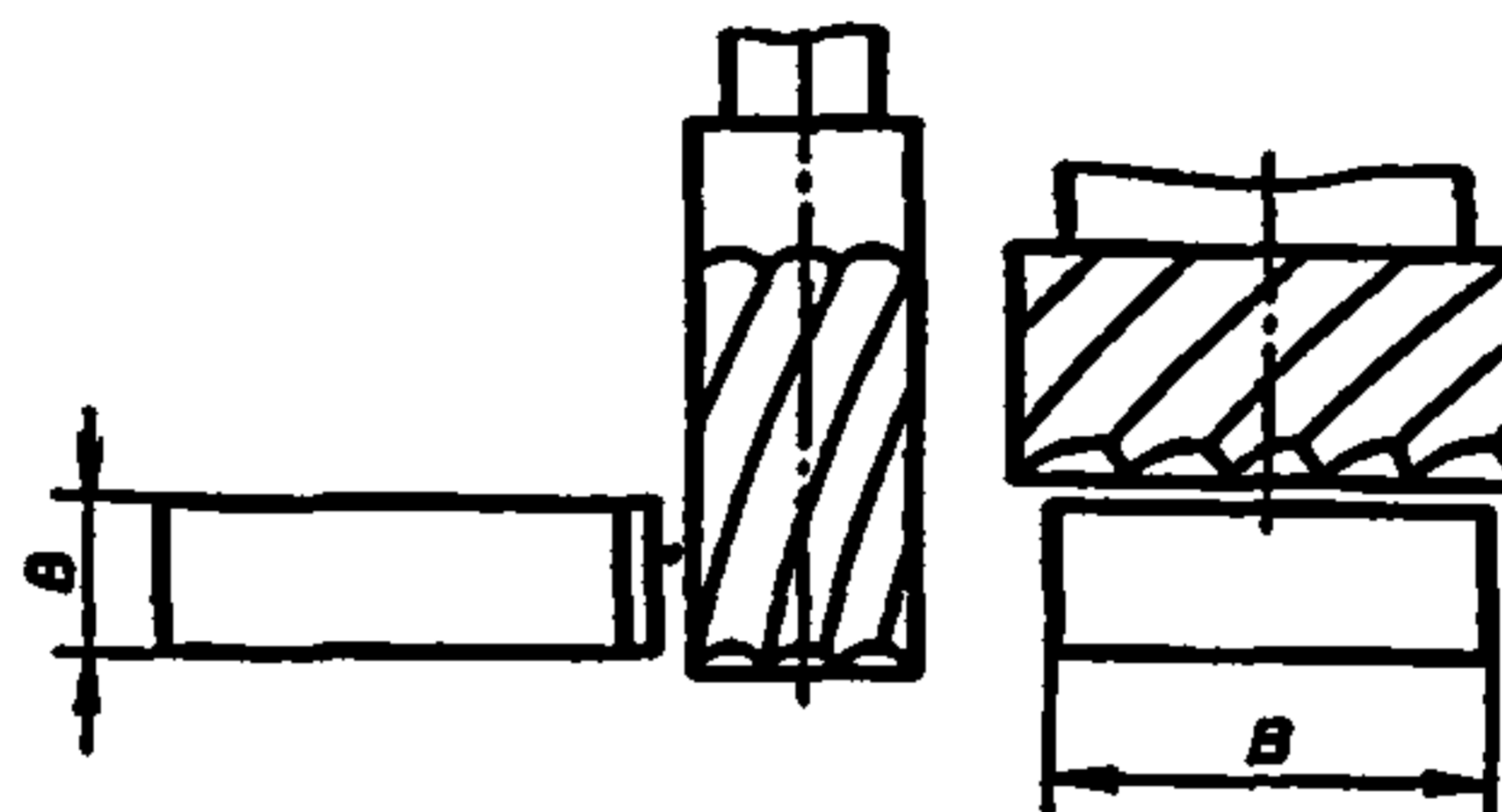
Для последующей обработки на сверлильных станках по размеченным координатам.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Фрезерование плоскостей (пропыловка)
Чугун серый

Карта 14

Лист 1

Точность 0,05...0,08 мм
 Шероховатость поверхности Rz20



1. Чистовое фрезерование плоскости

№ позиции	Инструмент	Ширина, В, мм, до	Припуск на обработку, мм	Число рабочих ходов	Длина фрезерования L, мм, до								
					10	50	100	150	200	300	400	500	600
					Время, мин								
1	Фрезы концевые Р6М5 (или заменители)	5...10	0,3...0,5	1	3,3	3,6	4,1	4,5	—	—	—	—	—
2		20	0,3...0,7	1	3,4	3,9	4,6	5,3	6,0	7,8	9,1	—	—
3			0,8...1,5	2	4,3	5,2	6,5	7,7	8,9	12,3	14,7	—	—

4	Фрезы торцовые ВК8	50...60	0,3...0,7	1	3,6	4,3	5,3	6,3	7,3	9,7	11,7	—	—	
5			0,8...1,5	2	4,5	5,9	7,7	9,5	11,2	15,7	19,3	—	—	
6		60	0,5...0,8	1	—	3,6	3,8	4,0	4,2	5,3	5,8	6,3	6,8	
7			0,9...2,0	2	—	4,5	5,0	5,4	5,8	7,7	8,7	9,5	10,5	
8		100 I	0,5...0,8	1	—	4,1	4,4	4,7	5,1	6,5	7,2	7,9	8,4	
9			0,9...2,0	2	—	5,2	5,7	6,3	6,9	9,3	10,5	11,8	13	
10		125	0,5...0,8	1	—	4,5	4,9	5,6	6,1	7,4	8,3	9,2	10,2	
11			0,9...2,0	2	—	5,7	6,4	7,5	8,2	10,7	12,3	13,9	15,5	
12		150	0,5...0,8	1	—	5,2	5,7	6,7	7,4	9	10,2	11,5	12,7	
13			0,9...2,0	2	—	6,6	7,5	9,0	10	13	15	17	19	
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и	

Примечание. При фрезеровании концевыми фрезами криволинейной (фасонной) поверхности время по карте применять с коэффициентом 1,2.

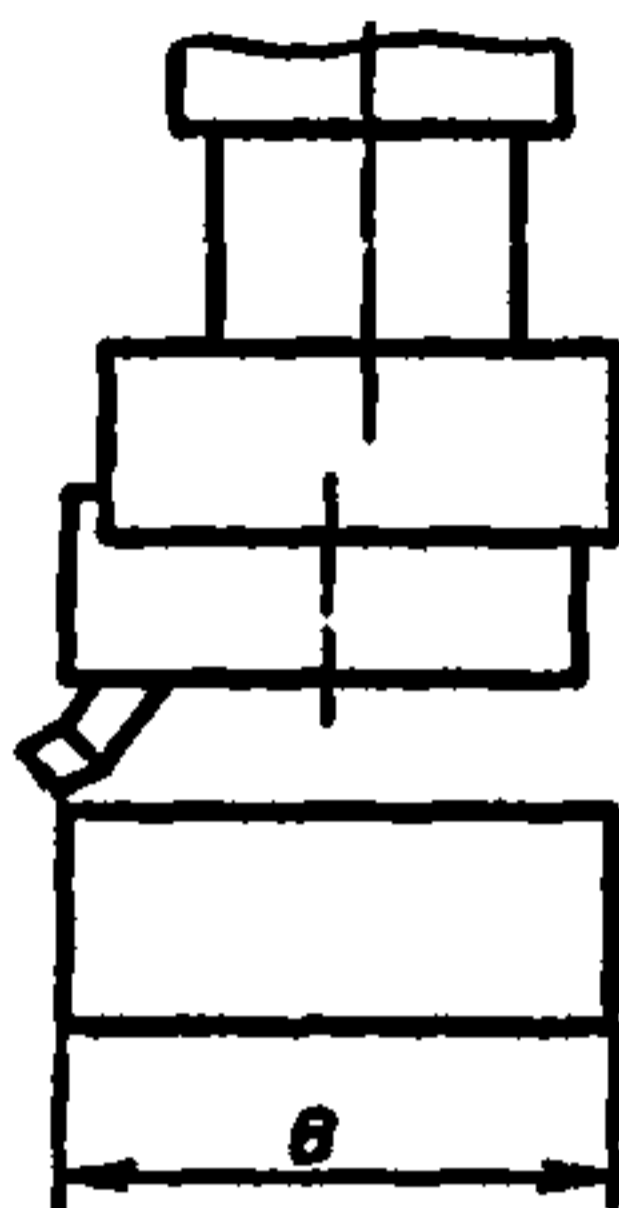
НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Фрезерование плоскостей (пропыловка)
Чугун серый

Карта 14

Лист 2

Точность 0,05...0,08 мм

Шероховатость поверхности Rz 20 — Ra 2,5



2. Чистовая обработка плоскости резцовой головкой

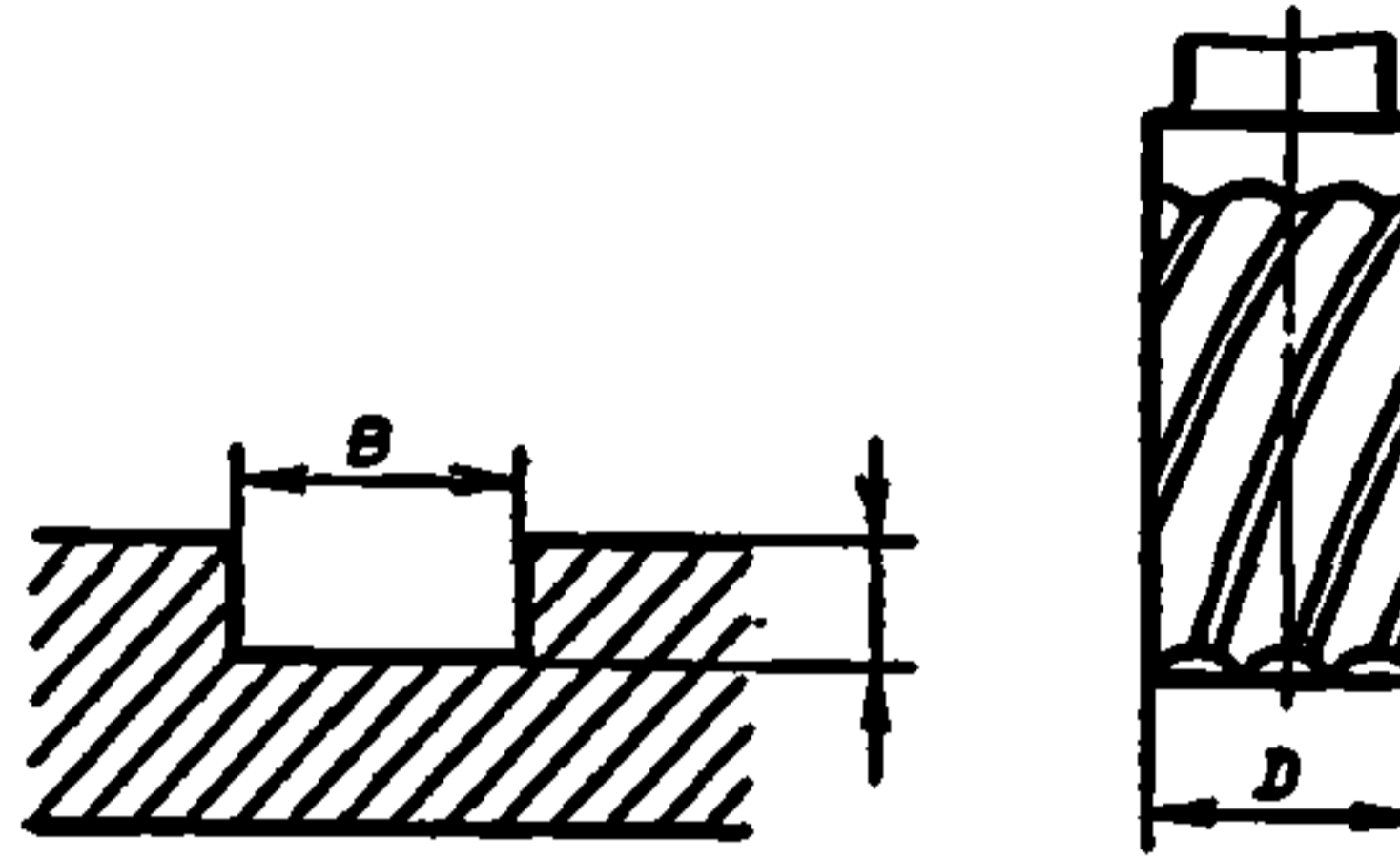
№ позиции	Инструмент	Диаметр (ширина обрабатываемой поверхности) D (B), мм. до	Припуск на обработку, мм	Число рабочих ходов	Длина обработки L, мм. до						
					50	75	100	150	200	250	300
					Время, мин						
1	Резец BK8	40	0,3...0,7	1	7,3	7,7	8,0	8,8	9,5	10,6	11,4
2		60			7,7	8,2	8,7	9,7	11	12	13
3		80			8,2	8,8	9,4	10,7	11,9	13,5	14,7
4		100			8,7	9,5	10,1	11,6	13	15	16,5
5		125			9,5	10,4	11,3	13,2	15	17,3	19
6		150			11	12,2	13,3	15,5	17,7	20,5	22,5
7		200			12,4	13,8	15,2	17,9	20,7	24	26,6
8		250			16,2	17,8	19,5	22,5	26	30	33
9		0,8...1,5	40	2	8,9	9,6	10,3	11,8	13,3	15,6	17
10			60		9,8	10,7	11,7	13,6	15,5	18,5	20
11			80		10,7	12	13	15,6	18	21,5	24
12			100		11,7	13	14,5	17,5	20,5	24	27
13			125		13,2	15	17	20,5	24,5	29	32,5
14			150		16,2	18,5	21	25	29,5	35	39
15			200		19	22	24,5	30	35	42	47,5
16			250		26,5	30	33	40	47	54	61
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Фрезерование пазов и выборок
Чугун серый

Карта 15

Лист 1

Квалитет 7 (по В)
 Шероховатость поверхности Rz20



1. Фрезерование пазов

№ по- зиции	Ширина паза В, мм, до	Глубина паза t, мм, до	Длина открытого паза L, мм, до									При обработке закрытого паза добавлять, мин
			10	25	50	75	100	150	200	250	300	
			Время, мин									
1	5	2	4,8	5,5	6,5		8,3	—	—	—	—	1,2
2		5	5,9	6,8	8,3	9,7	11,2	—	—	—	—	1,2
3	10	2	4,7	5,1	5,7	6,3	6,8	—	—	—	—	1,2
4		5	5,6	6,2	7,1	7,9	8,9	10,6	12,4	—	—	1,2
5		10	5,8	6,5	7,6	8,7	9,8	12	14,2	—	—	1,5

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Фрезерование пазов и выборок
Чугун серый

Карта 15

Лист 2

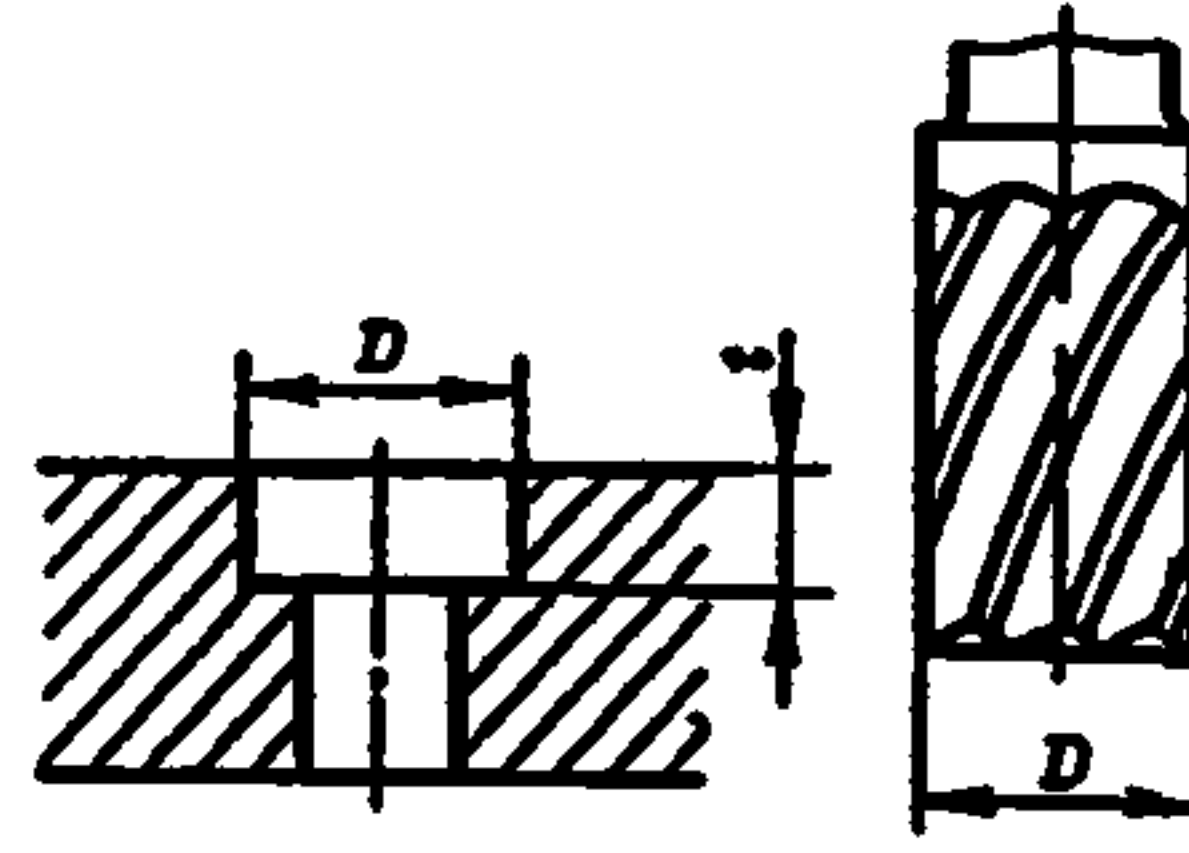
№ по- зиции	Ширина паза В, мм, до	Глубина паза t, мм, до	Длина открытого паза L, мм, до									При обработке закрытого паза добавлять, мин
			10	25	50	75	100	150	200	250	300	
			Время, мин									
6	15	5	4,8	5,2	5,8	6,4	7,0	8,2	9,3	10,5	11,7	0,9
7		10	5,0	5,5	6,2	6,9	7,6	9,1	10,6	12,1	13,5	0,9
8		20	5,2	5,8	6,8	7,3	8,7	10,6	12,5	14,4	16,2	1,0
9	25	10	—	6,2	7,1	8,1	9	10,9	12,8	14,7	16,6	1,0
10		20	—	6,6	7,8	8,9	10	12,3	14,6	17	19	1,2
11	32	10	—	6,5	7,4	8,4	9,3	11,2	13,1	14,7	17	1,0
12		20	—	6,9	8,1	9,2	10,4	12,7	15	17,3	19,5	1,2
13		30	—	7,4	8,8	10,1	11,4	14	16,8	19,5	22	1,5
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к

Примечания: 1. Неполное штучное время рассчитано на полную обработку пазов $V < 10$ мм и пазов $V > 10$ мм, предварительно обработанных на фрезерных станках.

2. При фрезеровании пазов концевыми радиусными фрезами время по карте применять с коэффициентом 1,3.

2. Фрезерование выборки в отверстии

Квалитет 12—14 (по D) и грубее
Шероховатость поверхности Rz 20

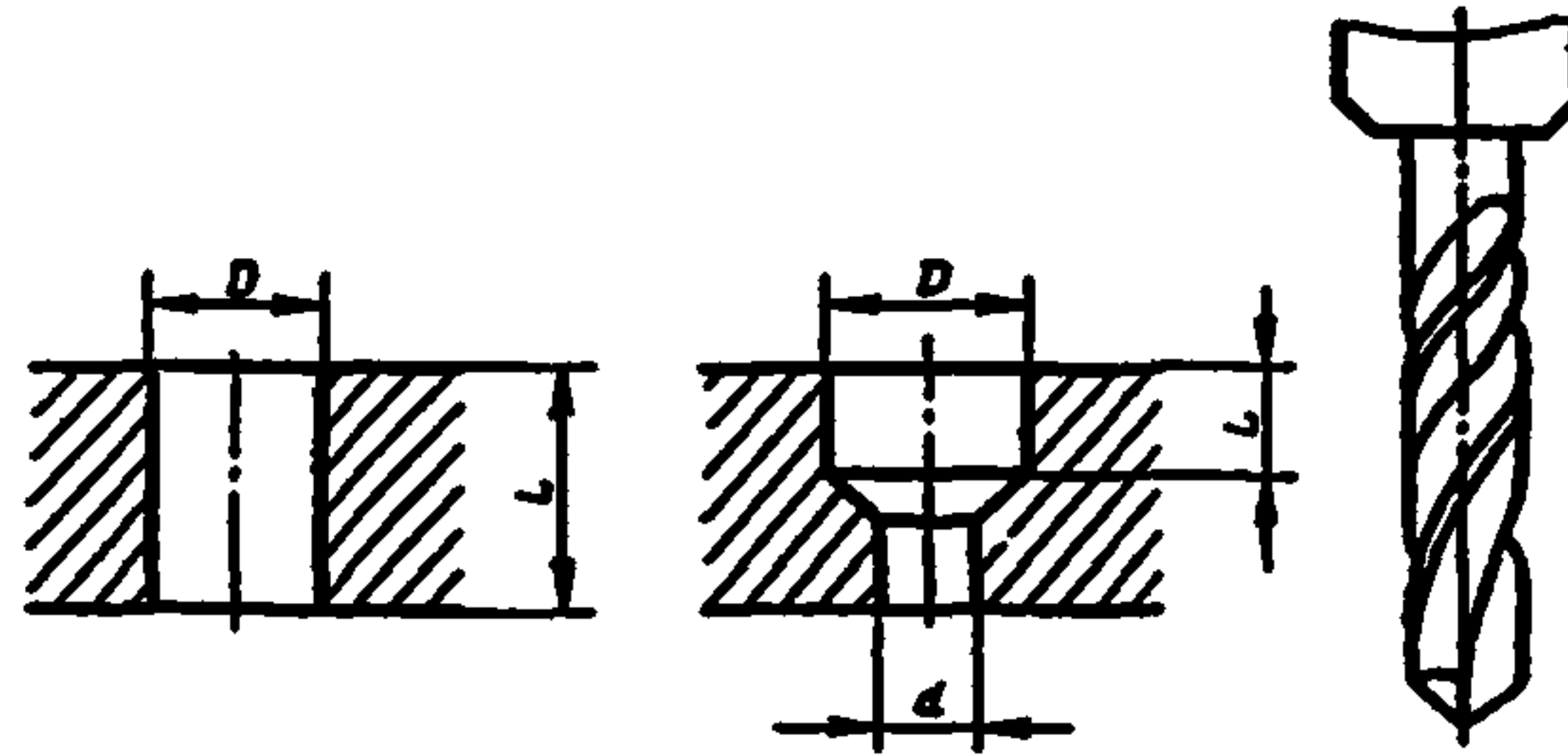


№ позиции	Глубина t, мм. до	Диаметр фрезы D мм. до						
		5	10	15	20	25	30	40
		Время, мин						
1	3	0,9	1,0	1,1	—	—	—	—
2	5	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	—	—
3	10	—	—	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0
4	15	—	—	—	1,5	1,8	2,2	2,4
Индекс				в	г	д	е	ж

Примечание. При фрезеровании коническими концевыми фрезами время по карте применять с коэффициентом 1,3.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление, рассверливание отверстий
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 16



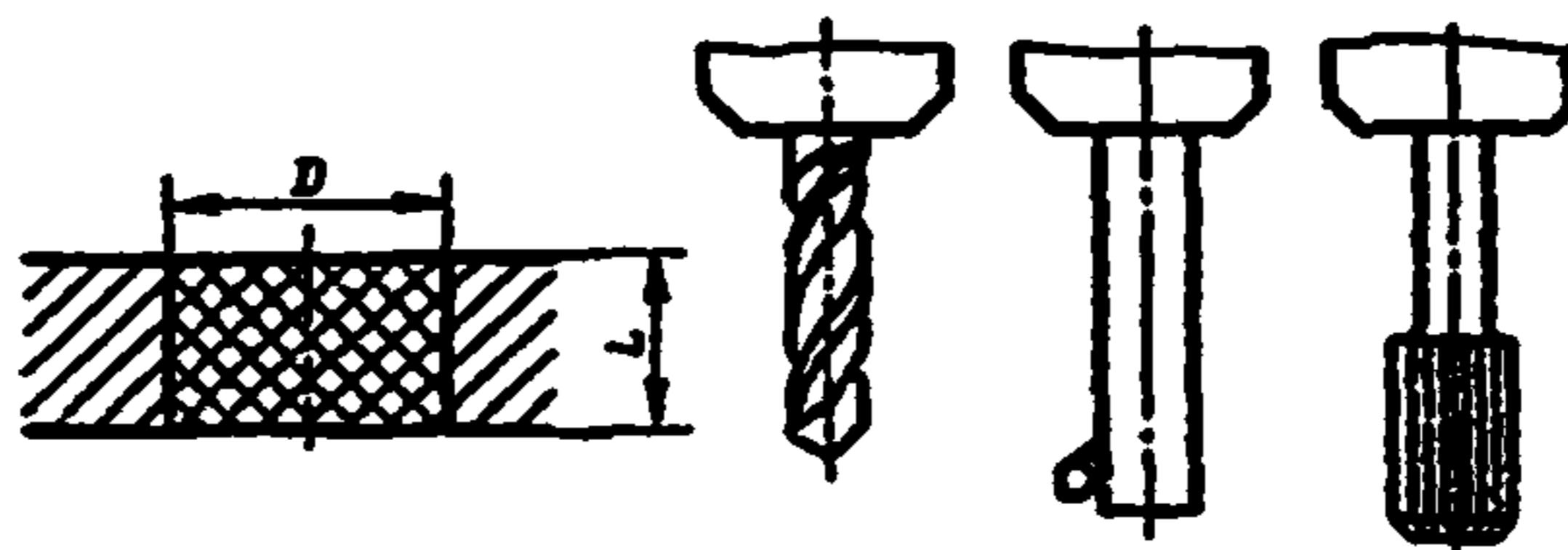
№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия, мм. до		Длина отверстия L , мм. до												На каждые последующие 25 мм длины добавлять, мин	
				1	2	3	5	10	20	30	40	60	80	100	125		150
		D	d	Время, мин													
1	Зацентрировка, сверление	1	—	1,2	1,25	1,3	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2		2	—	1,1	1,15	1,2	1,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3		3	—	0,9	1,0	1,05	1,1	1,2	1,7	2,3	3,1	—	—	—	—	—	—
4		5	—	—	—	1,1	1,2	1,4	1,8	2,3	3,1	4,2	5,1	6,1	—	—	—
5		8	—	—	—	1,1	1,2	1,4	1,6	1,9	2,5	3,2	4,0	4,9	5,7	—	—
6		12	—	—	—	1,2	1,2	1,4	1,6	1,9	2,3	2,8	3,5	4,3	5,3	—	—
7		16	—	—	—	1,2	1,3	1,4	1,7	1,9	2,3	2,9	3,5	4,2	5,0	—	—
8		20	—	—	—	1,2	1,3	1,5	1,6	2,0	2,3	3,0	3,6	4,3	5,0	0,7	—
9		25	—	—	—	1,3	1,4	1,6	1,8	2,2	2,7	3,5	4,2	4,9	5,8	0,8	—
10		30	—	—	—	1,5	1,6	1,8	2,1	2,5	3,1	4,1	4,8	5,7	6,6	0,9	—

11	Рассверливание (или зенкерование)	10	5	—	—	—	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,6	2,0	2,3	2,8	3,2	—
12		15	5	—	—	—	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7	2,1	2,5	3,0	3,4	—
13			10	—	—	—	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,8	—
14			10	—	—	—	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	2,0	2,4	2,9	3,4	4,0	0,6
15		20	15	—	—	—	0,6	0,8	1,0	1,2	1,3	1,7	2,1	2,5	2,9	3,4	0,5
16		25	10	—	—	—	0,9	1,0	1,3	1,6	1,9	2,5	3,1	3,1	4,4	5,1	0,7
17			15	—	—	—	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6	2,1	2,6	3,1	3,7	4,3	0,6
18		30	10	—	—	—	1,0	1,2	1,6	1,9	2,2	3,0	3,7	4,4	5,3	6,2	0,9
19			20	—	—	—	0,8	1,0	1,3	1,6	1,9	2,5	3,1	3,6	4,4	5,1	0,7
20		40	15	—	—	—	1,2	1,4	1,8	2,2	2,5	3,3	4,1	4,9	5,9	6,9	1,0
21			25	—	—	—	1,0	1,2	1,5	1,9	2,2	2,9	3,6	4,3	5,2	6,1	0,9
22		50	25	—	—	—	1,5	1,7	2,2	2,7	3,2	4,2	5,2	6,1	7,4	8,6	1,2
23			40	—	—	—	1,3	1,5	2,0	2,4	2,9	3,8	4,7	5,6	6,8	7,9	1,1
24		Зацентровка, сверление и рассверливание	3	2,5	—	—	—	1,5	1,6	2,3	3,0	3,8	—	—	—	—	—
25	5		4	—	—	—	1,4	1,5	1,9	2,5	3,0	4,0	5,4	6,4	7,6	—	—
26	8		6	—	—	—	1,5	1,8	2,1	2,5	3,0	3,8	5,0	6,0	7,4	8,6	—
27	12		10	—	—	—	1,5	1,6	2,1	2,4	2,8	3,5	4,3	5,4	6,5	7,8	—
28	16		12	—	—	—	1,6	1,7	2,2	2,5	2,9	3,6	4,4	5,5	6,6	7,9	—
29	20		16	—	—	—	1,6	1,8	2,2	2,6	3,0	3,8	4,8	5,8	7,0	8,2	—
30	25		16	—	—	—	1,6	2,0	2,3	2,8	3,2	4,2	5,2	6,4	7,6	9,1	—
31	30		20	—	—	—	1,9	2,1	2,6	3,0	3,7	4,6	5,9	7,0	8,5	10	1,5
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 17

Лист 1



№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия, D, мм, до	Длина отверстия L, мм, до															
			1	2	3	5	10	15	20	25	30	40	60	80	100	125	150	180
			Время, мин															
1	Зацентровка, сверление*, растачивание. Квалитет 7—8 Ra ≤ 2,5 мкм	1	2,7	3,6	3,9	5,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2		2	2,1	2,9	3,2	3,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3		3	2,1	2,3	2,4	2,6	3,6	4,4	6,0	6,7	—	—	—	—	—	—	—	
4		5	1,9	2,1	2,25	2,5	3,0	4,8	5,3	5,7	6,1	7,0	—	—	—	—	—	
5		8	1,9	2,1	2,4	2,6	3,3	4,7	5,0	5,5	5,8	6,5	7,9	9,4	—	—	—	
6		12	—	—	—	3,4	3,9	4,7	5,1	5,5	5,8	6,5	7,7	9,0	10,4	—	—	
7		16	—	—	—	4,3	4,6	4,8	5,1	5,5	6,0	6,6	7,8	9,2	10,8	—	—	
8		20	—	—	—	4,2	4,4	4,7	5,0	5,2	5,4	6,3	7,2	8,6	11	—	—	
9		25	—	—	—	4,7	5,1	5,6	5,8	6,3	6,6	7,3	9,2	11	13	15	17,5	21,5
10		30	—	—	—	5,0	5,2	5,8	6,1	6,5	6,8	7,8	9,6	11,6	13,5	16	18	21,5

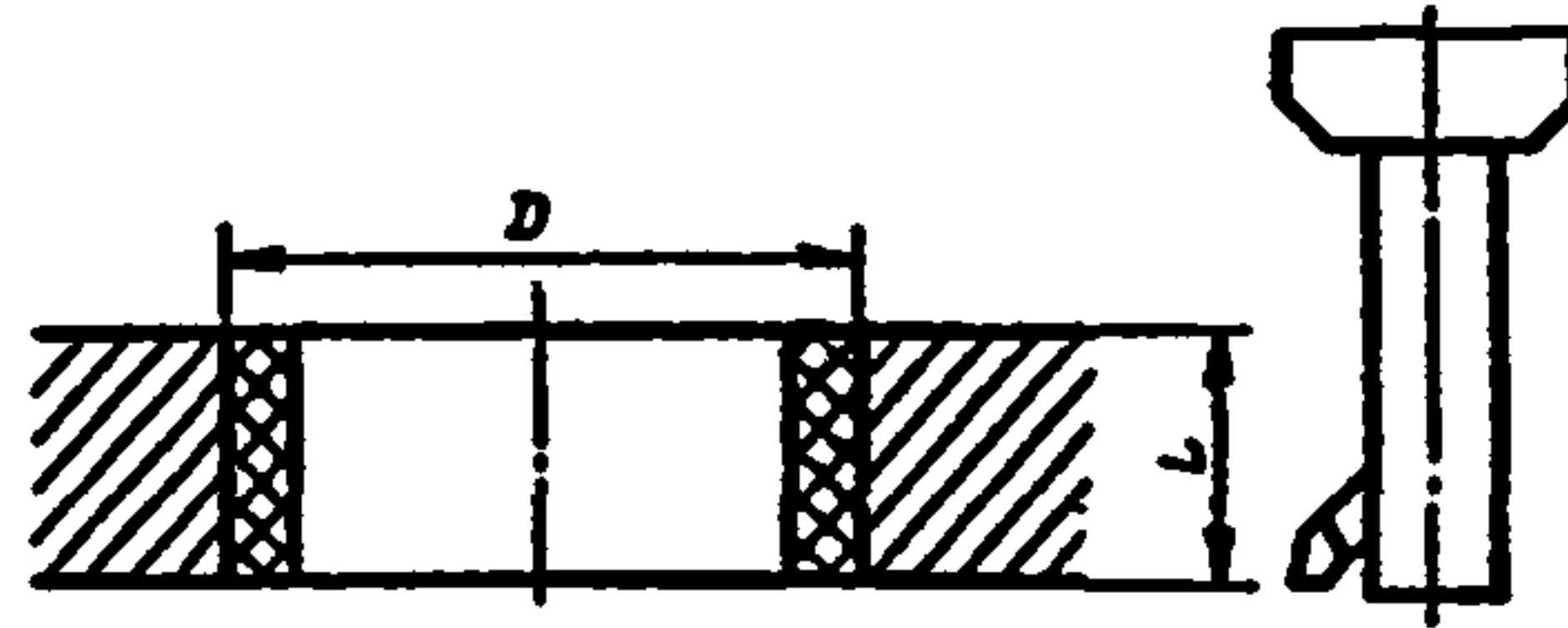
11	Зацентровка, сверление*, рас-тачивание, разверты-вание. Квалитет 7—8 $Ra \leq 2,5$ мкм	3	—	—	—	3,2	3,5	4,1	4,5	5,0	—	—	—	—	—	—	—	—	
12		5	—	—	—	3,2	3,5	3,8	4,1	4,5	4,8	5,7	—	—	—	—	—	—	
13		8	—	—	—	3,2	3,5	3,8	4,0	4,3	4,5	5,2	6,3	7,8	—	—	—	—	
14		12	—	—	—	3,5	3,8	4,0	4,3	4,6	4,9	5,4	6,4	7,6	—	—	—	—	
15		16	—	—	—	3,6	3,9	4,1	4,3	4,6	4,9	5,4	6,5	7,7	9,0	—	—	—	
16		20	—	—	—	3,6	3,9	4,2	4,5	4,7	5,0	5,7	6,6	8,0	9,3	—	—	—	
17		25	—	—	—	4,1	4,7	5,1	5,4	5,8	6,2	6,9	8,6	10,4	12,0	14,0	16,5	19,3	
18		30	—	—	—	4,4	4,8	5,3	5,7	6,1	6,4	7,4	9,0	11	12,5	15	17	19,5	
19		40	—	—	—	—	—	—	—	3,4	3,6	4,0	4,8	5,7	6,9	7,8	9,1	10,5	
20		55	—	—	—	—	—	—	—	3,7	3,9	4,9	5,3	6,2	7,5	8,7	9,9	11,4	
21	Зацентровка, сверле-ние, рас-сверлива-ние (или зенкерова-ние), раз-вертыва-ние. Квалитет 7—8 $Ra \leq 2,5$ мкм	3	—	—	—	2,3	2,5	3,0	3,5	4,0	—	—	—	—	—	—	—	—	
22		5	—	—	—	2,2	2,4	2,7	3,1	3,5	3,8	4,5	—	—	—	—	—	—	
23		8	—	—	—	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,7	4,4	5,5	7,0	—	—	—	—	
24		12	—	—	—	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,8	4,4	5,3	6,4	—	—	—	—	
25		16	—	—	—	—	2,9	3,2	3,4	3,7	3,9	4,5	5,4	6,5	8,0	—	—	—	
26		20	—	—	—	—	3,0	3,3	3,5	3,8	4,1	4,6	5,8	6,8	8,4	—	—	—	
27		25	—	—	—	—	—	—	—	3,7	4,1	4,4	4,9	6,2	7,6	9,1	10,7	12,5	14,0
28		30	—	—	—	—	—	—	—	4,0	4,3	4,6	5,4	6,6	8,2	9,7	11,5	13,5	15,4
	Индекс		а	б	в	г	ж	е		з	и	к	л	м	н	о	п	р	

* Для отверстий $D = 20-30$ мм — сверление и рассверливание; $D > 30$ мм — ас-тачивание и развертывание.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 17

Лист 2



№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия D , мм, до	Припуск на сторону, мм	Число рабочих ходов	Длина отверстия L , мм: до											На каждые следующие 25 мм длины добавлять, мин
					10	20	30	40	60	80	100	125	160	200	250	
					Время, мин											
1	Чистовое растачивание. Квалитет 7—8 $Ra \leq 2,5$ мкм	5	0,3...0,5	2—3	3,3	3,9	4,3	4,7	—	—	—	—	—	—	—	—
2		10...20	0,5...1,0	2	2,7	3,0	3,3	3,5	4,4	—	—	—	—	—	—	—
3		30	0,7...1,0	2	2,8	3,1	3,4	3,6	4,5	5,2	—	—	—	—	—	—
4		40	1,0...1,5	2	3,0	3,4	3,8	4,1	5,3	6,2	7,0	—	—	—	—	—
5		60	1,25...1,75	2	3,1	3,5	3,9	4,3	5,5	6,4	7,3	8,5	—	—	—	—
6		80	1,5...2,0	2	3,2	3,7	4,1	4,5	5,9	6,9	7,9	9,2	11	—	—	—
7		100	1,5...2,0	2	3,3	3,8	4,2	4,6	6,3	7,4	8,5	10	12	14,5	17	1,4
8		125	1,75...2,25	2	3,5	4,0	4,4	4,9	6,7	8,0	9,2	11	13	15,5	18,5	1,5

9		150	2,0...2,5	2	3,6	4,2	4,8	5,3	7,5	9,9	10,5	12,5	15	18	21,5	1,8
10		200	2,5...3	2	4,1	4,8	5,6	6,4	9,3	11,0	13	15,5	19	23	28	2,5
11		св. 200	2,5...3	2	4,6	5,5	6,5	7,5	11	13,5	16	19	23	28	34,5	3,1
12	Черновое растачивание	5	1	1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,9	—	—	—	—	—	—	—
13		10...20	2	1	1,1	1,2	1,4	1,5	1,8	—	—	—	—	—	—	—
14			4	2	1,7	1,9	2,2	2,4	3,0	—	—	—	—	—	—	—
15		30	2	1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,9	2,1	—	—	—	—	—	—
16			4	2	1,8	2,0	2,3	2,5	3,2	3,7	—	—	—	—	—	—
17		40	2	1	1,3	1,4	1,6	1,7	2,0	2,4	2,7	—	—	—	—	—
18			4	2	1,9	2,1	2,4	2,7	3,5	4,2	4,8	—	—	—	—	—
19		60	2	1	1,4	1,5	1,7	1,8	2,1	2,5	2,8	3,3	—	—	—	—
20			4	2	2,0	2,2	2,5	2,8	3,7	4,4	5,1	6,0	—	—	—	—
21		80	2	1	1,5	1,6	1,8	1,9	2,2	2,6	3,0	3,5	4,1	—	—	—
22			5	2	2,1	2,3	2,6	2,9	3,9	4,7	5,5	6,5	7,6	—	—	—
23		100	2	1	1,5	1,6	1,8	1,9	2,4	2,9	3,3	3,9	4,6	5,6	6,7	0,55
24			5	2	2,1	2,3	2,6	2,9	4,2	5,2	6,1	7,2	8,7	10,6	12,8	1,1
25		125	2	1	1,6	1,7	1,9	2,0	2,5	3,0	3,6	4,1	5	6	7,5	0,6
26	5		2	2,2	2,4	2,8	3,1	4,5	5,5	6,5	7,7	9,5	11,5	14	1,2	
			Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 17

Лист 3

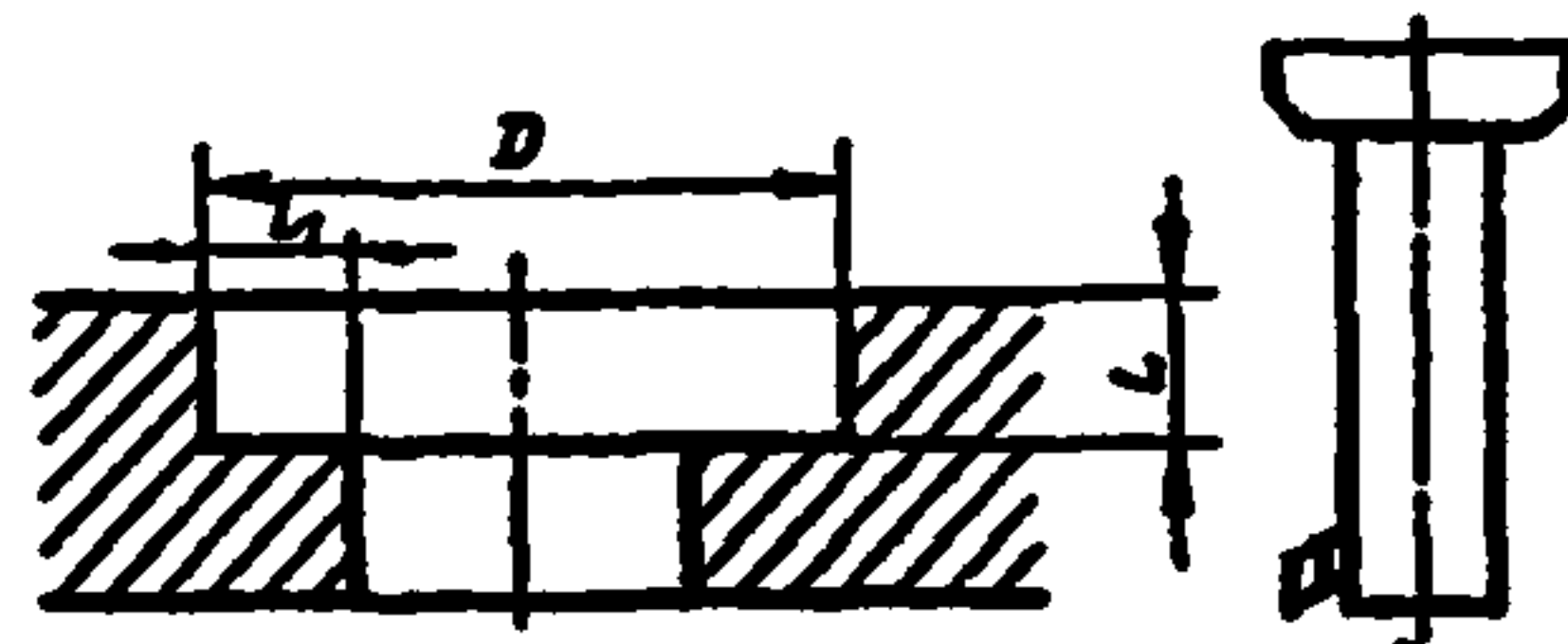
№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия D , мм, до	Припуск на сторону, мм	Число рабочих ходов	Длина отверстия L , мм, до										На каждые последующие 25 мм длины добавлять, мин	
					10	20	30	40	60	80	100	125	160	200		250
					Время, мин											
27	Черновое растачивание	150	2	1	1,6	1,7	1,9	2,0	2,9	3,5	4,0	4,8	6	7	8,5	0,7
28			5	2	2,2	2,5	3,0	3,5	5,2	6,5	7,5	9	10	13,5	16,5	1,4
29		200	2	1	1,7	1,8	2,0	2,3	4,3	5	6	7,5	9	9	11	1,0
30			5	2	2,3	2,9	3,5	4,1	6,4	8	9,5	11,5	14	17,5	21	1,9
31		свыше 200	2	1	1,7	1,9	2,3	2,7	4,1	5,1	6,5	7,5	9	11	13,5	1,2
32			5	2	2,5	3,2	4,0	4,8	7,6	9,5	12,5	14	17,5	21	26	2,4
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

Примечание. При наличии припусков, превышающих размеры, установленные в карте для чистового растачивания, время на операцию определяется как сумма неполного штучного времени чистового и чернового растачивания. Время на предварительную обработку отверстий на других ставках определяется по соответствующим общемашиностроительным нормативам.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание выточки в отверстиях
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 18

Лист 1



№ позиции	Наименование переходов	Диаметр D, мм, до	Припуск на сторону, мм, до	Растачивание выточки								Подрезка торца выточки			
				Длина обработки L или L ₁ , мм до											
				5	10	15	20	30	40	60	80	10	20	40	60
				Время, мин											
1	Чистовое растачивание. Квалитет 12—14 Ra ≤ 2,5 мкм	10...20	1,0...1,5	2,1	2,3	2,5	2,6	2,9	—	—	—	2,3	—	—	—
2		40	1,0...1,5	2,2	2,4	2,7	2,8	3,2	3,6	—	—	2,4	2,8	—	—
3		60	1,0...1,5	2,5	2,7	2,9	3,1	3,5	3,9	4,7	—	2,7	3,1	—	—
4		100	1,5...2,0	2,6	2,8	3,0	3,3	3,7	4,2	5,1	6,0	2,8	3,3	4,2	—
5		125	1,5...2,0	—	3,0	3,3	3,6	4,0	4,5	5,5	6,2	3,0	3,6	4,5	—
6		150	1,5...2,0	—	—	3,6	4,0	4,6	5,2	6,5	7,8	3,3	4,0	5,2	—
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание выточки в отверстиях
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 18

Лист 2

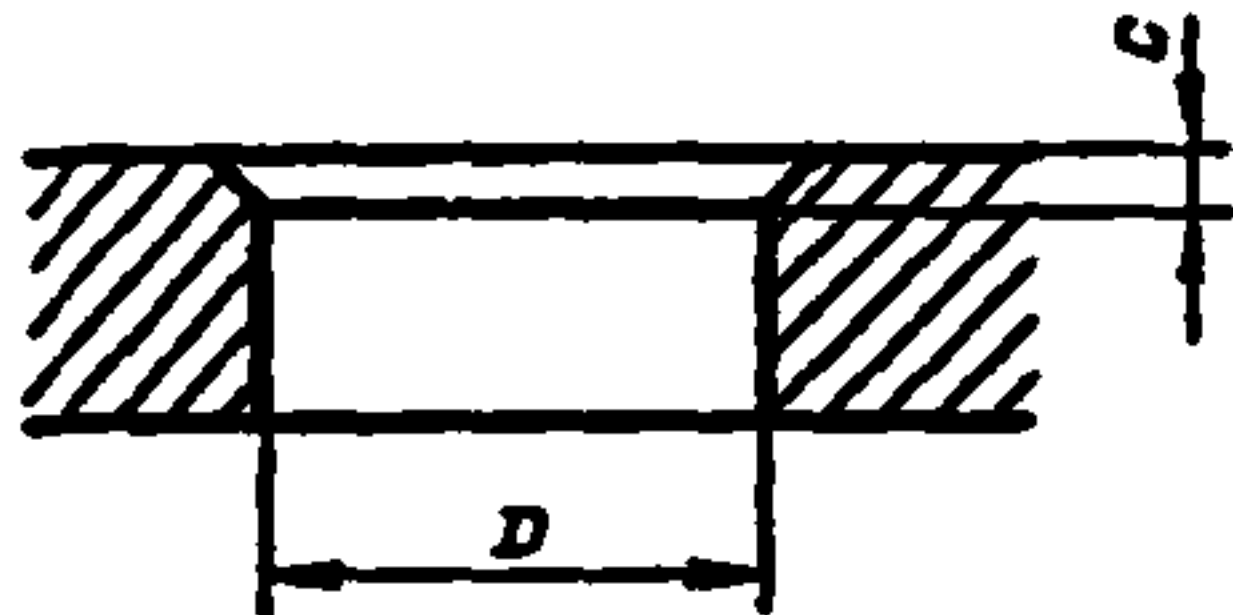
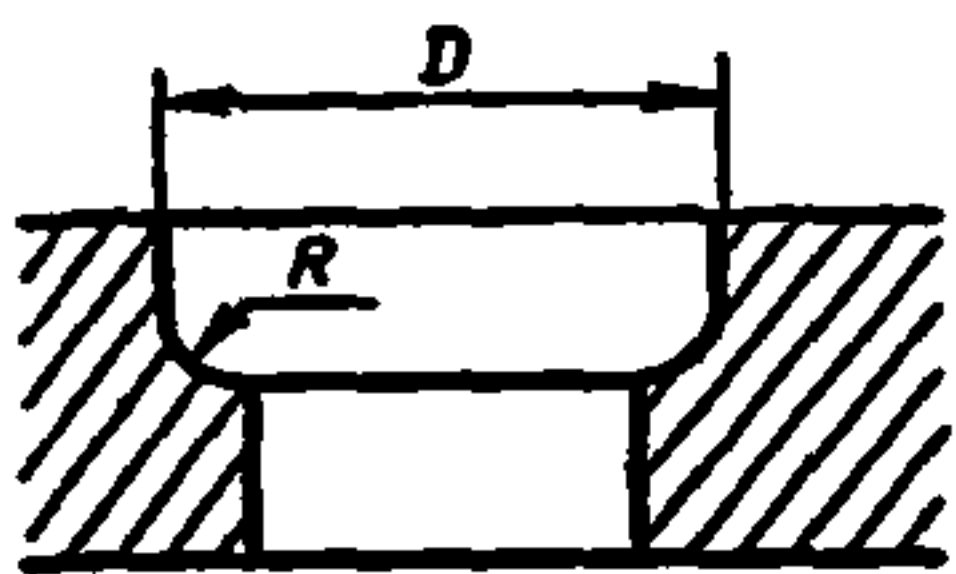
№ позиции	Наименование переходов	Диаметр D, мм, до	Припуск на сторону мм, до	Растачивание выточки								Подрезка торца выточки			
				Длина обработки L или L ₁ , мм, до											
				5	10	15	20	30	40	60	80	10	20	40	60
				Время, мин											
7	Чистовое растачивание	200	1,5...2,0	—	—	—	4,5	5,2	6,0	7,9	9,6	3,6	4,5	6,0	7,9
8	Квалитет 12—14 Ra ≤ 2,5 мкм	свыше 200	2,0...2,5	—	—	—	5,1	6,0	7,0	9,2	11,4	3,8	5,1	7,0	9,2
9	Черновое растачивание	10...20	2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	—	—	—	1,3	—	—	—
10		40	2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	2,0	—	—	1,4	1,7	—	—
11		60	2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,1	2,5	—	1,5	1,7	—	—
12		100	2	1,4	1,6	1,7	1,8	2,0	2,2	2,7	3,1	1,6	1,8	2,2	—
13		125	2	—	1,6	1,7	1,8	2,0	2,3	2,8	3,2	1,6	1,6	2,3	—
14		150	2	—	—	1,8	2,0	2,3	2,6	3,3	3,9	1,7	2,0	2,6	—
15		200	2	—	—	—	2,3	2,6	3,0	4,0	4,8	1,8	2,3	3,0	4,0
16		свыше 200	3	—	—	—	2,6	3,0	3,5	4,6	5,7	1,9	2,6	3,5	4,6
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

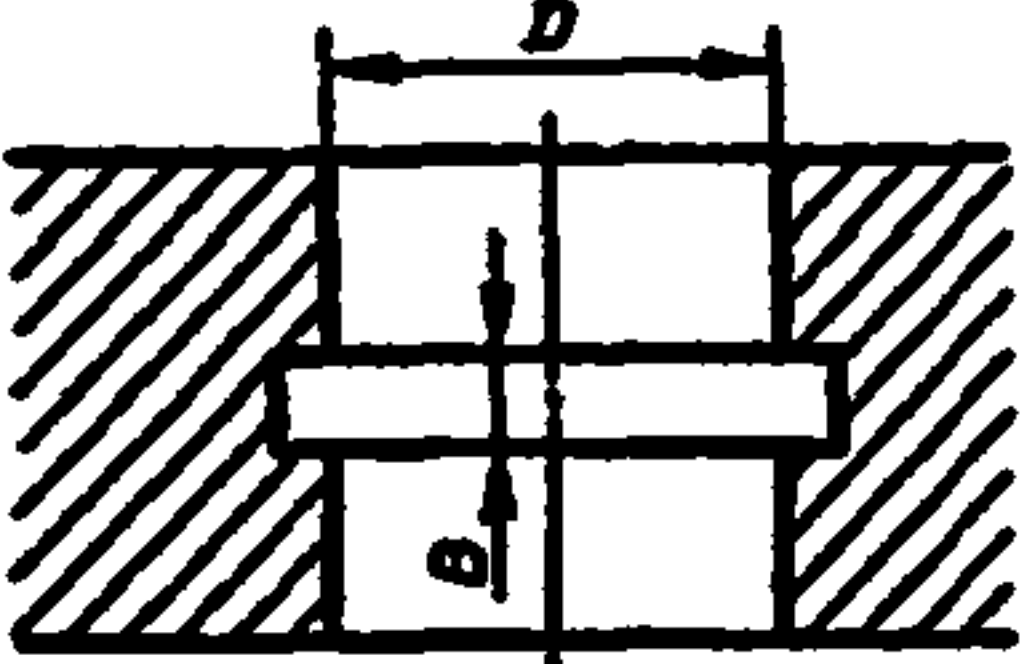
Примечание. При наличии припусков, превышающих размеры, установленные в карте для чистового растачивания, время на операцию определяется как сумма неполного штучного времени чистового и чернового растачивания. Время на предварительную обработку выточек на других станках определяется по соответствующим общемашиностроительным нормативам.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Обработка фасок, галтелей, канавок, зацентровка
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 19

Лист 1

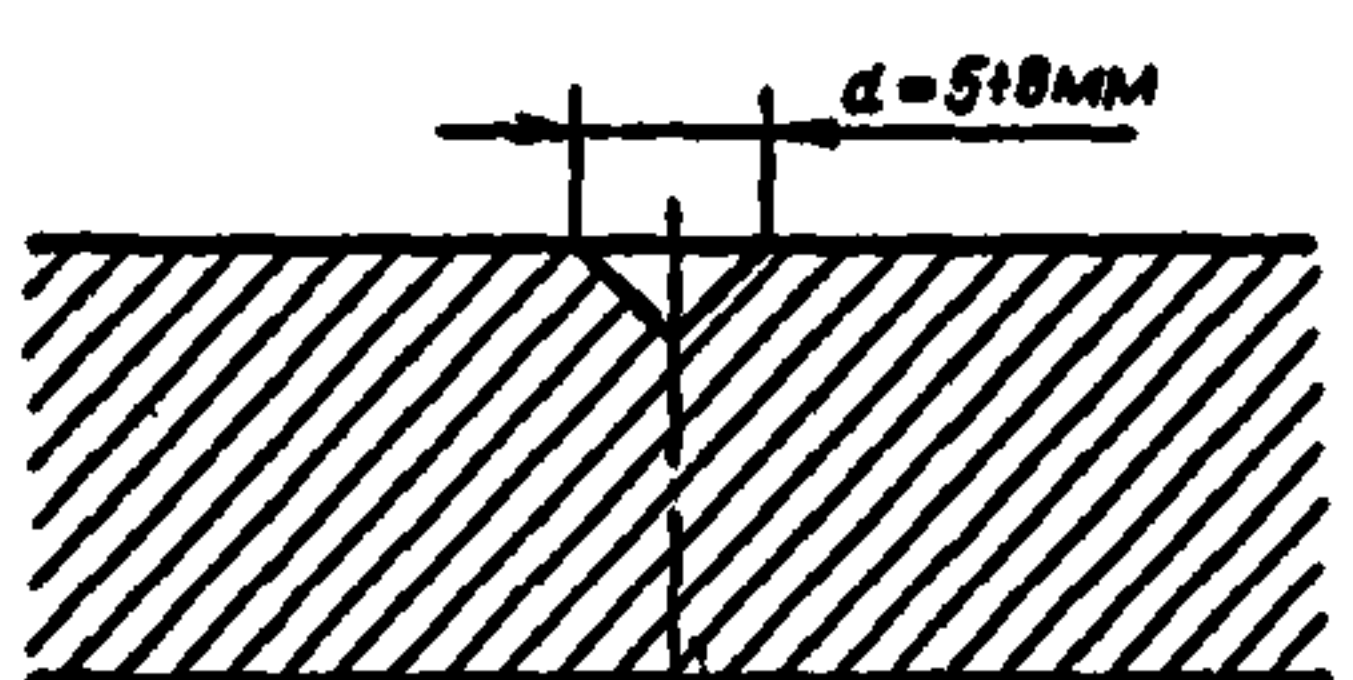
№ позиции	Наименование переходов	Шероховатость поверхности Rz 20									
		Размер обработки, мм	Диаметр отверстия D, мм, до								
			5	10	20	40	60	100	150	200	свыше 200
			Время, мин								
1	Обработка фаски	$C = 1,0$	0,3	0,3	0,4	0,4	0,45	0,55	—	—	—
2		3	—	0,35	0,45	0,45	0,55	0,6	0,75	0,85	—
3		5	—	—	—	—	0,7	0,75	0,9	1,1	1,3
4		> 5	—	—	—	—	—	1,05	1,3	1,65	1,9
5		Обработка галтели	$R = 1,0$	0,35	0,4	0,45	0,55	0,6	—	—	—
6		3	—	0,5	0,6	0,7	0,75	0,9	1,05	1,2	—
7		5	—	—	—	—	0,9	1,15	1,35	1,65	2,0
8		10	—	—	—	—	—	1,6	2,0	2,6	3,1
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ Обработка фасок, галтелей, канавок, зацентровка Медные и алюминиевые сплавы		Карта 19										
		Лист 2										
№ позиции	Наименование переходов	Размер обработки, мм	Шероховатость поверхности Rz 20							свыше 200		
			Диаметр отверстия D, мм, до									
			5	10	20	40	60	100	150		200	
			Время, мин									
9	Обработка канавки	$B \leq 3$ $t = 1,0...1,5$	0,7	0,9	1,0	1,05	1,15	1,4	1,6	1,7	2,0	
10		$B = 4 - 6$ $t = 1,0...1,5$	—	—	1,15	1,2	1,3	1,65	2,0	2,2	2,6	
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Обработка фасок, галтелей, канавок,
зацентровка
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 19

Лист 3

№ по- зи- ции	Наименование переходов		Число зацентровок в детали, до			
			5	10	20	спы- ше 20
			Время на одну зацент- ровку, мин			
I	Зацентровка под сверление* 	Отверстия распо- ложе- ны на од- ной оси по прямой, о окружнос- ти)	0,7	0,6	0,55	0,5
		Отверстия распо- ложе- ны на раз- ных осях	0,9	0,8	0,75	0,65
Индекс			а	б	в	

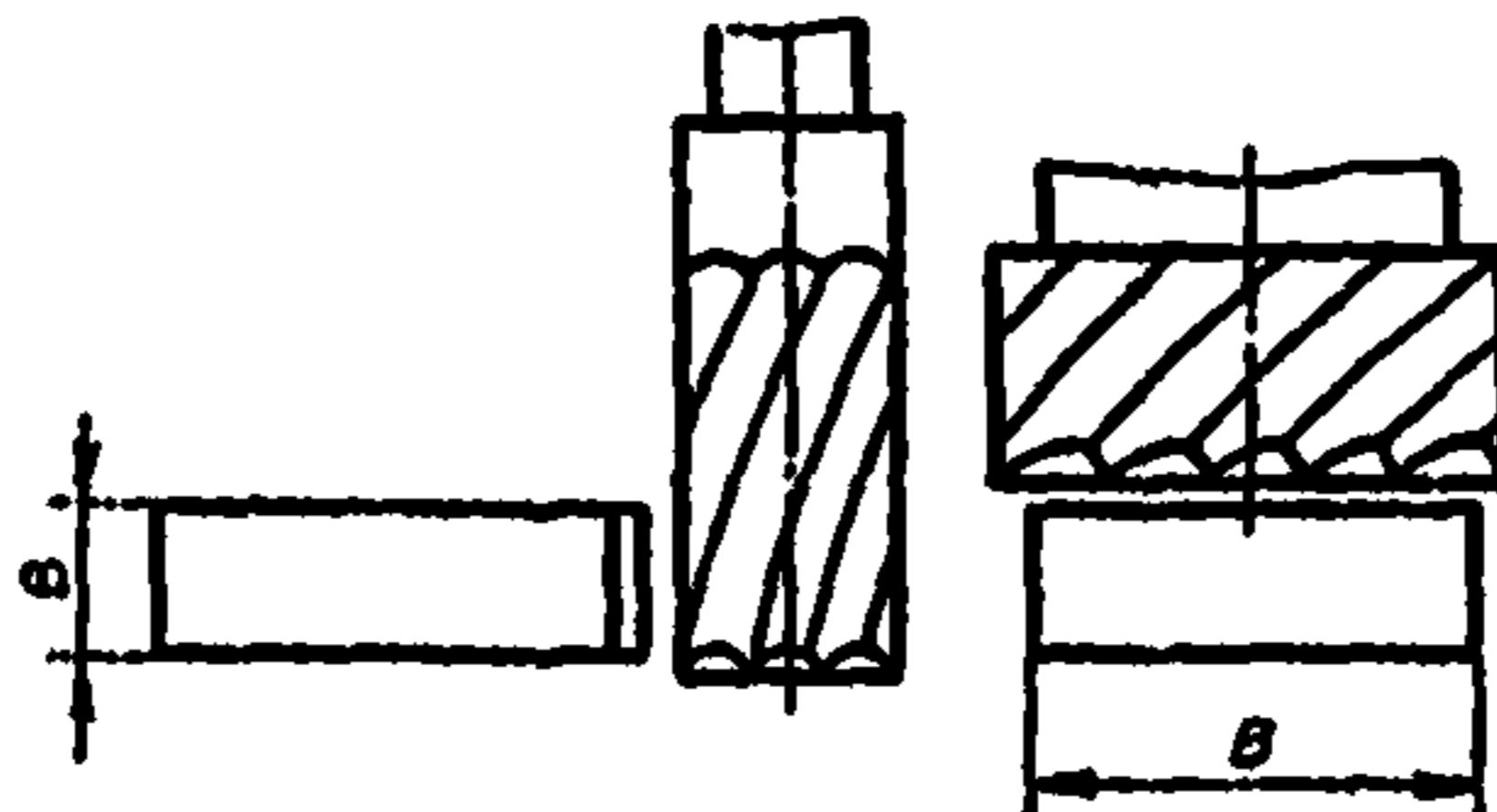
* Для последующей обработки на сверлильных станках по размеченным координатам.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Фрезерование плоскостей (пропыловка)
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 20

Лист 1

Точность 0,05...0,08 мм
Шероховатость поверхности R_z 20



1. Чистовое фрезерование плоскости

№ позиции	Инструмент	Ширина В, мм, до	Припуск на обработку, мм	Число рабочих ходов	Длина фрезерования L, мм, до							
					10	50	100	150	200	300	400	
					Время, мин							
1	Фрезы концевые Р6М5 (или заменители)	5..10	0,3...0,6	1	3,2	3,4	3,7	4,0	—	—	—	
2		20	0,3...0,7	1	3,3	3,6	4,0	4,4	4,9	6,2	7,0	
3			0,8...1,5	2	4,0	4,7	5,4	6,2	7,0	9,4	11,0	
4		50	0,3...0,7	1	3,3	3,8	4,5	5,1	5,7	7,4	8,6	
5			0,8...1,5	2	4,2	5,1	6,2	7,3	8,4	11,5	13,8	
6	Фрезы торцовые ВК8	60	0,5...0,8	1	—	3,4	3,5	3,7	3,8	4,6	5,0	
7			0,9...2,0	2	—	4,2	4,5	4,8	5,0	6,6	7,1	
8		100	0,5...0,8	1	—	3,7	3,9	4,1	4,3	5,4	5,8	
9			0,9...2,0	2	—	4,6	5,0	5,4	5,7	7,6	8,3	
10		125	0,5...0,8	1	—	4,0	4,2	4,7	5,0	6,0	6,6	
11			0,9...2,0	2	—	5,0	5,4	6,1	6,6	8,5	9,4	
12		150	0,5...0,8	1	—	4,4	4,7	5,4	5,8	7,0	7,7	
13			0,9...2,0	2	—	5,5	6,1	7,0	7,7	9,8	11,1	
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	

Примечание. При фрезеровании концевыми фрезами криволинейной (фасонной) поверхности время по карте применять с коэффициентом 1,2

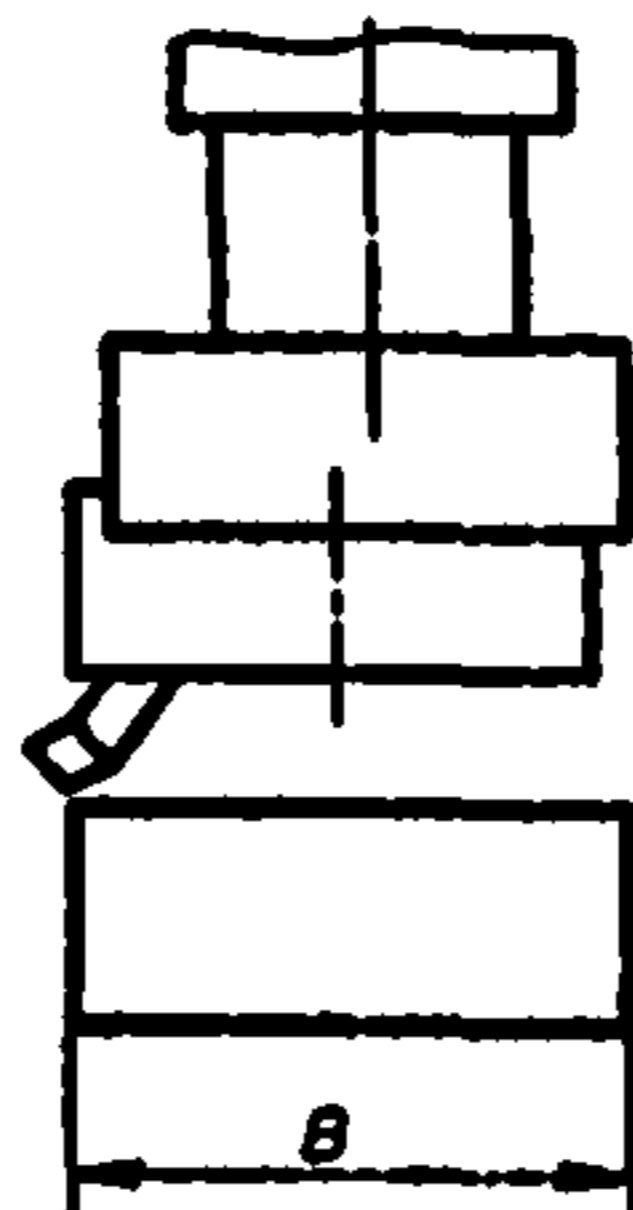
НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Фрезерование плоскостей (пропыловка)
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 20

Лист 2

Точность 0,05...0,08 мм

Шероховатость поверхности Rz 20 — Ra 2,5



2. Чистовая обработка плоскости резцовой головкой

№ позиции	Инструмент	Диаметр (ширина) обрабатываемой поверхности D (B), мм, до	Припуск на обработку, мм	Число рабочих ходов	Длина обработки L мм, до						
					50	75	100	150	200	250	300
					Время, мин						
1	Резец BK8	40	0,5...1,0	1	7,1	7,4	7,6	8,2	8,7	9,8	10,3
2		60			7,4	7,8	8,1	8,9	9,6	10,8	11,5
3		80			7,6	8,0	8,4	9,2	10	11,2	12
4		100			7,8	8,3	8,7	9,6	10,5	11,9	12,8
5		125			8,1	8,6	9,2	10,2	11,2	12,7	13,7
6		150			8,9	9,3	10,1	11,3	12,5	14,2	15,3
7		200			9,7	10,5	11,3	12,8	14,3	16,3	17,8
8		250			11,5	12,4	13,3	15	16,8	19	20,5
9		40	1,1...2,0	2	8,4	9,0	9,6	10,7	11,8	13,8	14,9
10		60			9,1	9,8	10,6	12	13,5	15,8	17,3
11		80			9,3	10,2	11	12,6	14,2	16,7	18,3
12		100			10,0	10,8	11,7	13,5	15,3	18	19,8
13		125			10,5	11,5	12,6	14,7	16,7	19,7	21,5
14		150			12,0	13,3	14,5	17	19,3	22,5	25
15		200			13,8	15,3	16,8	20	23	27	30
16		250			17,3	19	21	24	28	32	36
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Фрезерование пазов и выборок
Медные и алюминиевые сплавы

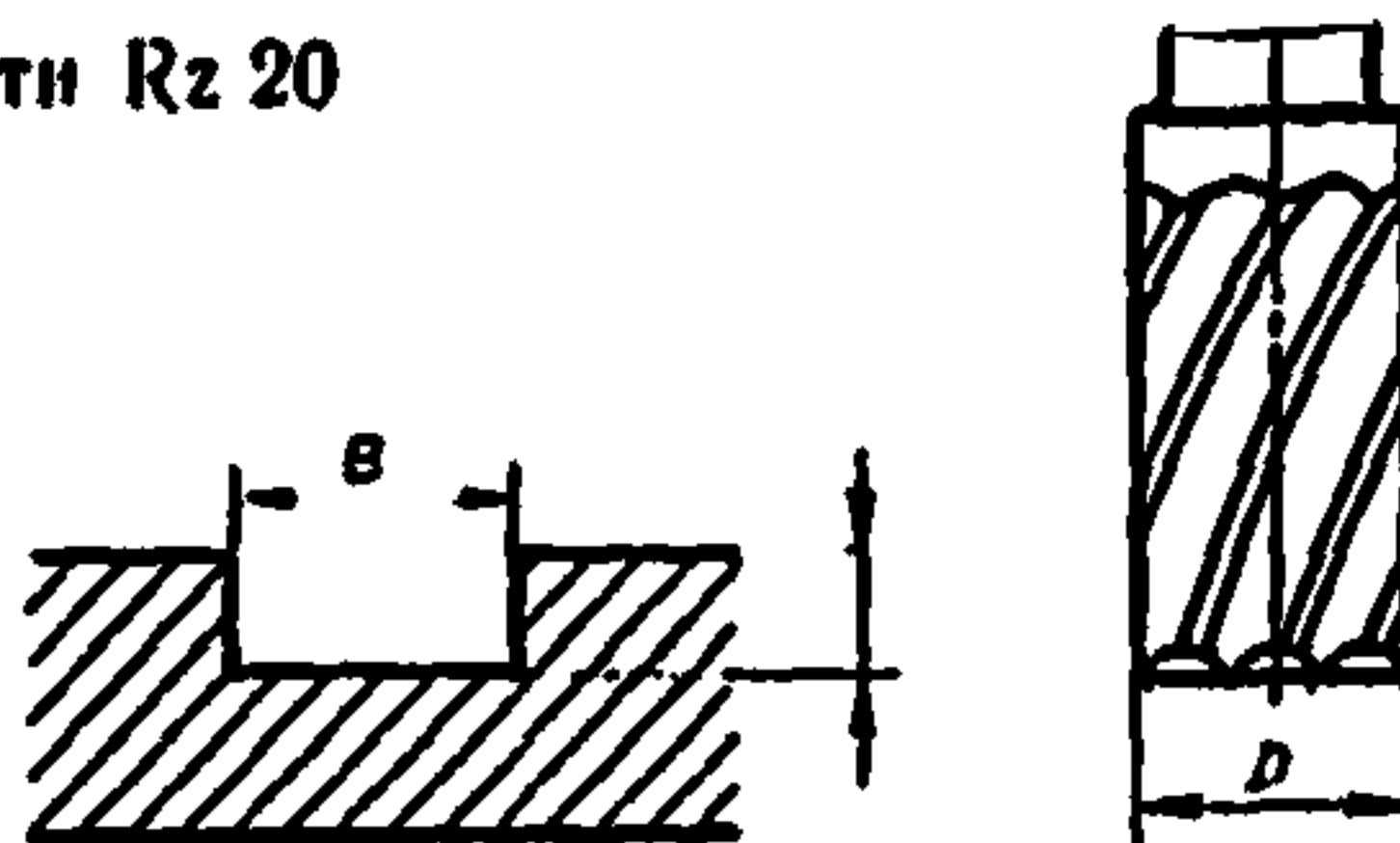
Карта 21

Лист 1

1. Фрезерование пазов

Квалитет 7 (по В)

Шероховатость поверхности Rz 20



№ по- зи- ции	Ширина паза В, мм. до	Глубина паза t, мм. до	Длина открытого паза L, мм. до									При обра- ботке закры- того паза до- бавлять, мин
			10	25	50	75	100	150	200	250	300	
			Время, мин									
1	5	2	4,6	5,0	5,6	6,2	6,8	—	—	—	—	1,0
2		5	5,5	6,1	6,9	7,9	8,8	—	—	—	—	1,0
3	10	2	4,5	4,7	5,1	5,5	5,8	—	—	—	—	1,0
4		5	5,3	5,7	6,3	6,8	7,4	8,5	9,6	—	—	1,0
5		10	5,5	5,9	6,6	7,3	7,9	9,4	10,7	—	—	1,3
6	15	5	4,6	4,8	5,2	5,5	5,9	6,6	7,4	8,1	8,8	0,7
7		10	4,7	5,0	5,4	5,9	6,4	7,3	8,1	9,2	10,0	0,7
8		20	4,8	5,2	5,8	6,4	6,9	8,1	9,2	10,6	11,7	0,8
9	25	10	—	5,4	6,1	6,6	7,3	8,4	9,6	10,8	12	0,8
10		20	—	5,7	6,4	7,2	7,8	9,2	10,7	12,1	13,5	1,0
11	32	10	—	5,6	6,2	6,8	7,4	8,6	9,8	10,9	12,1	0,8
12		20	—	5,9	6,6	7,4	8,0	9,5	10,9	12,3	13,8	1,0
13		30	—	6,2	7,0	7,8	8,7	10,3	12,0	13,6	15,4	1,3
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к

Примечания: 1. Неполное штучное время рассчитано на полную обработку пазов $B < 10$ мм и пазов $B > 10$ мм, предварительно обработанных на фрезерных станках.

2. При фрезеровании пазов концевыми фрезами время по карте применять с коэффициентом 1,3

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Фрезерование пазов и выборок
Медные и алюминиевые сплавы

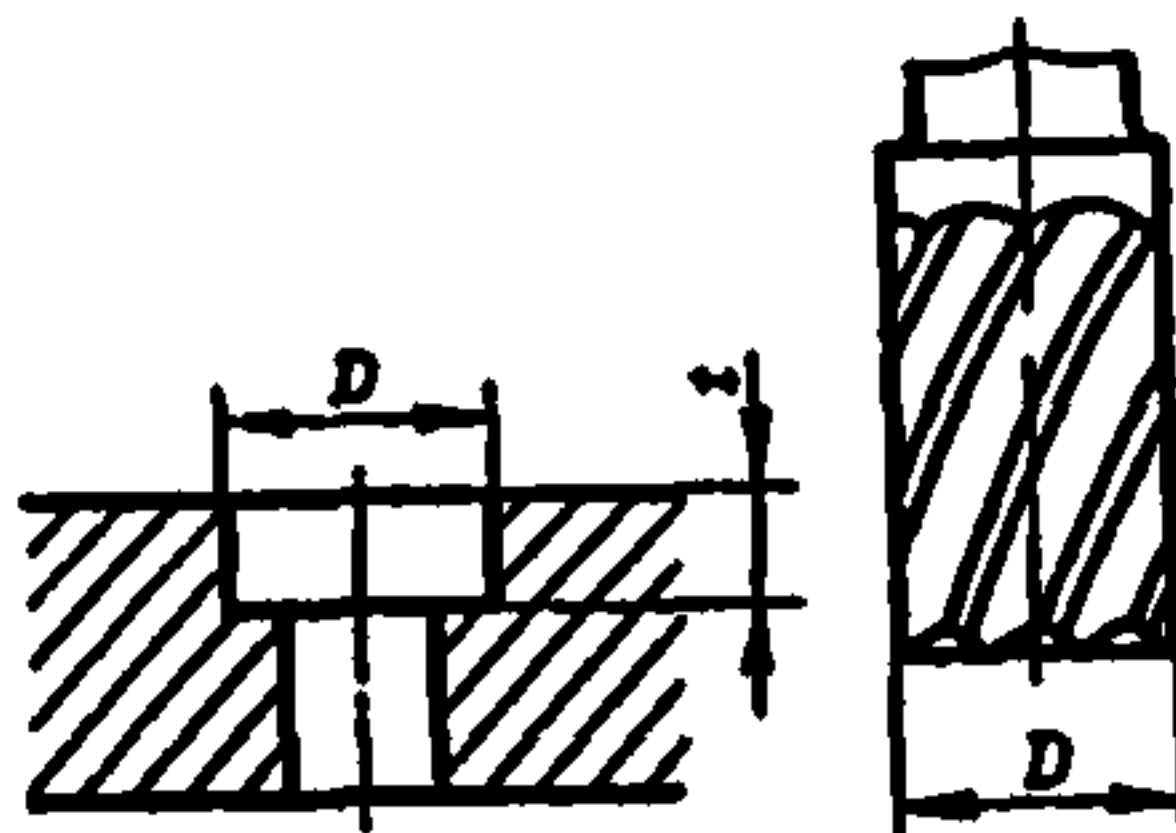
Карта 21

Лист 2

2. Фрезерование выборки в отверстии

Квалитет (по D) 12—14

Шероховатость поверхности Rz 20



№ по- зиции	Глубина t, мм, до	Диаметр фрезы D, мм, до						
		5	10	15	20	25	30	40
		Время, мин						
1	3	0,8	0,9	1,0	—	—	—	—
2	5	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	—	—
3	10	—	—	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9
4	15	—	—	—	1,4	1,7	2,0	2,1
Индекс		а	б	в		д	е	ж

Примечание. При фрезеровании концевыми фрезами время по карте применять с коэффициентом 1,3.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

**Совмещение осей и установка шпинделя по координатам
(для длины свыше 100 мм)**

Карта 22

№ пози- ции	Способ совмещения осей		Точность совмещения	Расстояние между отвер- стиями, мм или град.			
				110 200 мм	300 мм	500 мм	>500 мм
				Время, мин			
1	Перемещение стола и шпиндельной баб- ки	в одном на- правлении	$\pm 0,01$ мм	0,36	0,54	0,9	1,45
2			$> \pm 0,01$ мм	0,27	0,36	0,63	1,1
3		в двух на- правлениях	$\pm 0,01$ мм	0,54	0,81	1,3	2,0
4			$> \pm 0,01$ мм	0,45	0,54	0,9	1,5
5	Вращение круглого стола по оси на угол	с червячной передачей	± 5	—	0,18	0,36	0,54
6			$> \pm 5$	—	0,18	0,27	0,36
7	Перемещение стола или шпин- дельной бабки в одном-двух на- правлениях и поворот стола по оси на угол	$\pm 0,01$ мм		0,9	1,1	1,6	2,3
8		$> \pm 0,1$ мм		0,63	0,72	1,2	1,8
9	Поворот круглого стола и уста- новка шпинделя по оси базовой поверхности при обработке в дру- гой (вертикальной, наклонной) плоскости под углом	90°	± 1	2,7			
10		< 90		5,4			

Примечание При обработке отверстий с расстояниями между осями до 100 мм время на совмещение осей (в одном или двух направлениях) включено в комплекс неполного штучного времени по видам работ (сверление, рассверливание, растачивание и др.) как постоянная величина и дополнительных расчетов не требует. При обработке с расстояниями между осями отверстий свыше 100 мм, а также в случаях сложных перемещений по координатам (установка для обработки в другой плоскости; линейные и одновременно полярные перемещения и др.) время на дополнительные приемы совмещения осей определяется по данной карте для каждого отверстия в отдельности и включается в норму штучного времени.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Разметка деталей на станках

Карта 23

Лист 1

№ позиции	Наименование работы	Характер линии разметки	Разметка выполняется	Разметочный инструмент, приспособление	Размеры линии L, мм	Число линий размечаемой поверхности						
						1—2	3—5	6—10	11—20	свыше 20		
						Время на одну линию, мин						
1	Вычисление исполнительных размеров размечаемого контура, перемещение частей станка (стола, шпинделя) по заданным координатам, проведение разметочной линии контура, кернение	Прямые параллельные	Без кернения	Пружинная чертилка	50	1,3	1,2	1,1	1,0	0,8		
2					100	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0		
3					200	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2		
4					300	1,95	1,8	1,65	1,5	1,3		
5					400	2,25	2,1	1,95	1,8	1,6		
6					С кернением	Пружинный кернер	50	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3
7							100	2,25	2,1	1,95	1,8	1,6
8							200	2,55	2,4	2,25	2,1	1,9
9							300	2,85	2,7	2,55	2,4	2,2
10							400	3,15	3,0	2,85	2,7	2,5
11		Прямые, расположенные под углом	Без кернения	Пружинная чертилка			50	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1
12							100	1,9	1,8	1,7	1,6	1,4
13					200	2,1	2,0	1,9	1,8	1,6		
14					300	2,35	2,2	2,1	2,0	1,8		
15					400	2,55	2,4	2,25	2,1	1,9		
16					С кернением	Пружинный кернер	50	2,3	2,2	2,0	1,8	1,6
17							100	2,65	2,55	2,3	2,1	1,9
				Индекс	а	б	в	г	д			

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Разметка деталей на станках

Карта 23

Лист 2

№ по- зи- ции	Наименование работы	Характер ли- нии разметки	Разметка вы- полняется	Разметочный ин- струмент, приспособ- ление	Раз- меры линии L, мм	Число линий размечаемой по- верхности						
						1—2	3—5	6—10	11— 20	свы- ше 20		
						Время на одну линию, мин						
18	Вычисление исполни- тельных размеров размечаемого контура, перемещение частей станка (стола, шпинделя) по заданным координатам, проведение разметочной линии контура, кернение	Прямые, расположенные под углом	С кернением	Пружинный кернер	200	2,85	2,7	2,55	2,4	2,2		
19					300	3,15	3,0	2,85	2,7	2,5		
20					400	3,7	3,5	3,3	3,2	3,0		
21		Отрезок криволинейного контура	Без кернения	Пружинная чертилка	50	2,6	2,4	2,1	2,0	—		
22					100	2,9	2,7	2,4	2,3	—		
23					>100	3,3	3,2	2,9	2,7	—		
24					С кернением	Пружинный кернер	50	3,5	3,7	3,2	3,0	—
25							100	4,2	4,0	3,6	3,4	—
26							>100	5,0	4,8	4,3	4,0	—
					Радиус дуги или окружности D, мм, до							
					25	50	100	150	200	св. 200		
					Время, мин							
27		Дуга 1/4 окружности	Без кернения	Станочный штангенциркуль, поворотно-делительное приспособление	0,47	0,47	0,47	—	—	—		
28				Пружинная чертилка, поворотно-делительное приспособление	0,6	0,65	0,7	0,8	0,95	1,1		
Индекс					а	б	в	г	д	е		

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Карта 23

Разметка деталей на станках

Лист 3

№ позиции	Наименование работы	Характер линии разметки	Разметка выполняется	Разметочный инструмент, приспособление	Радиус дуги или окружности D, мм, до						
					25	50	100	150	200	свыше 200	
					Время, мин						
29	Вычисление исполнительных размеров, размечаемого контура, перемещение частей станка (стола, шпинделя) по заданным координатам, проведение разметочной линии контура, кернение	Дуга $\frac{1}{4}$ окружности	С кернением	Пружинный кернер, поворотное приспособление	0,75	0,8	0,9	1,05	1,2	1,4	
30		Без кернения	Станочный штангенциркуль, поворотное приспособление	0,6	0,6	0,6	—	—	—		
31				Пружинная чертилка, поворотное приспособление	0,8	0,9	0,95	1,05	1,2	1,4	
32		Дуга $\frac{1}{2}$ окружности	С кернением	Пружинный кернер, поворотное приспособление	0,85	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	
33		Окружности	Без кернения	Станочный штангенциркуль, поворотное приспособление	1,2	1,2	1,2	—	—	—	
34					Пружинная чертилка, поворотное приспособление	1,3	1,35	1,4	1,55	1,65	1,95
35					С кернением	Пружинный кернер, поворотное приспособление	1,6	1,65	1,75	1,9	2,05
Индекс					а	б	в	г	д	е	

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Карта 23

Разметка деталей на станках

Лист 4

Поправочные коэффициенты на время разметки

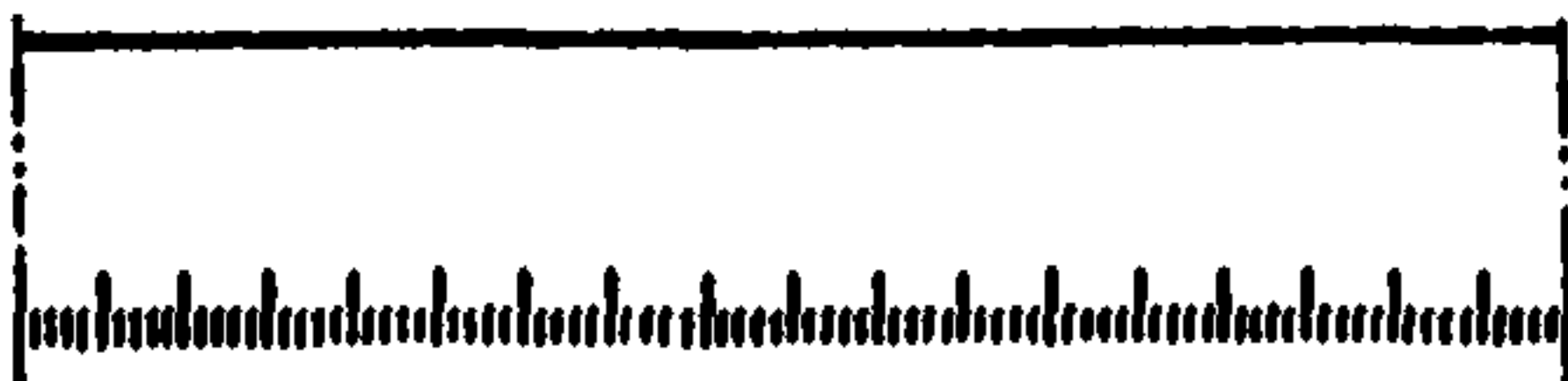


Наименование фактора	Значение фактора		Коэффициент	
Способ разметки	При разметке ливни	Ограничены размером по длине	1,0	
		Без ограничения размеров по длине	0,8	
Материал детали	Стали незакаленные		1,0	
	Стали закаленные		1,2	
	Чугун серый		0,85	
	Медные и алюминиевые сплавы		0,7	
Форма фигуры разметки	При разметке детали	Фигура контура не повторяется	1,0	
		Фигура контура повторяется	до 10 раз	0,85
			свыше 10 раз	0,7

Примечания: 1. Общая норма на разметочную фигуру складывается из суммы времени на разметку отдельных составляющих ее линий.

2. При определении суммарного числа линий на размечаемой поверхности учитываются линии контура и осевые линии. Вспомогательные линии, проектируемые на поверхности, при разметке детали в суммарное число не включаются.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Насечка линейных шкал

Карта 24

№ позиции	Виды шкал	Число рисок шкал							
		25	50	100	160	240	360	480	720
		Время, мин							
1	<p>Шкалы на плоскости с равномерными делениями</p> 	11	12	16	22	29	40	50	72
2	<p>Шкалы на плоскости радиусные с равномерными делениями</p> 	11	14	18	25	32	47	59	86
3	<p>Шкалы на цилиндре с равномерными делениями</p> 	13	16	23	32	41	58	74	108

Поправочные коэффициенты на время обработки

Условия работы		Коэффициент
Насечка рисок шкал	Равномерных размеров по длине при свободном выходе резца	1,0
	Неравномерных размеров по длине	1,2...1,3
	Без свободного выхода и входа резца	1,2...1,3
	При перестановке прижимных плашек крепления детали для насечки круговых шкал 360° (коэффициент на время установки и снятие детали)	0,5...0,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Прjemка детали контролером на станке
в присутствии рабочего

Карта 25

Характер измерения	Число измеряемых размеров в операции, до					
	12	20	30	40	60	свыше 60
	Время, мин					
Измерение отверстия по диаметру, измерения линейных размеров и размеров взаимного расположения координат осей отверстия	30	35	42	54	68	75

П р и м е ч а н и е. Время на приемку детали контролером на станке включается в норму штучного времени станочника при наличии в технологическом процессе указаний о выполнении такой работы и с учетом числа деталей в партии и числа деталей, предъявляемых контролеру для приемки на станке.

ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ НА ВРЕМЯ ОБРАБОТКИ		Карта 26 Лист 1		
Наименование фактора	Значение фактора	Коэффициент	Применять в картах	
Число деталей в партии	1...2	1,2	2—24	
	3...5	1,0		
	6...10	0,9		
	11...20	0,8		
	21...30	0,7		
	св 30	0,6		
Обрабатываемый материал	Марка стали	Ст. 2, 3, 4, 5 и близкие к ним	0,9	3—8
		20, 35, 45, 30X, 12XН3А и близкие к ним	1,0	
		У7А, У8А, У10А, ХВГ, 40Г, ХМ12, ШХ15, 38ХМЮА и близкие к ним	1,2	
		5ХНТ, 5ХГВ, 5ХГСВХ, 3Х2В8, 7Х3 и близкие к ним	1,3	
		20ХС, 30ХГС, 40ХГА, 35ХГ2, 50ХФА, ОХНЗМ, 40ХНМ, 13ХН4, 45Х11МФ, 60СГА, 50Н, 50НХС, 80ХНС, 6002, 50НП, Э31, НТ, 65С2ВА, Э21 278, 79НМц, 79НМА и близкие к ним	1,4	
		1Х13, 2Х13, ЕХ5К5, Э42, Э44, БХЗ, 12Н2, 3М, 18ХНМА, Р9, Р6М5 и близкие к ним	1,6	
		18ХГМ, 9Х18, 12Х2Н4, сплав ЭН-36, ЕХ5Н5, ЭИ-474, ЭИ-395, ВИЖ-17, Сплав-1, Р9Ф5, Р14Ф4, Р18К5, Ф5 и близкие к ним	1,7	
Стали закаленные НРС	28...36	1,0	9	
	37...42	1,2		
	> 42	1,4		
Чугун серый НВ, ГПа	≤ 2,16	1,0	10—15	
	> 2,16	1,10		
Медные и алюминиевые сплавы	МА-4, МА-5, МА-8, МЛ-5 и близкие к ним	1,5	16—21	
	В95-Т, Д1А-Т, Д16А-Т и близкие к ним	1,2		
	М2, М3, Д1АМ, Д16АМ, АД1М, АМГ-3, АК-6, АМГ-5Л, БраЖ9-4, БраЖН10, БраЖМц10 и близкие к ним	1,1		
	АЛ2, АЛ9, АМпА-М, ЛС62, Л62Т, Л96, БРОФ6, Б, Бр62, БРОФ-7-02, Бра5, Бр-КМц-3-1 и близкие к ним	1,0		
	ЛА77-2, ЛО62-1, ЛС59-1, Л68, ЛК80, ЛМпС58, Д180, ЛМц58-2, БрОпС6, БрОц4, БраМл9, оргстекло, эбонит и близкие к ним	0,9		

ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ НА ВРЕМЯ ОБРАБОТКИ

Карта 26

Лист 2

Наименование фактора	Значение фактора				Коэффициент	Применять в картах	
Материал режущего инструмента	Твердый сплав				1,0	4—6	
	Р6М5 (или заменители)	Диаметр отверстий, мм, до	20		1,0	11—13,	
			30		1,1	17—19	
			свыше 30		1,3		
Квалитет отверстия и шероховатость поверхности	Отверстие сквозное	Квалитет	5—6	Шероховатость поверхности	$Ra \leq 1,25 \text{ мкм}$	1,4	4, 9, 11, 17
					$Ra \leq 0,63 \text{ мкм}$	1,5	
					$Ra \leq 2,5 \text{ мкм}$	1,0	
					$Ra \leq 1,25 \text{ мкм}$	1,1	
					—	0,85	
					—	0,75	
	Выточка в отверстии	Квалитет		13—14		1,0	5, 12, 18
						1,1	
						1,2	
						1,3	
Фрезерование плоскостей (пропыловка)	Точность	0,05...0,08 мм		1,0	7, 14, 20		
		0,03 мм		1,2			
Число отверстий одинакового размера в одной детали	1...3				1,0	3—6, 9,	

Число отверстий одинакового размера в одной детали	4...10		0,9	10—13,
	11...20		0,85	16—19
	21...50		0,75	
	свыше 50		0,65	
Вид отверстия	Сквозное		1,0	4, 9,
	Глухое		1,2	11, 17
	В наклонной плоскости		1,1	3,4 л.1, 6,9 л.1. 10, 11 л.1 13, 16, 17, 19
Группа и модель станка	Одностоечные	2Б420, 2В430, 2В440А, 2А450, 2А430 и другие близкие к ним	1,0	2—24
	Двухстоечные	2В460, 2470, СИП МР-6В, МР-7, Линднер В-15, Хаузер 5В и другие близкие к ним	1,2	
Точность и жесткость станков	Станки, проработавшие непрерывно	до 10 лет	1,0	3—21
		свыше 10 лет	1,15	

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ Сверление, рассверливание, развертывание Сталь конструкционная		Приложение I														
		Лист I														
Наименование переходов	Диаметр сверла, мм, до	Длина отверстия, мм, до														
		10	20	30	50	100										
		Режимы резания														
		S, мм/об	V, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	V, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	V, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	V, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	V, м/мин	n, об/мин
Сверление отверстий	1	0,02	6,0	1900	0,02	6,0	1900	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	0,03	7,4	1180	0,03	7,4	1180	0,02	6,7	1065	0,02	6,7	1065	—	—	—
	3	0,05	9,6	1020	0,05	9,6	1020	0,04	8,8	935	0,03	8,8	935	—	—	—
	5	0,07	12	765	0,07	12	765	0,06	12	765	0,05	11	700	—	—	—
	8	0,09	14	560	0,09	14	560	0,07	14	560	0,07	12,5	500	0,06	11,0	440
	12	0,11	16	425	0,11	16	425	0,11	16	425	0,09	14	370	0,08	12,5	330
	16	0,13	18	360	0,13	18	360	0,13	18	360	0,13	16	320	0,10	16	320
	20	0,13	18	285	0,13	18	285	0,13	18	285	0,13	16	255	0,11	16	255
	25...30	0,13	18	230... 190	0,13	18	230... 190	0,13	18	230... 190	0,13	16	205... 170	0,11	6	205... 170

Наименование переходов	Диаметр сверла (зенкера), мм, до	Диаметр предварительно просверленного отверстия, мм, до														
		3—5			10			15			20			25—40		
		Режимы резания														
		$S, \text{мм/об}$	$v, \text{м/мин}$	$n, \text{об/мин}$	$S, \text{мм/об}$	$v, \text{м/мин}$	$n, \text{об/мин}$	$S, \text{мм/об}$	$v, \text{м/мин}$	$n, \text{об/мин}$	$S, \text{мм/об}$	$v, \text{м/мин}$	$n, \text{об/мин}$	$S, \text{мм/об}$	$v, \text{м/мин}$	$n, \text{об/мин}$
Расверливание (или зенкерование)	5	0,10	12	765	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	0,10	14	445	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15	0,13	16	340	0,14	18	380	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	—	—	—	0,13	18	285	0,14	18	285	—	—	—	—	—	—
	25	—	—	—	0,13	16	205	0,14	18	230	—	—	—	—	—	—
	30	—	—	—	0,13	16	170	—	—	—	0,14	18	190	—	—	—
	40	—	—	—	—	—	—	0,14	16	125	—	—	—	0,16	18	145
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,14... 0,16	18	115	

Наименование переходов	Диаметр развертки, мм, до	Квалитет 7						Квалитет 8—9		
		Режимы резания								
		Припуск на сторону, мм	$S, \text{мм/об}$	$v, \text{м/мин}$	$n, \text{об/мин}$	Припуск на сторону, мм	$S, \text{мм/об}$	$v, \text{м/мин}$	$n, \text{об/мин}$	
Развертывание сквозных отверстий	3	0,03...0,05	0,06	5,0	530	0,03...0,05	0,07	5,0	530	
	5	0,03...0,05	0,10	5,5	350	0,03...0,05	0,12	5,5	350	
	12	0,03...0,05	0,24	6,0	160	0,03...0,05	0,30	6,0	160	
	20	0,05...0,07	0,3...0,35	6,6	105	0,05...0,07	0,5	6,6	105	
	30	0,05...0,07	0,4...0,5	7,2	77	0,05...0,07	0,6	7,2	77	
	40	0,05...0,07	0,5	7,5	60	0,05...0,07	0,6	6,6	53	
	55	0,05...0,07	0,5	7,5	43	0,05...0,07	0,6	7,0	40	

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ
Растачивание отверстий
Сталь конструкционная

Приложение I

Лист 2

Наименование переходов	Размеры отверстия, мм, до		Материал режущей части инструмента	Припуск на сторону, мм	Расчетное количество на 1 отверстие**		Режимы резания	
	D	L			пробных стружек	рабочих ходов	S*** мм/об	v, м/мин
Чистовое растачивание	2...3	10 20	P6M5	0,10...0,15	3...4	3...4	0,03...0,04 0,02...0,03	6,0...8,0
	5	15 30		0,2...0,3	3	3	0,05 0,04	12,5
	12	20 50		0,3...0,5	3	3	0,06...0,05 0,05...0,04	24...30
Ra ≤ 2,5 мкм	20	20 50	P6M5, T5K10	0,5...0,7	3	2...3	0,06 0,05	38...55
	40	50 100 > 100	T5K10	1,5	3...4	2...3	0,07...0,09 0,06...0,09 0,05...0,09	55...70
	100	50 100 > 100		2	3...4	2...3	0,08...0,10 0,06...0,08 0,05...0,08	80

	200	50 100 > 100	T5K10	2	3...4	3...4	0,10...0,12 0,08...0,10 0,07...0,10	80
	> 200	50 100 > 100		3	3...4	3...4	0,12 0,10 0,09	80
Черновое растачивание отверстий, растачивание выточек	40	50		2 4	1	1 2	0,07...0,08	55...70
		> 50		2 4	1	1 2	0,06...0,07	55...70
	100	—		2 5	1	1 2	0,09...0,11	80
	200	—		2 5	1	1 2	0,09...0,12	80
	> 200	—		2 5	1	1 2	0,10...0,12	80

* При растачивании отверстий по качеству 8—10 установленные числа рабочих ходов и пробных стружек следует уменьшать на 1 рабочий ход и 1...2 пробные стружки.

** При обработке с развертыванием отверстия следует применять один рабочий ход с пробной стружкой.

*** Большие значения подачи назначаются для предчистовых, меньше — для чистовых рабочих ходов.

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ
Фрезерование
Сталь конструкционная

Приложение I

Лист 3

Наименование переходов	Размеры обработки В (D), мм	Режущий инструмент			Припуск на обработку мм	Число рабочих ходов	Режимы резания		
		Тип	Основные размеры, мм				S _m , мм/мин	v, м/мин	
			D	z					
Фрезерование плоскостей, Rz 20 мкм	10...20	Фрезы концевые Р6М5 (или заменители)	10	5	0,3..0,7	1	120	26	
	20...30 20...50 20...60		16	5			96	26	
			25	5			80	26	
			32	6			55	22	
	20...60*	52	6	48	22				
		25...52	6	110...76	22				
Фрезерование пазов, Rz 20 мкм	40...60 60...100 125 150	Фрезы торцовые Т15К6	80	8	0,5...1,0	1	130	90	
	40...150*		100	8			100	90	
			150	10			80	90	
			150	10			65	90	
	150	10	180...90	90					
Фрезерование пазов, Rz 20 мкм	5	Фрезы концевые Р6М5 (или заменители)	4	5	1,0...1,5**	2	41	15	
	10		8...9	5			3	68	25
				5			3	55	20
				10			2	55...68	25
			15** 25** 32**	12...14			5	2	35...42
25	5	30...42	22						
32	6								

Фрезерование выборки в отверстиях Rz 20 мкм	10	Фрезы концевые Р6М5 (или заменители)	10	5	—	1	Ручная	25
	20		20	6				25
	25		25	5				25
	32		32	6				22
	40		40	6				20
Обработка плоскостей резцовой головкой Rz 20 мкм	40	Резец Т15К6	—	—	0.3...0.7	2	57,1	120
	60						43	120
	80						34,4	120
	100						28,6	120
	125						22,9	120
	150						19,6	120
	200						15,3	120
	250						12,6	120

* При дополнительном черновом рабочем ходе на работах с повышенными припусками на обработку.

** Для пазов, предварительно обработанных на фрезерных станках ($B > 10$ мм).

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ
Сверление, растачивание отверстий
Сталь закаленная

Приложение 1

Лист 4

Наименование переходов	Диаметр сверла, мм	Длина отверстия, мм, до											
		10			20			30			> 30		
		Режимы резания											
		S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин
Сверление	3...5	0.04	10	1060...	0.04	10	1060...	0.03	10	1060	—	—	—
	8	0.06	12	477	0.06	12	477	0.05	12	477	—	—	—
	12	0.07	14	370	0.07	14	370	0.06	14	370	—	—	—
	16	0.08	15	300	0.08	15	300	0.07	15	300	0.07	15	300
	20	0.09	16	255	0.09	16	255	0.08	16	255	0.08	16	255

Наименование переходов	Размеры отверстия, мм, до		Материал режущей части инструмента	Припуск на сторону, мм	Расчетное число на 1 отверстие		Режимы резания	
	D	L			пробных стружек	рабочих ходов	S, мм/об	v, м/мин
Чистовое растачивание Квалитет 7*	3...5	10...25		0.2...0.3	3...4	3	0.02	12.5
	8	25		0.2...0.3	3...4	3	0.03	18.0
	20	30 ≥ 30	Т30К4, Т15К6	0.3...0.4	3...4	2...3	0.04 0.03	30...38
40	30 ≥ 30	0.3...0.5		3...4	2...3	0.06 0.05	42...55	

Чистовое растачивание Квалитет 7* Ra 2,5...1,25	100	50 > 50		0,4...0,7	3...4	2...3	0,07 0,06	62
	200	50 > 50		0,4...0,7	3...4	2...3	0,07 0,06	62
	> 200	50 100 > 100		0,4...0,7	3...4	3	0,07 0,06 0,05	62
Черновое растачивание	30	50 > 50	Т30К4, Т15К6	0,4...0,7	1	1	0,06 0,05	42...47
	40	50 > 50		0,5...1,0	1	1	0,06 0,05	60
	100	—		0,5...1,0	1	1	0,07	68
	200	—		0,5...1,0	1	1	0,07	68
	> 200	—		0,5...1,0	1	1	0,07	68

* При растачивании отверстий по качеству 8—10 установленные числа рабочих ходов и пробных стружек следует уменьшить на 1 рабочий ход и 1...2 пробные стружка.

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ
Сверление, рассверливание, развертывание
Чугун серый

Приложение I

Лист 5

Наименование переходов	Диаметр сверла, мм, до	Длина отверстия, мм, до														
		10			20			30			50			≥ 100		
		Режимы резания														
		S, мм/об	v, м/мин	п, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	п, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	п, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	п, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	п, об/мин
Сверление от- верстий	5	0,07	12	765	0,07	12	765	0,06	12	765	0,05	11	700	—	—	—
	8	0,09	14	560	0,09	14	560	0,09	14	560	0,08	12,5	500	0,08	11	440
	12	0,13	16	425	0,13	16	425	0,13	16	425	0,10	14	370	0,10	14	370
	16	0,13	18	360	0,13	18	360	0,13	18	360	0,13	16	320	0,11	16	320
	20	0,16	18	285	0,16	18	285	0,16	18	285	0,16	16	255	0,14	16	255
	25...30	0,16	18	230... 190	0,16	18	230... 190	0,16	18	230... 190	0,16	16	205... 170	0,14	16	205... 170
Наименование переходов	Диаметр сверла (зенкера), мм, до	Диаметр предварительно просверленного отверстия, мм, до														
		5			10			15			20			25...40		
		Режимы резания														
		S, мм/об	v, м/мин	п, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	п, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	п, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	п, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	п, об/мин
Рассверливание или зенкерова- ние	10	0,11	14	445	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15	0,13	16	340	0,16	18	380	—	—	—	—	—	—	—	—	
	20	—	—	—	0,14	18	285	0,16	18	285	—	—	—	—	—	
	25	—	—	—	0,14	16	205	0,16	18	230	—	—	—	—	—	
	30	—	—	—	0,14	16	170	—	—	—	0,16	18	190	—	—	

Наименование переходов	Диаметр сверла, мм, до	Длина отверстия, мм, до													
		10		20		30		50		≥ 100					
		Режимы резания													
		S, мм/об	v, м/мин	п, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	п, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	п, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	п, об/мин		
	40	—	—	—	—	—	0,16	16	125	—	—	—	0,18	18	145
	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,16... 0,18	18	115

Наименование переходов	Диаметр развертки, мм, до	Квалитет 7				Квалитет 8—9			
		Режимы резания							
		Припуск на сторону, мм	S, мм/об	v, м/мин	п, об/мин	Припуск на сторону, мм	S, мм/об	v, м/мин	п, об/мин
Развертывание сквозных отверстий	5	0,03...0,05	0,06...0,10	5,5...6,0	380	0,03...0,05	0,12	6,0	380
	12	0,03...0,05	0,24	8,0	212	0,03...0,05	0,3	8,0	212
	20	0,05...0,07	0,3...0,35	9,0	145	0,05...0,07	0,5	9,0	145
	30	0,05...0,07	0,4...0,5	10,5	110	0,05...0,07	0,6	10,5	110
	40	0,05...0,07	0,5	10,5	84	0,05...0,07	0,6	9,0	72
	55	0,05...0,07	0,5	10	58	0,05...0,07	0,6	10	58

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ
Растачивание отверстий
Чугун серый

Приложение 1

Лист 6

Наименование переходов	Размеры отверстия, мм, до		Материал режущей части инструмента	Припуск на сторону, мм	Расчетное число на 1 отверстие**		Режимы	
	D	L			пробных стружек	рабочих ходов	S ^{***} , мм/об	v, м/мин
Чистовое растачивание. Квалитет 7* Ra ≤ 2,5 мкм	5	15 30	P6M5	0,3...0,5	2...3	2...3	0,06 0,05	17...15
	12	20 50		0,5...0,7	2...3	2...3	0,06 0,05	26...40
	20	≥ 20 50	P6M5, BK6	0,7...1,2	2...3	2	0,06 0,05	50...55
	40	50 100 > 100	BK6	1,0...1,5	2...3	2	0,07...0,09 0,06...0,09 0,05...0,09	55...70
	100	50 100 > 100		1,5...2,0	2...3	2.. 3	0,08...0,10 0,07...0,08 0,06...0,08	80
	200	50 100 > 100		1,5...2,0	2...3	3	0,10...0,12 0,08...0,10 0,07...0,10	80
	> 200	50 100 > 100		1,5...2,0	2...3	3	0,12 0,10 0,09	80

Черновое растачивание отверстий, растачивание выточек		50	BK6	2 4	1	1 2	0,07...0,08	62...82
	40	> 50		2 4	1	1 2	0,06...0,07	
	100	—		2 5	1	1 2	0,09...0,12	100
	200	—		2 5	1	1 2	0,11...0,13	100
	> 200	—		2 5	1	1 2	0,11...0,13	100

При растачивании отверстий по качеству 8...10 установленные числа рабочих ходов и пробных стружек следует уменьшать на 1 рабочий ход и 1...2 пробные стружки.

При обработке с развертыванием отверстия следует применять один рабочий ход с пробной стружкой.

Большие значения подачи назначаются для предчистовых, меньшие — для чистовых рабочих ходов.

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

Фрезерование
Чугун серый

Приложение I

Лист 7

Наименование переходов	Размеры обработки В (D), мм	Режущий инструмент		Припуск на обработку, мм	Число рабочих ходов	Режимы резания		
		Тип	Основные размеры, мм			S _в , мм/мин	v, м/мин	
			D					Z
Фрезерование плоскостей Rz 20 мкм	10...20	Фрезы концевые P6M5 (или заменители)	10	5	0,3...0,7	1	120	26
	20...30		16	5			96	26
	20...50		25	5			80	26
	20...60		32	6			55	22
	20...60*		52	6			48	22
	20...60*	25...52	6	110...76	22			
	40...60	Фрезы торцовые BK8	80	10	0,5...1,0	1	250...220	90
	60...100		100	10			165...150	90
	125		160	16			135...120	90
	150		160	16			105...90	90
40...150*	160		16	270...135			90	
Фрезерование пазов, Rz 20 мкм	5	Фрезы концевые P6M5 (или заменители)	4	5	2 5 2 5 10	2 3 2 3	56	17,5
	10		8...9	5			93	26
							75	26

	15** 25** 32**	Фрезы концевые Р6М5 (или замените- ли)	12...14	5	1,0...1,5**	2	75...93	33	
			25	5			48...58	33	
Фрезерование выборки в отверстиях, Rz 20 мкм	10		10	5	—	1	подача ручная	29	
	20		20	6				29	
	25		25	5				29	
	32		32	6				26	
	40		40	6				23	
Обработка плоскостей резцовой головкой, Rz 20 мкм	40	Резец ВК8			0,3...0,7	2	76	95	
	60						57	95	
	80						45	95	
	100			—			—	38	95
	125							30	95
	150							25	95
	200							19	95
	250							15	95

* При дополнительном черновом рабочем ходе на работах с повышенными припусками на обработку

** Для пазов, предварительно обработанных на фрезерных станках ($B > 10$ мм)

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ
Сверление, рассверливание, развертывание
Медные и алюминиевые сплавы

Приложение 1

Лист 8

Наименование переходов	Диаметр сверла, мм, до	Длина отверстия, мм, до														
		10			20			30			50			100		
		Режимы резания														
		S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин
Сверление от- верстий	2	0,03	11	1750	0,03	11	1750	0,02	10	1600	0,02	10	1600	—	—	—
	3	0,05	14	1500	0,05	14	1500	0,04	12,5	1325	0,03	12,5	1325	—	—	—
	5	0,07	17	1080	0,07	17	1080	0,06	17	1080	0,05	15	960	—	—	—
	8	0,09	22	880	0,09	22	880	0,09	22	880	0,09	18	720	0,09	17	680
	12	0,13	25	665	0,13	25	665	0,13	25	665	0,10	21	640	0,10	21	565
	16	0,13	27	535	0,13	27	535	0,13	27	535	0,13	24	485	0,11	24	480
	20	0,16	27	430	0,16	27	430	0,16	27	430	0,16	24	380	0,14	23,5	375
	25...30	0,16	27	345... 285	0,16	27	345... 285	0,16	27	345... 285	0,16	25	305... 255	0,14	23,5	300... 250

Наименование переходов	Диаметр сверла (зенкера), мм, до	Диаметр предварительно просверленного отверстия, мм, до														
		5			10			15			20			25...40		
		Режимы резания														
		S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин
Расверливание (или зенкерование)	15	0,13	21	445	0,16	22	465	—	—	—	—	—	—	—	—	
	20	—	—	—	0,14	22	350	0,16	23	365	—	—	—	—	—	
	25	—	—	—	0,14	21	270	0,16	22	280	—	—	—	—	—	
	30	—	—	—	0,14	21	220	—	—	—	0,16	22	236	—	—	
	40	—	—	—	—	—	—	0,16	22	175	—	—	—	0,18	22	175
	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,16... 0,18	22... 21	140... 135

Наименование переходов	Диаметр развертки, мм, до	Квалитет 7				Квалитет 8—9			
		Режимы резания							
		Припуск на сторону, мм	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	Припуск на сторону, мм	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин
Развертывание сквозных отверстий	3	0,03...0,05	0,08	6	640	0,03...0,05	0,12	6	640
	5	0,03...0,05	0,12	8	510	0,03...0,05	0,20	8	510
	12	0,03...0,05	0,30	9	238	0,03...0,05	0,5	9	238
	20	0,05...0,07	0,4	10,5	167	0,05...0,07	0,6	10,5	167
	30	0,05...0,07	0,55	11,5	122	0,05...0,07	0,7	9	96
	40	0,05...0,07	0,55	12,0	96	0,05...0,07	0,7	10	80
	55	0,05...0,07	0,55	14,5	83	0,05...0,07	0,7	13	75

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ					Приложение 1				
Растачивание отверстий, подрезка торца резцом					Лист 9				
Медные и алюминиевые сплавы									
Наименование переходов	Размеры обработки мм, до		Материал режущей части инструмента	Припуск на сторону, мм	Расчетное число на 1 отверстие**		Режимы резания		
	D (B)	L			пробных стружек	рабочих ходов	S, мм/об или мм/мин	v, м/мин	
Чистовое растачивание Квалитет 7* Ra ≤ 2,5 мкм	5	15	P6M5 (или заменители)	0,3...0,5	2...3	2...3	0,04...0,06	9...20	
		30					0,03...0,05		
	12	20	P6M5 (или заменители), BK8	0,5...0,7	2...3	2...3	0,06...0,07	34...43	
		50					0,05...0,06		
	20	20	BK8	0,7...1,2	2...3	2	0,07	55...69	
		50					0,06		
40	50	BK8	1,5	2...3	2	0,07	82...105		
100	50					0,06			
	50					0,08			
200	50					0,06			
	50					0,09			
> 200	50	0,07	200						
50	0,09								
Черновое растачивание отверстий, растачивание выточек	40	—	BK8	2	1	1	0,07...0,08	64...120	
							4		2
	100	—		2	1	1	2	0,07...0,09	165...220
								5	
	200	—		2	1	1	2	0,08...0,10	220
5			2						
> 200	—	2	1	1	2	0,06...0,10	250		

* При растачивании отверстий по качеству 8...10 установленные числа рабочих ходов в пробных стружках следует умножить на один рабочий ход и 1...2 пробные стружки.

** При обработке с развертыванием отверстия следует применять один рабочий ход с пробной стружкой.

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ
Фрезерование
Медные и алюминиевые сплавы

Приложение I

Лист 10

Наименование переходов	Размеры обработки В (D), мм	Режущий инструмент		Припуск на обработку, мм	Число рабочих ходов	Режимы резания		
		Тип	Основные размеры, мм			S _m , мм/мин	v, м/мин	
			D					Z
Фрезерование плоскостей Rz 20 мкм	5...10 10...20 20...30 20...50 20...60	Фрезы концевые P6M5	10	5	0,3...0,1	1	192	41
			16	5			150	41
			25	5			128	41
			32	6			88	35
			52	6			77	35
	20...60*		25...52	6	1,0...1,5*	2	112...200	35
Фрезерование пазов Rz 20 мкм	40...60 60...100 125 150	Фрезы торцовые BK8	80	10	0,5...1,0	1	400...350	145
			100	10			265...240	145
			160	16			215...190	145
			160	16			170...145	145
	40...150*		160	16	1,5...2,0*	2	170...145	145
Фрезерование пазов Rz 20 мкм	5	Фрезы концевые P6M5	4	5	2	2	90	17,5
	10		8...9	5	5	3	150	42
						2	120	26,0
	15** 25** 32**		12...14 25 32	5 5 6	1,0...1,5**	2	93...150 77...93 66...93	76,0 42,0 46

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ
Фрезерование
Медные и алюминиевые сплавы

Приложение 1

Лист 11

Наименование переходов	Размеры обработки В (D), мм	Режущий инструмент		Припуск на обработку, мм	Число рабочих ходов	Режимы резания		
		Тип	Основные размеры, мм			S _{ч.} мм/мин	v м/мин	
			D					Z
Фрезерование выборки в отверстиях Rz 20 мкм	10	Фрезы концевые P6M5	10	5	—	1	Подача ручная	42
	20		20	6				42
	25		25	5				42
	32		32	6				32
	40		40	6				26
Обработка плоскостей резцовой поверхности головкой, Rz 20 мкм	40	Резец BK8	—	—	0,3...0,7	2		99
	60							75
	80							69
	100							61
	125							54
	150							46
	200							36
250	32							

При дополнительном черновом рабочем ходе на работах с повышенным припуском на обработку. Для пазов, предварительно обработанных на фрезерных станках (B > 10 мм).

Поправочные коэффициенты на скорость резания* в зависимости от:

1. Обрабатываемого материала

Стали незакаленные	Марки стали	Ст. 2, 3, 4, 5 и близкие к ним	Сталь 20, 35, 45, 30Х, 40Х, 12ХНЗА и близкие к ним	У7А, У8А, У10А, ХВГ, 40Г, ХМ12, ШХ15, 38ХМЮА и близкие к ним	5СГСВФ, 5ХГВ, 5ХНТ 7ХЗ, 3Х2В8 и близкие к ним	20ХС, 30ХГС, 40ХГА, 35ХГ2, 50ХФА, ОХНЗМ, 40ХНМ, 13ХН4, 12ХНЗА, 38ХМЮА, 45ХНМФ, 60СГА, 50Н, 500НХС, 80НХС, 60С2, 50НП, Э31, НТ, 65С2ВА, ЭИ-278, 79НМц, 79НМА и близкие к ним	1Х13, 2Х13, ЕХ5К5, 3Х2В8, Э42, Э44, ЭХЗ, 12Н2, 3М, 18ХНМА, Р9, Р18 и близкие к ним	18ХГМ, 9Х18, 12Х2Н4, Сплав ЭН-36, ЭХ5Н5, ЭИ-474, ЭИ-395, ВИЖ 17, Сплав-1, Р9Ф5, Р14Ф4, Р18К5, Ф5 и близкие к ним
			Коэффициент*	1,1	1,0	0,85	0,75	0,7
Стали закаленные	НRC		28—36			37—42	> 42	
	Коэффициент		1,0			0,85	0,7	
Чугун серый	НВ, ГПа		≤ 2,16			> 2,16		
	Коэффициент*		1,0			0,85		

ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ НА РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

Приложение 1

Лист 13

Поправочные коэффициенты на скорость резания* в зависимости от:

1. Обрабатываемого материала

Медные и алюминие- вые сплавы	Марки об- рабатывае- мых мате- риалов	ЛА77-2, ЛО62-1, ЛС59-1, Л68, ЛК80, ЛМцС58, Д180, ЛМц58-2, БрОцС6, БрОц4, БрАМц9, оргстекло, эбонит и близкие к ним	АЛ2, АЛ9, АМЦА-М, ЛС62, Л62Т, Л96, БрОФ6, 5, Бр62, БрОФ-7-0,2, БрА5, Бр КМц-3-1 и близ- кие к ним	М2, М3, Д1АМ, Д16АМ, АД1М, АМГ-3, АК-6, АМГ-5Л, Бр АЖ9-4, Бр. АЖН10, Бр. АЖМц10 и близ- кие к ним	В95-Т, Д1А-Т, Д16А-Т и близкие к ним	МА-4, МА 5, МА-8, МЛ-5 и близкие к ним
	Коэффи- циент	1,1	1,0	0,9	0,8	0,65

2. Материала режущего инструмента

Материал режущей ча- сти резцов	Твердый сплав	Сталь Р6М5		
		Диаметр отверстия D, мм, до		
		20	30	свыше 30
Коэффициент	1,0	1,0	0,9—0,85	0,7—0,5

* Для фрезерных работ коэффициент на скорость, число оборотов и минутную подачу

**СПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА ОБРАБОТКУ
ПОВЕРХНОСТИ, ПРИНЯТОЕ В КАРТАХ
НЕПОЛНОГО ШТУЧНОГО ВРЕМЕНИ**

Приложение 2

Лист 1

Наименование переходов	Количество		Длина обра- ботки, мм	Длина отверстия D, мм, до						
	рабо- чих ходов	проб- ных стру- жек		3	8	20	50	100	свы- ше 100	
				Время, мин						
Растачива- ние отвер- стия	Чистовое Квалитет 7	2	2	---	2,1	2,1	2,1	2,4	2,4	2,8
		3	4	---	2,6	2,6	2,6	3,0	3,0	3,4
		4	5	---	3,2	3,2	3,2	3,5	3,5	3,8
		5	5	---	3,7	---	---	---	---	---
	Под раз- вертывание	1	1	---	1,1	1,1	1,2	1,2	---	---
	Черновое	1	---	---	---	---	---	0,9	0,9	0,9
2		---	---	---	---	---	1,3	1,3	1,3	
Растачива- ние выточки в отверстии	Чистовое Квалитет 12—14	2	1	---	---	---	1,8	1,8	2,0	2,2
		Черновое	1	---	---	---	---	1,1	1,1	1,1
			2	---	---	---	1,6	1,6	1,6	1,6
Растачивание фасок	1	---	---	---	---	0,4	0,4	0,5	0,5	
Растачивание галтелей	1	---	---	---	---	0,5	0,5	0,6	0,6	
Растачивание канавок	1	---	---	---	---	1,0	1,0	1,3	1,3	
Фрезерование выточки в отверстии	1	---	---	---	0,8	1,0	1,1	---	---	
Фрезерование плоскостей	1	---	200	2,8						
			>200	3,2						
			200	3,4						
			>200	4,2						
			200	4,1						
			>200	5,1						
Фрезерование пазов	3	---	---	4,4						
			2	---	---	3,8				

**ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА ОБРАБОТКУ
ПОВЕРХНОСТИ, ПРИНЯТОЕ В КАРТАХ
НЕПОЛНОГО ШТУЧНОГО ВРЕМЕНИ**

Приложение 2

Лист 2

Наименование переходов	Обрабатываемый материал	Диаметр D, мм	Длина обработки L, мм, до								
			10	20	30	40	60	80	100	150	
			Время, мин								
Сверление	Стали конструкционные, стали закаленные, латунь, алюминий	1	0,99	1,55	—	—	—	—	—	—	—
		2	0,93	1,39	1,69	1,9	—	—	—	—	—
		3	0,78	1,08	1,38	1,69	—	—	—	—	—
		5	0,70	0,80	0,93	1,08	1,46	1,66	2,0	2,7	—
		8	0,70	0,80	0,80	0,91	1,12	1,33	1,66	2,32	—
		12	0,70	0,70	0,80	0,80	0,91	0,91	1,24	1,90	—
		16	0,70	0,70	0,80	0,80	0,8	0,80	1,04	1,52	—
		20	0,70	0,70	0,80	0,80	0,8	0,80	0,99	1,37	—
		25	0,70	0,70	0,70	0,80	0,8	0,80	0,99	1,37	—
		30	0,70	0,70	0,70	0,80	0,8	0,80	0,99	1,37	—
	Чугун, бронза	1	0,91	1,47	—	—	—	—	—	—	—
		2	0,85	1,31	1,61	1,8	—	—	—	—	—
		3	0,70	1,0	1,3	1,6	—	—	—	—	—
		5	0,62	0,72	0,85	1,0	1,41	1,56	1,9	2,6	—
		8	0,59	0,69	0,69	0,8	1,01	1,21	1,55	2,24	—
		12	0,59	0,59	0,69	0,69	0,80	0,80	1,13	1,79	—
		16	0,59	0,59	0,69	0,69	0,69	0,69	0,93	1,41	—
		20	0,59	0,59	0,69	0,69	0,69	0,69	0,88	1,26	—
		25	0,59	0,59	0,59	0,69	0,69	0,69	0,88	1,26	—
30		0,59	0,59	0,59	0,69	0,69	0,69	0,88	1,26	—	
Рассверливание или зенкерование		12	0,35				0,40				
		> 12	0,40				0,45				
		8	0,51				0,55				
Развертывание. Квалитет 7—9	Все материалы	20	0,56				0,60				
		> 20	0,60				0,65				

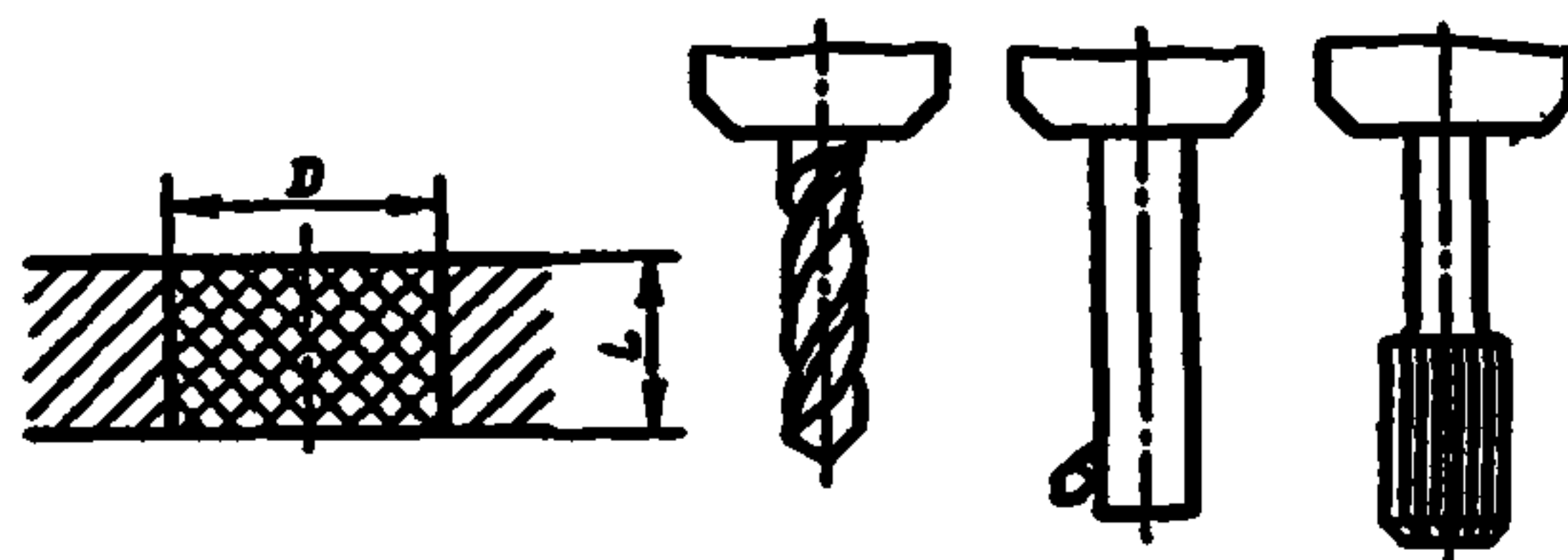
Примечание. Вспомогательное время на обработку поверхности в карте, кроме приемов управления станком, смены инструмента и измерений, включает время на сочленение осей (для расстояния между осями до 100 мм) в размере 0,5 мин для сверления; 0,25 мин для рассверливания, развертывания и 0,6 мин — для растачивания.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Сверление, рассверливание, растачивание, развертывание отверстий
Сталь конструкционная

Приложение 3

Лист 1



Наименование переходов	Диаметр D, мм, до	Припуск на сторону, мм, до	Длина отверстия L, мм, до											
			5	10	15	20	30	40	60	80	100	125	150	
			Время, мин											
Сверление	1	—	1,4	1,5	1,9	2,2	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	1,2	1,3	1,7	2,1	3,7	4,1	5,4	—	—	—	—	
	3	—	1,0	1,1	1,3	1,6	2,4	3,4	4,4	—	—	—	—	
	5	—	1,0	1,1	1,2	1,3	1,8	2,5	3,5	—	—	—	—	
	8	—	1,0	1,1	1,3	1,4	1,9	2,4	3,2	4,9	—	—	—	
	12	—	1,1	1,2	1,3	1,4	1,7	2,4	3,1	4,5	5,6	7,0	—	
	16	—	1,1	1,3	1,4	1,5	1,8	2,4	2,8	3,9	4,8	5,9	7,0	
	20	—	1,2	1,4	1,5	1,7	2,0	2,6	3,2	4,4	5,4	6,5	7,7	
	25	—	1,4	1,6	1,8	2,0	2,3	3,0	3,9	5,4	6,5	7,9	9,3	
	30	—	1,7	1,9	2,1	2,4	2,8	3,5	4,6	6,5	7,8	9,3	10,9	

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ			Приложение 3										
Сверление, рассверливание, растачивание, развертывание отверстий			Лист 2										
Сталь конструктивная													
Наименование переходов	Диаметр D, мм, до	Прялук на сторону мм, до	Длина отверстия L, мм, до										
			5	10	15	20	30	40	60	80	100	125	150
			Время, мин										
Рассверливание (или зенкерование)	5	1,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	—	—	—	—	—
	10	2,5	0,8	1,0	1,1	1,2	1,5	1,7	2,2	2,7	3,2	—	—
	15	5,0	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,8	2,3	2,9	3,4	4,1	4,8
		2,5	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5	1,9	2,3	2,8	3,3	3,8
	20	5,0	0,9	1,1	1,2	1,4	1,7	2,0	2,7	3,3	4,0	4,8	5,6
		2,5	0,8	1,0	1,1	1,3	1,6	1,8	2,4	2,9	3,5	4,2	4,9
	25	7,5	1,2	1,4	1,6	1,8	2,3	2,8	3,7	4,5	5,4	6,6	7,7
	30	5	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	2,1	2,8	3,5	4,2	5,1	5,9
		10	1,4	1,7	2,0	2,2	2,8	3,3	4,4	5,4	6,5	7,9	9,2
	40	5	1,1	1,3	1,5	1,7	2,1	2,5	3,3	4,2	5,0	6,0	7,0
		12,5	1,7	2,0	2,3	2,6	3,2	3,8	5,0	6,3	7,5	9,1	10,6
	50	7,5	1,3	1,5	1,7	2,0	2,5	3,0	4,0	4,9	5,9	7,1	8,2
		12,5	2,0	2,3	2,6	3,0	3,7	4,4	5,7	7,1	8,4	10,2	
		5	1,6	1,9	2,2	2,5	3,1	3,7	4,9	6,1	7,3	8,5	

Растачивание под развертывание	2	0,1...0,15	1,5	1,7	2,3	2,5	—	—	—	—	—	—	—
	5	0,2...0,3	1,4	1,6	1,7	2,0	2,3	2,7	—	—	—	—	—
	8	0,2...0,3	1,4	1,5	1,6	1,7	2,2	2,4	3,0	—	—	—	—
	12	0,3...0,5	1,5	1,6	1,7	1,9	2,3	2,5	3,1	—	—	—	—
	20	0,5...0,7	1,5	1,6	1,7	1,9	2,1	2,5	3,1	3,6	4,2	—	—
	30	0,7...1,2	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,4	3,1	3,6	4,2	4,9	5,6
	40	0,7...1,2	—	—	—	—	2,2	2,4	3,1	3,6	4,4	5,2	5,9
	55	0,7...1,2	—	—	—	—	2,3	2,6	3,2	3,7	4,6	5,5	6,3
Растачивание чистовое, Квалитет 7	2	0,1...0,15	3,9	4,6	6,5	7,5	—	—	—	—	—	—	—
	5	0,2...0,3	3,5	3,9	4,4	5,2	6,3	7,3	—	—	—	—	—
	8	0,2...0,3	3,4	3,7	4,1	4,2	5,7	6,6	8,3	—	—	—	—
	12	0,3...0,5	3,5	3,8	4,2	4,4	5,8	6,7	8,4	—	—	—	—
	20	0,5...0,7	3,3	3,6	3,9	4,2	4,8	5,8	7,2	8,6	9,9	—	—
	25...30	0,7...1,2	3,8	4,1	4,4	4,7	5,3	5,9	7,7	9,1	10,5	12,2	14,0
Развертывание	2...3	0,03	1,0	1,2	1,4	1,6	—	—	—	—	—	—	—
	5	0,03...0,05	1,0	1,2	1,3	1,5	1,8	2,1	—	—	—	—	—
	8	0,03...0,05	1,0	1,2	1,3	1,5	1,8	2,1	2,6	—	—	—	—
	12	0,03...0,05	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9	2,2	2,8	—	—	—	—
	20	0,05...0,07	1,3	1,5	1,7	1,8	2,1	2,4	3,0	3,6	4,2	—	—
	25	0,05...0,07	1,4	1,6	1,7	1,9	2,2	2,5	3,1	3,7	4,3	5,0	5,8
	30	0,05...0,07	1,4	1,6	1,7	1,8	2,2	2,4	3,0	3,5	4,1	4,8	5,6
	40	0,05...0,07	—	—	—	—	2,7	3,1	3,8	4,6	5,2	6,2	7,0
	55	0,05...0,07	—	—	—	—	3,2	3,7	4,6	5,5	6,2	7,4	8,5

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Сверление, рассверливание, растачивание, развертывание отверстий
Чугун серый

Приложение 3

Лист 3

Наименование переходов	Диаметр D, мм, до	Припуск на сторону, мм, до	Длина отверстия L, мм, до										
			5	10	15	20	30	40	60	80	100	125	150
			Время, мин										
Сверление	5	—	0,9	1,0	1,1	1,2	1,7	2,4	3,4	—	—	—	—
	8	—	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	2,1	2,9	3,9	—	—	—
	12	—	0,9	1,0	1,2	1,3	1,6	2,1	2,8	3,4	4,3	5,3	—
	16	—	1,0	1,1	1,2	1,3	1,7	2,1	2,7	3,3	4,1	5,3	6,4
	20	—	1,1	1,2	1,3	1,4	1,7	2,2	2,7	3,7	4,6	5,6	6,6
	25	—	1,2	1,3	1,4	1,6	1,9	2,5	3,2	4,3	5,2	6,3	7,4
	30	—	1,4	1,6	1,7	1,9	2,3	2,9	3,8	4,6	5,5	6,7	7,8
Рассверливание (или зенкерование)	15	5,0	0,8	0,9	1,0	1,1	1,4	1,6	2,1	2,6	3,1	3,7	4,4
		2,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,7	2,0	2,4	2,8	3,3
	20	5,0	0,8	1,0	1,1	1,2	1,5	1,7	2,3	2,8	3,4	4,0	4,7
		2,5	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3	1,6	2,1	2,5	3,0	3,6	4,2
	25	7,5	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0	2,3	3,1	3,9	4,7	5,6	6,6
		5	0,8	1,0	1,1	1,2	1,5	1,9	2,5	3,0	3,6	4,4	5,2
	30	10	1,2	1,4	1,6	1,9	2,3	2,8	3,7	4,7	5,6	6,7	7,9
		5	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	2,2	2,9	3,6	4,3	5,2	6,1
	40	12,5	1,4	1,7	1,9	2,2	2,8	3,3	4,4	5,5	6,6	7,9	9,3
		7,5	1,1	1,4	1,6	1,8	2,2	2,6	3,5	4,3	5,2	6,3	7,4
50	12,5	1,7	2,0	2,3	2,6	3,2	3,8	5,0	6,2	7,4	8,9	10,4	
	5	1,4	1,7	1,9	2,2	2,7	3,3	4,3	5,4	6,5	7,8	9,1	

Растачивание под развертывание	5	0,3...0,5	1,3	1,5	1,6	1,7	2,0	2,2	—	—	—	—	—
	8	0,5...0,7	1,3	1,4	1,5	1,6	1,9	2,1	2,6	—	—	—	—
	12	0,5...0,7	1,4	1,5	1,6	1,7	2,0	2,2	2,7	—	—	—	—
	20	0,7...1,2	1,4	1,5	1,7	1,8	2,0	2,4	2,9	3,4	3,9	—	—
	30	1,0...1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,3	3,0	3,5	4,0	4,7	5,3
	40	1,0...1,5	—	—	—	—	2,1	2,3	3,0	3,5	4,1	4,8	5,5
	55	1,0...1,5	—	—	—	—	2,2	2,4	3,1	3,6	4,3	5,0	5,8
Растачивание чистовое Квалитет 7 Ra ≤ 2,5 мкм	5	0,3 0,5	3,3	3,5	3,6	4,2	4,7	5,3	—	—	—	—	—
	8	0,5...0,7	3,2	3,4	3,5	3,9	4,6	5,2	6,3	—	—	—	—
	12	0,5...0,7	3,2	3,4	3,5	3,9	4,5	5,1	6,2	—	—	—	—
	20	0,7...1,2	2,6	2,9	3,1	3,3	3,6	4,5	5,5	6,5	7,5	—	—
	25...30	1,2...1,5	2,6	2,9	3,1	3,3	3,7	4,6	5,6	6,7	7,7	9,0	10,3
Развертывание	5	0,03...0,05	1,0	1,1	1,2	1,4	1,7	2,0	—	—	—	—	—
	8	0,03...0,05	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0	2,5	—	—	—
	12	0,03...0,05	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,8	2,1	2,7	—	—	—
	20	0,05...0,07	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9	2,3	2,8	3,3	3,9	—
	25	0,05...0,07	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,3	2,8	3,2	3,7	4,2
	30	0,05...0,07	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2,2	2,7	3,1	3,6	4,1
	40	0,05...0,07	—	—	—	—	2,1	2,4	2,9	3,4	4,0	4,6	5,3
	50	0,05...0,07	—	—	—	—	2,3	2,7	3,2	3,9	4,5	5,3	6,1

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Сверление, рассверливание, растачивание, развертывание отверстий
Медные и алюминиевые сплавы

Приложение 3

Лист 4

Наименование переходов	Диаметр D, мм, до	Припуск на сторону, мм, до	Длина отверстия L, мм, до										
			5	10	15	20	30	40	60	80	100	125	150
			Время, мин										
Сверление	3	—	0,8	0,9	1,2	1,4	2,0	2,8	—	—	—	—	—
	5	—	0,8	0,9	1,0	1,1	1,5	2,0	2,8	—	—	—	—
	8	—	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,6	2,2	2,9	—	—	—
	12	—	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	—
	16	—	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	2,0	2,6	3,2	3,9	4,7
	20	—	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,7	2,0	2,7	3,3	4,0	4,7
	25	—	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,9	2,4	3,2	3,9	4,6	5,5
	30	—	1,2	1,3	1,4	1,5	1,8	2,2	2,8	3,8	4,5	5,4	6,3
Рассверливание	10	2,5	0,7	0,8	0,9	0,9	1,1	1,3	1,6	2,0	2,3	2,8	3,2
		5,0	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,7	2,1	2,5	3,0	3,4
	15	2,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,8
		5,0	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5	2,0	2,4	2,9	3,4	4,0
	20	2,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,7	2,1	2,5	2,9	3,4
		7,5	0,9	1,0	1,1	1,3	1,6	1,9	2,5	3,1	3,7	4,4	5,1
	25	5	0,7	0,9	1,0	1,1	1,4	1,6	2,1	2,6	3,1	3,7	4,3
		10	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,2	3,0	3,7	4,4	5,3	6,2
	30	5	0,8	1,0	1,1	1,3	1,6	1,9	2,5	3,1	3,6	4,4	5,1
		12,5	1,2	1,4	1,6	1,8	2,2	2,5	3,3	4,1	4,9	5,9	6,9
40	7,5	1,0	1,2	1,4	1,5	1,9	2,2	2,9	3,6	4,3	5,2	6,1	
	12,5	1,5	1,7	2,0	2,2	2,7	3,2	4,2	5,2	6,1	7,4	8,5	
50	5	1,3	1,5	1,7	2,0	2,4	2,9	3,8	4,7	5,6	6,8	7,9	

Развертывание под давлением	3	0,2...0,3	1,3	1,4	1,6	1,7	—	—	—	—	—	—	—
	5	0,3...0,5	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2,0	—	—	—	—	—
	8	0,5...0,7	1,3	1,4	1,45	1,5	1,7	1,9	—	—	—	—	—
	12	0,5...0,7	1,4	1,5	1,5	1,6	1,9	2,0	2,3	—	—	—	—
	20	0,7...1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,3	2,7	3,1	—	—
	30	1,0...1,5	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0
	40	1,0...1,5	—	—	—	—	1,8	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,1
	55	1,0...1,5	—	—	—	—	1,9	2,1	2,5	3,0	3,3	3,8	4,3
Растачивание чистовое. Квалитет 7 Ra ≤ 2,5 мкм	3	0,2...0,3	3,3	3,5	4,0	4,4	—	—	—	—	—	—	—
	5	0,3...0,5	3,2	3,3	3,5	3,9	4,3	4,7	—	—	—	—	—
	8	0,5...0,7	3,1	3,3	3,4	3,6	4,2	4,6	5,4	—	—	—	—
	12	0,5...0,7	3,1	3,3	3,4	3,7	4,2	4,6	5,4	—	—	—	—
	20	0,7...1,2	2,5	2,6	2,8	3,0	3,3	3,8	4,4	5,1	5,8	—	—
	25...30	1,0...1,5	2,5	2,6	2,9	3,0	3,3	3,6	4,5	5,2	5,9	6,8	7,7
Развертывание	3	0,03	0,9	1,0	1,1	1,2	—	—	—	—	—	—	—
	5	0,03...0,05	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5	—	—	—	—	—
	8	0,03...0,05	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	—	—	—	—	—
	12	0,03...0,05	1,0	1,05	1,1	1,2	1,4	1,5	—	—	—	—	—
	20	0,05...0,07	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	2,0	—	—	—	—
	25...30	0,05...0,07	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,5
	40	0,05...0,07	—	—	—	—	1,8	2,0	2,4	2,9	3,3	3,7	4,4
	55	0,05...0,07	—	—	—	—	2,0	2,3	2,8	3,2	3,7	4,3	4,9

Примечание. Поправочные коэффициенты на время в зависимости от измененных условий обработки см в карте 26.

**КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КООРДИНАТНО-РАСТОЧНЫХ
СТАНКОВ**
Приложение 4
Лист 1

Наименование показателей		Модели станков					
		2Б420	2430	2А430	2440	2В440	2В440А
		Значение показателей					
Количество стоек		1	1	1	1	1	1
Рабочая поверхность стола (длина×ширина), мм		450×250	450×280	560×280	900×400	400×800	400×800
Частота вращения шпинделя, об/мин	главного	55...2940	145...2900	145...2900	25...2000 бесступенчатое	50...2000	50...2000
	быстроход- ного	—	—	—	—	—	—
Пределы подачи шпинделя, мм/об или мм/мин		0,02...0,18	0,025...0,28	0,025...0,25	4...120 бесступенчатое	0,03...0,16	0,03...0,16
Наибольший об- рабатываемый диаметр, мм	сверление, расверли- вание	12	16	16	25	25	25
	расточива- ние	55	60	60	200	250	250
Мощность электродвигателя созвезда главного движения, кВт		1,0	0,5 1,2 1,5	0,8 1,8 2,0	2,0	2,5	2,2

**КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КООРДИНАТНО-РАСТОЧНЫХ
СТАНКОВ**

Приложение 4

Лист 2

Наименование показателей		Модели станков				
		2450	2A450	2B460	2470	2A470
		Значение показателей				
Количество стоек		1	1	2	2	2
Рабочая поверхность стола (ширина×длина), мм		1100×600	1100×630	1600×1000	2200×1400	2240×1400
Частота вращения шпинделя, об/мин	главного	200...1900 бесступенчатое	50...2000	40...2000	36...1800	36...1800
	быстроходного	—	—	—	—	—
Пределы подач шпинделя, мм/об или мм/мин		0,03...0,16	0,03...0,16	4...630	0,8...630	2...630
Наибольший обра- батываемый диаметр, мм	сверления, рас- сверливания	40	30	40	40	40
	расточивания	200	250	250	250	250
Мощность электродвигателя привода главного движения, кВт		2,0	2,0	3,0	2,6 3,0	2,6 3,0

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КООРДИНАТНО-РАСТОЧНЫХ СТАНКОВ

Приложение 4

Лист 3

Наименование показателей		Модели станков				
		СКР-4	Хаузер-53	Хаузер 4	Пратт Витней тип 2А	Гидроптик 6А
		Значение показателей				
Число стоек		1	1	1	1	1
Рабочая поверхность стола (ширина×длина), мм		650×400	1100×760	650×400	1400×600	1100×840
Частота вращения шпинделя, об/мин	главного	50...1500	26...750	50...1500	30...1500	40...2000
	быстроходного	—	—	—	—	—
Пределы подачи шпинделя, мм/об или мм/мин		0,045...0,18	0,03...0,18	0,03...0,13	0,013...0,25	0,04...0,35
Наибольший обрабатываемый диаметр мм	сверления, рас- сверливания	25	40	25	50	50
	застачивания	100	150	100	160	233
Мощность электродвигателя привода рабочего стола, кВт		1,5	3,0	1,5	2,8	4,0

**КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КООРДИНАТНО-РАСТОЧНЫХ
СТАНКОВ**

Приложение 4

Лист 4

Наименование показателей		Модели станков					
		СИП МР-6В	СИП МР-48	Ляднер В-14	Хилле-Верке 5ВА	КР-450	КР-450 М
		Значение показателей					
Число стоек		2	1	1	1	2	2
Рабочая поверхность стола (ширина×длина), мм		1500×1000	700×500	800×400	1100×750	525×380	525×380
Частота вращения шпинделя, об/мин	главного	40...350	45...304	50...3000 бесступенчатое	3...750	55...1500	75...2000
	быстроходного	120...1040	212...1870	—	—	—	—
Пределы подач шпинделя, мм/об или мм/мин		0,07...0,32	0,08...0,21	0,02...0,20	0,03...0,18	0,025...0,20	0,025...0,20
Наибольший обрабатываемый диаметр, мм	сверления, рас- сверливания	50	45	25	45	20	20
	расточивания	150	150	200	170	100	100
Мощность электродвигателя привода главного движения, кВт		2,8	2,5	1,0	3,0	1,5	1,0

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КООРДИНАТНО-РАСТОЧНЫХ СТАНКОВ

Приложение 4

Лист 5

Наименование показателей		Модели станков									
		Линднер В-15	СИП МР-5В	СИП 7А	Гидро- тик тип В	2В430	2450 М	2Б450	2Е440А	Файн (ГДР)	-2421
		Значение показателей									
Число стоек		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Рабочая поверхность сто- ла (ширина×длина) мм		1100× ×600	1000× ×700	1570× ×1024	1000× ×800	320× ×560	1100× ×630	1100× ×630	710× ×400	750× ×1100	250× ×450
Частота вращения шпинде- ля, об/мин	главного	50...1900 бессту- пенчатое	45...400	40...2000	40...1250	46...2800	700...2800	1460	1500	3	135
	быстроходного	—	212...1870	—	—	—	—	—	—	—	—
Пределы подач шпинделя, мм/об или мм/мин		0,03... 0,18	0,08... 0,21	0,04... 0,35	0,04... 0,25	0,02... 0,18	0,03... 0,16	0,03... 0,16	0,03... 0,16	0,03...0,04 0,06 0,09... 0,12... 0,18	0,015... 0,06
Наиболь- ший обра- батывае- мый диа- метр, мм	сверления, рассверлива- ния	40	45	25	50	16	40	40	25	35	10
	расточивания	200	150	250	150	80	250	250	250	170	80
Мощность электродвига- теля привода главного движения, кВт		2,2	2,5	3,8	2,5	1,1 1,3 1,7	2,0	4,5	3,8	4	1,0

**КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КООРДИНАТНО-РАСТОЧНЫХ
СТАНКОВ**

Приложение 4

Лист 6

Наименование показателей		Модели станков					
		ВКОЕ 315-500	ВКОЕ 400-630	Хилле-Верке № 2	Хилле-Верке № 5	BLE № 2	BLE № 4
		Значение показателей					
Число стоек		1	1	2	2	1	1
Рабочая поверхность стола (ширина×длина), мм		315×500	400×630	420×390	1500×750	450×315	800×450
Частота вращения шпинделя, об/мин	главного	45...2800	45...2800	50...1500	3...760	125...560	50...1900
	быстроходного	—	—	—	—	—	—
Пределы подачи шпинделя, мм/об или мм/мин		0,006...0,22	0,006...0,25	0,03...0,18	0,03...0,18	0,02...0,2	0,02...0,2
Наибольший обрабатываемый диаметр, мм	сверления, рас- сверливания	80	80	15	32	15	85
	расточивания	100	100	160	200	70	160
Мощность электродвигателя привода главного движения, кВт		0,9...1,5	1,0	1,5	3,5	1,5	4,5

ПЕРЕВОД МИНУТ В ЧАСЫ

Приложение 5

Лист 1

0,05...0,48		0,49...1,05		1,1...4,1		4,2...9,1		9,2...31		32...80	
мин	час	мин	час	мин	час	мин	час	мин	час	мин	час
0,05	0,00084	0,49	0,00817	1,1	0,0184	4,2	0,0700	9,2	0,153	32	0,535
0,052	0,00087	0,5	0,00834	1,15	0,0192	4,3	0,0718	9,3	0,155	33	0,55
0,055	0,00092	0,51	0,00850	1,2	0,02	4,4	0,0734	9,4	0,157	34	0,567
0,06	0,001	0,52	0,00867	1,25	0,0208	4,5	0,075	9,5	0,158	35	0,584
0,063	0,00105	0,53	0,00884	1,3	0,0217	4,6	0,0767	9,6	0,16	36	0,6
0,065	0,00108	0,54	0,009	1,35	0,0225	4,7	0,0784	9,7	0,161	37	0,617
0,07	0,00111	0,55	0,00917	1,4	0,0234	4,8	0,08	9,8	0,163	38	0,634
0,075	0,00125	0,56	0,00935	1,45	0,0242	4,9	0,0817	9,9	0,165	39	0,65
0,08	0,00133	0,57	0,0095	1,5	0,025	5,0	0,0834	10	0,167	40	0,667
0,085	0,00142	0,58	0,0097	1,55	0,0258	5,1	0,085	10,5	0,179	41	0,684
0,09	0,0015	0,59	0,00984	1,6	0,0267	5,2	0,0867	11	0,183	42	0,7
0,095	0,00158	0,6	0,01	1,65	0,0275	5,3	0,0884	11,5	0,192	43	0,718
0,1	0,00167	0,61	0,0102	1,7	0,0284	5,4	0,09	12	0,2	44	0,734
0,11	0,00188	0,62	0,0103	1,75	0,0292	5,5	0,0917	12,5	0,208	45	0,75
0,12	0,002	0,63	0,0105	1,8	0,03	5,6	0,0934	13	0,217	46	0,767
0,13	0,00217	0,64	0,0107	1,85	0,0309	5,7	0,095	13,5	0,225	47	0,784
0,14	0,00234	0,65	0,0108	1,9	0,0317	5,8	0,0967	14	0,234	48	0,8
0,15	0,0025	0,66	0,0110	1,95	0,0325	5,9	0,0984	14,5	0,242	49	0,817
0,16	0,00267	0,67	0,0112	2,0	0,0333	6,0	0,1	15	0,25	50	0,834
0,17	0,00283	0,68	0,0113	2,05	0,0342	6,1	0,102	15,5	0,258	51	0,85
0,18	0,003	0,69	0,0115	2,1	0,035	6,2	0,103	16	0,267	52	0,867
	0,00333	0,7	0,0117	2,15	0,0359	6,3	0,105	16,5	0,275	53	0,884
	0,0035	0,71	0,0118	2,2	0,0367	6,4	0,106	17	0,284	54	0,9
	0,00367	0,72	0,012	2,25	0,0375	6,5	0,108	17,5	0,292	55	
	0,00384	0,73	0,0122	2,3	0,0384	6,6	0,11	18	0,3	56	
	0,004	0,74	0,0123	2,35	0,0392	6,7	0,112	18,5	0,309	57	
	0,00417	0,75	0,0125	2,4	0,04	6,8	0,113	19	0,317	58	
	0,00434	0,76	0,0127	2,45	0,0409	6,9	0,115	19,5	0,325	59	

ПЕРЕВОД МИНУТ В ЧАСЫ

Приложение 5

Лист 1

0,05...0,48		0,49...1,05		1,1...4,1		4,2...9,1		9,2...31		32...80	
МИН	ЧАС	МИН	ЧАС	МИН	ЧАС	МИН	ЧАС	МИН	ЧАС	МИН	ЧАС
0,05	0,00084	0,49	0,00817	1,1	0,0184	4,2	0,0700	9,2	0,153	32	0,535
0,052	0,00087	0,5	0,00834	1,15	0,0192	4,3	0,0718	9,3	0,155	33	0,55
0,055	0,00092	0,51	0,00850	1,2	0,02	4,4	0,0734	9,4	0,157	34	0,567
0,06	0,001	0,52	0,00867	1,25	0,0208	4,5	0,075	9,5	0,158	35	0,584
0,063	0,00105	0,53	0,00884	1,3	0,0217	4,6	0,0767	9,6	0,16	36	0,6
0,065	0,00108	0,54	0,009	1,35	0,0225	4,7	0,0784	9,7	0,161	37	0,617
0,07	0,00111	0,55	0,00917	1,4	0,0234	4,8	0,08	9,8	0,163	38	0,634
0,075	0,00125	0,56	0,00935	1,45	0,0242	4,9	0,0817	9,9	0,165	39	0,65
0,08	0,00133	0,57	0,0095	1,5	0,025	5,0	0,0834	10	0,167	40	0,667
0,085	0,00142	0,58	0,0097	1,55	0,0258	5,1	0,085	10,5	0,179	41	0,684
0,09	0,0015	0,59	0,00984	1,6	0,0267	5,2	0,0867	11	0,183	42	0,7
0,095	0,00158	0,6	0,01	1,65	0,0275	5,3	0,0884	11,5	0,192	43	0,718
0,1	0,00167	0,61	0,0102	1,7	0,0284	5,4	0,09	12	0,2	44	0,734
0,11	0,00188	0,62	0,0103	1,75	0,0292	5,5	0,0917	12,5	0,208	45	0,75
0,12	0,002	0,63	0,0105	1,8	0,03	5,6	0,0934	13	0,217	46	0,767
0,13	0,00217	0,64	0,0107	1,85	0,0309	5,7	0,095	13,5	0,225	47	0,784
0,14	0,00234	0,65	0,0108	1,9	0,0317	5,8	0,0967	14	0,234	48	0,8
0,15	0,0025	0,66	0,0110	1,95	0,0325	5,9	0,0984	14,5	0,242	49	0,817
0,16	0,00267	0,67	0,0112	2,0	0,0333	6,0	0,1	15	0,25	50	0,834
0,17	0,00283	0,68	0,0113	2,05	0,0342	6,1	0,102	15,5	0,258	51	0,85
0,18	0,003	0,69	0,0115	2,1	0,035	6,2	0,103	16	0,267	52	0,867
0,2	0,00333	0,7	0,0117	2,15	0,0359	6,3	0,105	16,5	0,275	53	0,884
0,21	0,0035	0,71	0,0118	2,2	0,0367	6,4	0,106	17	0,284	54	0,9
0,22	0,00367	0,72	0,012	2,25	0,0375	6,5	0,108	17,5	0,292	55	0,917
0,23	0,00384	0,73	0,0122	2,3	0,0384	6,6	0,11	18	0,3	56	0,944
0,24	0,004	0,74	0,0123	2,35	0,0392	6,7	0,112	18,5	0,309	57	0,95
0,25	0,00417	0,75	0,0125	2,4	0,04	6,8	0,113	19	0,317	58	0,957
0,26	0,00434	0,76	0,0127	2,45	0,0409	6,9	0,115	19,5	0,325	59	0,967

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая часть	3
2. Характеристика применяемого оборудования и технологии работы	5
3. Организация труда	8
4. Примеры расчета норм времени	12
5. Нормативная часть	23

Нормативы времени

Карта 1. Подготовительно-заключительное время	23
Карта 2. Время на установку и снятие детали	25

Неполное штучное время

Сталь конструкционная

Карта 3. Сверление, рассверливание отверстий	27
Карта 4. Растачивание отверстий	30
Карта 5. Растачивание выточек в отверстиях	34
Карта 6. Обработка фасок, галтелей, канавок, зацентровка	36
Карта 7. Фрезерование плоскостей (пропыловка)	38
Карта 8. Фрезерование пазов и выборок	42

Сталь закаленная НРС, 28...36

Карта 9. Растачивание отверстий	44
---	----

Чугун серый

Карта 10. Сверление, рассверливание отверстий	47
Карта 11. Растачивание отверстий	50
Карта 12. Растачивание выточек в отверстиях	54
Карта 13. Обработки фасок, галтелей, канавок, зацентровка	56
Карта 14. Фрезерование плоскостей (пропыловка)	58
Карта 15. Фрезерование пазов и выборок	61

Медные и алюминиевые сплавы

Карта 16. Сверление, рассверливание отверстий	64
Карта 17. Растачивание отверстий	66
Карта 18. Растачивание выточки в отверстиях	71
Карта 19. Обработка фасок, галтелей, канавок, зацентровка	73
Карта 20. Фрезерование плоскостей (пропыловка)	76
Карта 21. Фрезерование пазов и выборок	78
Карта 22. Совмещение осей и установка шпинделя по координатам	80
Карта 23. Разметка деталей на станках	81
Карта 24. Насечка линейных шкал	85
Карта 25. Приемка детали контролером на станке в присутствии рабочего	86
Карта 26. Поправочные коэффициенты на время обработки	87

Приложения

Приложение 1. Режимы резания. Сверление, рассверливание, развертывание, растачивание отверстий, фрезерование	90
Приложение 2. Вспомогательное время на обработку поверхности, принятое в картах исполного штучного времени	111
Приложение 3. Неполное штучное время. Сверление, рассверливание, растачивание, развертывание отверстий	113
Приложение 4. Краткая характеристика координатно-расточных станков	120
Приложение 5. Перепод минут в часы	126

НОРМАТИВНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ

**Общемашиностроительные укрупненные нормативы времени на работы,
выполняемые на координатно-расточных станках**

**Зав. редакцией С. А. Юровский
Редактор С. Ю. Романова
Худож. редактор В. П. Рафальский
Техн. редактор Г. В. Привезенцева
Корректор О. М. Герасимова**

ОИБ № 3611

**Сдано в набор 11.09.87. Подписано в печать 13.03.89. Формат
60x84/16 Бумага офс. № 2. Гарнитура литератур-
ная. Офсет. Усл. печл. 7,44/7,67 усл. кр.-отт. Уч.-издл. 6,75.
Тираж 24 000 экз. Зак. 526. Цена 1 р. 40 к.
Изд. №6450**

**Издательство "Экономика"
121864, Москва, Г-59, Бережковская наб., 6**

**Отпечатано в типографии им. Котлякова издательства "Финан-
сы и статистика" Государственного комитета СССР по делам
издательства, полиграфии и книжной торговли, 195273, Ленин-
град, ул. Руставели, 13, с диапозитивов Ярославского полиг-
рафкомбината Союзполиграфпрома при Государственном ко-
митете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной
торговли, 150014, Ярославль, ул. Свободы, 97**