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

ОБЩЕМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ И РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ

для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с числовым программным управлением

Часть I

НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ

gost.e-ecolog.ru

А ЭКОНОМИКА 1990

Нормативы времени и режимов резания утверждены постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС от 3 февраля 1988 г. № 54/3-72 и рекомендованы для применения на машиностроительных предприятиях.

Срок действия нормативов до 1994 г.

С введением в действие настоящего сборника отменяются Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания на работы, выполняемые на металлорежущих станках с программным управлением (М.: НИИ труда, 1980).

Нормативы времени и режимов резания (Ч.I и II) разработаны Центральным бюро нормативов по труду, Челябинским политехническим институтом им. Ленинского комсомола, Рязанским и Минским филиалами института "Оргстанкинпром" при участии нормативно-исследовательских организаций, предприятий машиностроения.

Первая часть содержит нормативы вспомогательного времени на установку и снятие детали, связанного с операцией; на контрольные измерения; на обслуживание рабочего места; перерывов на отдых и личные потребности; нормативы времени на наладку оборудования; на настройку инструмента вне станка; методику расчета норм обслуживания, норм времени и выработки при многостаночном обслуживании.

Вторая часть содержит нормативы режимов резания и все данные по расчету основного времени и машинно-вспомогательного времени, т.е. для расчета времени цикла автоматической работы станка по программе.

Нормативы времени и режимов резания разработаны для расчета норм времени на работы, выполняемые на наиболее распространенных видах универсального и многоцелевого оборудования с числовым программным управлением (ЧПУ), применяемого в машиностроении в условиях среднесерийного и мелкосерийного производства.

Нормативы времени и режимов резания охватывают труд наладчиков станков и манипуляторов с программным управлением, операторов станков с программным управлением, слесарей-инструментальщиков.

Нормативы времени и режимов резания рекомендованы для расчета норм времени на ЭВМ, для чего в приложениях приведены математические модели.

Издание рассчитано на нормировщиков и технологов, а также других инженерно-технических работников, занятых разработкой управляющих программ и расчетом технически обоснованных норм обслуживания, времени и выработки для станков с ЧПУ.

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 изданиях публикуется в Аннотированных тематических планах выпуска литературы издательства "Экономика" и Книготорговых бюллетенях.

О $\frac{2704040000 - 260}{011(01) - 90}$ КБ — 32 — 76 — 89

ISBN 5 — 282 — 00697 — 9

© Центральное бюро нормативов по труду Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам (ЦБНТ), 1990

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Нормативы времени и режимов резания предназначены для технического нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с числовым программным управлением в условиях мелкосерийного и среднесерийного типов производства. Одной из основных характеристик типа производства является коэффициент закрепления операций ($К_{з.о}$), рассчитываемый по формуле

$$К_{з.о} = \frac{О}{Р},$$

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

Коэффициент закрепления операций в соответствии с ГОСТ 3.1121—84 принимают равным:

$10 < К_{з.о} \leq 20$ — для среднесерийного типа производства;

$20 < К_{з.о} \leq 40$ — для мелкосерийного типа производства.

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

За основу в сборнике принят среднесерийный тип производства. Для предприятий мелкосерийного типа производства или для отдельных участков в среднесерийном типе производства, работающих в условиях мелкосерийного производства, применяются поправочные коэффициенты на вспомогательное время.

1.2. При внедрении бригадной (звеньевой, групповой) формы организации труда нормативы могут быть использованы для расчета норм обслуживания, комплексных норм времени, норм выработки и численности.

1.3. Применение станков с числовым программным управлением является одним из главных направлений автоматизации обработки металлов резанием, дает значительный экономический эффект и позволяет высвободить большое число универсального оборудования, а также улучшить качество продукции и условия труда станочников. Наибольший экономический эффект от внедрения станков числовым программным управлением достигается при обработке деталей сложного профиля, которая связана с постоянно изменяющимися параметрами резания (скорости, направления подачи и др.).

Применение станков с числовым программным управлением взамен универсального оборудования позволяет:

использовать многостаночное обслуживание и бригадную (звеньевую, групповую) форму организации труда;

повысить производительность труда за счет сокращения вспомогательного и машинного времени обработки на станке;

исключить разметочные операции и межоперационный контроль;

благодаря обильному охлаждению и благоприятным условиям образования стружки увеличить скорость обработки и исключить необходимость визуального слежения за разметкой;

автоматизировать приемы вспомогательных работ (подвод и отвод инструмента или детали, установку инструмента на размер, смену инструмента), использовать оптимальные траектории движения инструмента;

снизить трудоемкость слесарной доработки благодаря получению высокой точности и меньшей шероховатости криволинейных участков контуров и поверхностей деталей;

снизить трудоемкость сборки изделия, что обусловлено стабильностью размеров деталей (повышением точности) и ликвидацией подгоночных операций;

сократить затраты на проектирование и изготовление оснастки.

1.4. Сборник разработан в двух частях. Часть I содержит нормативы подготовительно-заключительного времени, времени на установку и снятие детали, вспомогательного времени, связанного с операцией, на обслуживание рабочего места, перерывов на отдых и личные потребности, на контрольные измерения, на настройку инструмента вне станка; часть II содержит нормативы режимов резания, позволяющие выбрать типоразмер инструмента, его геометрические параметры, марку режущей части инструмента, необходимый припуск, количество рабочих ходов подачи, скорости резания, мощность, потребную на резание.

Нормативы времени и режимов резания приводятся как в табличном виде, так и в аналитическом, тем самым позволяют использовать ЭВМ при составлении программы и расчете норм времени, соответствующих наименьшим затратам на операцию и наибольшей производительности станка при обеспечении повышенной надежности работы инструмента. Эксплуатация инструментов на режимах, рекомендуемых нормативами, возможна лишь при соблюдении технологической дисциплины производства (оборудование, инструмент, заготовки, оснастка должны удовлетворять требуемым нормам).

Приведенные в сборнике нормативы времени рассчитаны для нормирования работ при обслуживании рабочим одного станка. При нормировании многостаночных работ для расчета нормы времени необходимо пользоваться методическими указаниями и нормативами времени для многостаночных работ, приведенными в картах 17, 18, 19.

1.5. При разработке нормативов времени и режимов резания в качестве исходных данных были использованы следующие материалы:

первичные материалы производственных наблюдений по организации труда, технологии, затратам времени и режимов резания предприятий машиностроения;

отраслевые нормативы времени и режимов резания, разработанные ГСПКТБ "Оргприминструмент" (г. Москва), Рязанским, Минским и Новосибирским филиалами института "Оргстанкинпром", Центром по научной организации труда Минтяжмаша (г. Краматорск) и др.;

Определение нормативов времени на отдых и личные надобности. Межотраслевые методические рекомендации (М.: НИИ труда, 1982);

Развитие многостаночного обслуживания и расширение зон обслуживания в промышленности. Межотраслевые методические рекомендации и научно обоснованные нормативные материалы (М.: НИИ труда, 1983);

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

Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного на работы, выполняемые на металлорежущих станках. Среднесерийное и крупносерийное производство (М.: НИИ труда, 1984);

паспортные данные металлорежущих станков с ЧПУ и многоцелевых;

техническая литература.

1.6. Норма времени и ее составляющие

1.6.1. Норма времени на выполнение операций на станках с ЧПУ при работе на одном станке ($Н_{вр}$) состоит из нормы подготовительно-заключительного времени ($Т_{пз}$) и нормы штучного времени ($Т_{шт}$)

$$Н_{вр} = Т_{шт} + \frac{Т_{пз}}{n}; \qquad (1.1)$$

$$T_{ш} = (T_{ша} + T_{в} \cdot K_{тв}) \cdot (1 + \frac{a_{тех} + a_{орг} + a_{отд}}{100}), \quad (1.2)$$

где $T_{ша}$ — время цикла автоматической работы станка по программе, мин;

$$T_{ша} = T_{о} + T_{ма}, \quad (1.3)$$

где $T_{о}$ — основное (технологическое) время, на обработку одной детали, мин;

$$T_{о} = \sum_{1} \frac{L_{1}}{S_{Mi}} \quad (1.4)$$

где L_{1} — длина пути, проходимого инструментом или деталью в направлении подачи при обработке i-го технологического участка (с учетом врезания и перебега), мм; $S_{мi}$ — минутная подача на данном технологическом участке, мм/мин; $T_{ма}$ — машинно-вспомогательное время по программе (на подвод детали или инструмента от исходных точек в зоны обработки и отвод; установку инструмента на размер, смену инструмента, изменение величины и направления подачи, время технологических пауз (остановок) и т.п.), мин;

$$T_{в} = T_{в.у} + T_{в.оп} + T_{в.изм}, \quad (1.5)$$

где $T_{в.у}$ — время на установку и снятие детали вручную или подъемником, мин; $T_{в.оп}$ — вспомогательное время, связанное с операцией (не вошедшее в управляющую программу), мин; $T_{в.изм}$ — вспомогательное неперекрываемое время на измерения, мин; $K_{тв}$ — поправочный коэффициент на время выполнения ручной вспомогательной работы в зависимости от партии обрабатываемых деталей; $a_{тех}$, $a_{орг}$, $a_{отд}$ — время на техническое и организационное обслуживание рабочего места, на отдых и личные потребности при одностаночном обслуживании, % от оперативного времени.

1.6.1.1. При коллективной форме организации труда рассчитывают комплексные нормы затрат труда ($H_{вр.к}$, чел.-ч), которые могут быть получены на основе применения корректирующих коэффициентов к сумме операционных норм, рассчитанных для условий индивидуальной формы организации труда. Возможно использование корректирующих коэффициентов к сумме отдельных составляющих комплексной нормы, отражающих суммарное значение затрат времени по категориям этих затрат.

Комплексная норма определяется по формуле

$$H_{вр.к} = \sum_{i=1}^{n} H_{врi} \cdot K_{эф}, \quad (1.6)$$

где $H_{врi}$ — норма времени на изготовление i-й детали бригадокомплекта, чел.-ч; i = 1, 2, 3,..., n — количество деталей, входящих в бригадокомплект;

$$H_{врi} = \sum_{j=1}^{m} H_{врj}, \quad (1.7)$$

где $H_{врj}$ — норма времени на выполнение j-й операции, чел.-ч; j = 1, 2, 3,..., m — количество операций, необходимых для изготовления j-й детали; $K_{эф}$ — коэффициент эффекта бригадной работы ($K_{эф} < 1$).

Коэффициент эффекта бригадной работы ($K_{эф}$) учитывает среднюю величину роста производительности труда, ожидаемую при переходе от индивидуальной к бригадной форме организации труда, которая должна входить в комплексные нормы.

В результате перераспределения функций между членами бригады, осуществления взаимопомощи или взаимозаменяемости сокращается необходимое время на выполнение закрепленного за бригадой объема работ, следовательно, должна снижаться соответствующая норма времени. Это происходит за счет уменьшения

---

* Более полные и подробные данные см. Методические рекомендации по нормированию труда рабочих в условиях коллективных форм его организации и стимулирования. М.: Экономика, 1987.

величины отдельных составляющих нормы времени: вспомогательного времени, времени обслуживания рабочего места, регламентированных перерывов, подготовительно-заключительного времени, а также за счет перекрытия отдельных составляющих нормы времени машинным временем (в последнем случае величина каждой составляющей нормы времени может остаться и неизменной).

В сквозных бригадах трудоемкость изготовления бригадокомплекта может сокращаться за счет исключения отдельных элементов подготовительно-заключительного времени и времени обслуживания рабочего места при передаче смены "на ходу".

Коэффициенты эффекта бригадной работы ($К_{эф}$) устанавливаются:

на уровне отрасли;

на уровне предприятия, если отсутствуют отраслевые коэффициенты или в них недостаточно полно отражается специфика бригадной организации труда на конкретном предприятии.

$К_{эф}$ вводятся в качестве норматива для всей отрасли на определенный срок (не менее 1 года).

В целях расширения возможности использования коэффициента эффекта бригадной работы кроме общей величины коэффициента рассчитывают значения каждой его составляющей.

Эффект бригадной работы может быть получен за счет следующих составляющих:

расширения совмещения профессий ($К_1$);

расширения многостаночного обслуживания ($К_2$);

взаимопомощи и взаимозаменяемости членов бригады ($К_3$);

передачи смены "на ходу" в сквозных бригадах ($К_4$);

перераспределения функций между членами бригады ($К_5$) и т.д.

Общая величина $К_{эф}$ определяется как произведение его составляющих (для данного вида бригады), т.е.

$$К_{эф} = К_1 \cdot К_2 \cdot К_3 \dots К_n \qquad (1.8)$$

На уровне предприятия устанавливают, как правило, общие значения $К_{эф}$, принимаемые в течение срока, на который они рассчитаны, но не менее года, если не меняются условия производства.

Если в бригаду кроме рабочих-сдельщиков входят рабочие-повременщики и инженерно-технические работники, то комплексная норма времени (чел.-ч) состоит из суммы норм времени рабочих-сдельщиков, повременщиков и инженерно-технических работников на изготовление одного бригадокомплекта, скорректированной на коэффициент эффекта бригадной работы.

1.6.2. Нормативы вспомогательного времени на установку и снятие детали. Нормативы времени на установку и снятие детали даны по видам приспособлений вне зависимости от типов станков и предусматривают наиболее распространенные способы установки, выверки и крепления деталей в универсальных и специальных зажимах и приспособлениях. В качестве главных факторов, влияющих на время установки и снятия детали, приняты масса детали, способ установки и крепления детали, характер и точность выверки. Кроме указанных факторов учтены характер установочной поверхности, число одновременно устанавливаемых деталей, количество зажимов и др.

Нормативное время на установку и снятие детали предусматривает выполнение следующей работы:

при установке и снятии вручную

взять и установить деталь, выверить и закрепить; включить и выключить станок; открепить, снять деталь и уложить в тару; очистить приспособление от стружки, протереть базовые поверхности салфеткой;

при установке и снятии детали мостовым краном

вызвать кран; застропить деталь; транспортировать деталь к станку; установить деталь, отстропить деталь, выверить и закрепить; включить и выключить станок; открепить деталь; вызвать кран; застропить деталь; снять со станка, транспортировать ее на место хранения; отстропить деталь, очистить приспособление или поверхность стола от стружки, протереть базовые поверхности салфеткой.

При установке и снятии детали подъемником при станке (или группе станков) выполняют ту же работу, что и при установке и снятии детали мостовым краном, за исключением вызова крана.

При установке в специальных приспособлениях вспомогательное время определяют как сумму времени: на установку и снятие одной детали; на установку и снятие каждой последующей детали свыше одной в многоместных приспособлениях; на закрепление детали с учетом количества зажимов; на очистку приспособления от стружки, на протирку базовых поверхностей салфеткой.

На предприятиях кроме универсальных и специальных приспособлений на станках с ЧПУ для установки и снятия детали применяют также роботы, манипуляторы и столы-спутники.

В связи с большим разнообразием видов и технических характеристик роботов и манипуляторов разработать нормативы времени на установку и снятие детали с их помощью не представляется возможным; на каждом предприятии необходимо составлять карты по применению роботов. В качестве примера дано приложение 15. Для случаев работы на многоцелевых станках с применением столов-спутников необходимо пользоваться картой 20, где приведена схема загрузки спутников и время смены спутников.

В отдельных случаях, когда программой предусмотрена специальная технологическая пауза на перезакрепление детали, нормативное время должно уменьшаться на величину, перекрываемую автоматической работой станка. Нормативами предусматривается установка и снятие детали массой до 20 кг вручную и свыше 20 кг с помощью подъемных механизмов.

Время на установку вручную деталей массой свыше 20 кг приведено в нормативах для использования в отдельных случаях при обработке на участках, где отсутствуют подъемно-транспортные средства. Не допускается установка вручную деталей массой свыше 15 кг мужчинам, не достигшим 18 лет, и женщинам.

При этом учитывается, что детали, устанавливаемые вручную, находятся на расстоянии 2 м от станка, а устанавливаемые краном — до 5 м.

1.6.3. Нормативы вспомогательного времени, связанного с операцией. Вспомогательное время, связанное с операцией, подразделяется на:

вспомогательное время, связанное с операцией, не вошедшее во время цикла автоматической работы станка по программе и предусматривающее выполнение следующей работы:

включить и выключить лентопротяжный механизм; установить заданное взаимное положение детали и инструмента по координатам X, Y, Z и в случае необходимости произвести поднастройку; открыть и закрыть крышку лентопротяжного механизма, перемотать, заправить ленту в считывающее устройство; проверить приход детали или инструмента в заданную точку после обработки; продвинуть перфоленту в исходное положение; установить щиток от забрызгивания эмульсией и снять;

машинно-вспомогательное время, связанное с переходом, включенное в программу и относящееся к автоматической вспомогательной работе станка, предусматривающее: подвод детали или инструмента от исходной точки в зону обработки и отвод; установку инструмента на размер обработки; автоматическую смену инструмента; включение и выключение подачи; холостые ходы при переходе от обработки одних поверхностей к другим; технологические паузы, предусмотренные

при резком изменении направления подачи, проверке размеров, для осмотра инструмента и переустановки или перезакрепления детали.

Машинно-вспомогательное время, связанное с переходом, включенное в программу на перечисленные приемы,определяется по паспортным данным станков или другим регламентирующим документам, входит в качестве составляющих элементов во время автоматической работы станка и отдельно не учитывается (см. приложения 27—30, часть II).

1.6.4. Нормативы вспомогательного времени на контрольные измерения. Необходимые размеры деталей, обрабатываемых на станках с числовым программным управлением, обеспечиваются конструкцией станка или режущего инструмента и точностью их настройки.

В связи с этим время на контрольные измерения (после окончания работы по программе) должно включаться в норму штучного времени только в том случае, если это предусмотрено технологическим процессом и с учетом необходимой периодичности таких измерений в процессе работы, и только в тех случаях, если оно не может быть перекрыто временем цикла автоматической работы станка по программе.

1.6.5. Нормативы времени на обслуживание рабочего места. Время на обслуживание рабочего места дано по типам и размерам оборудования с учетом одностаночного и многостаночного обслуживания в процентах от оперативного времени. *Техническое обслуживание* рабочего места предусматривает выполнение следующих работ:

смену инструмента (или блока с инструментом) вследствие его затупления;

регулировку и подналадку станка в процессе работы (изменение величины коррекции инструмента);

сметание и периодическую уборку стружки в процессе работы (кроме сметания стружки с базовых поверхностей установочных приспособлений, время на которое учтено во вспомогательном времени на установку и снятие детали).

Организационное обслуживание рабочего места включает работу по уходу за рабочим местом (основным и вспомогательным оборудованием, технологической и организационной оснасткой, тарой), относящуюся к рабочей смене в целом:

осмотр и опробование оборудования в процессе работы;

раскладку инструмента в начале и уборку его в конце смены (кроме многоцелевых станков);

смазку и чистку станка в течение смены;

получение инструктажа мастера, бригадира в течение смены;

уборку станка и рабочего места в конце смены.

1.6.6. Нормативы времени на отдых и личные потребности. Время на отдых и личные потребности для условий обслуживания одним рабочим одного станка отдельно не выделяется и учтено во времени на обслуживание рабочего места.

Для случаев многостаночного обслуживания предусмотрена карта времени перерывов на отдых и личные потребности в зависимости от характеристики работ и с рекомендациями по содержанию отдыха.

1.6.7. Нормативы подготовительно-заключительного времени. Нормативы рассчитаны на наладку станков с ЧПУ для обработки деталей по внедренным управляющим программам и не включают действий по дополнительному программированию непосредственно на рабочем месте (кроме станков, оснащенных оперативными системами программного управления).

Норма времени на наладку станка представляется как время на приемы подготовительно-заключительной работы на обработку партии одинаковых деталей независимо от партии и определяется по формуле

$$T_{пз} = T_{пз\,1} + T_{пз\,2} + T_{пр.обр}, \qquad (1.9$$

где $T_{пз}$ — норма времени на наладку и настройку станка, мин; $T_{пз\,1}$ — норма времени на организационную подготовку, мин; $T_{пз\,2}$ — норма времени на наладку станка

приспособления, инструмента, программных устройств, мин; $T_{пр.обр}$ — норма времени на пробную обработку.

Время на приемы подготовительно-заключительной работы устанавливается в зависимости от вида и размерной группы оборудования, а также с учетом особенностей системы программного управления и подразделяется на время на организационную подготовку; на наладку станка, приспособлений, инструмента, программных устройств; на пробный проход по программе или пробную обработку детали.

Состав работы на организационную подготовку является общим для всех станков с ЧПУ независимо от их группы и модели. Время на организационную подготовку предусматривает:

получение наряда, чертежа, технологической документации, программоносителя, режущего, вспомогательного и контрольно-измерительного инструмента, приспособлений, заготовок до начала и сдачу их после окончания обработки партии деталей на рабочем месте или в инструментальной кладовой;

ознакомление с работой, чертежом, технологической документацией, осмотр заготовки;

инструктаж мастера.

При бригадной форме организации труда, когда производится межсменная передача обрабатываемых деталей, организационная подготовка учитывает только время на ознакомление с работой, чертежом, технологической документацией, осмотр заготовок и инструктаж мастера.

В состав работы на наладку станка, инструмента и приспособлений включаются приемы работы наладочного характера, зависящие от назначения станка и его конструктивных особенностей:

установка и снятие крепежного приспособления;

установка и снятие блока или отдельных режущих инструментов;

установка исходных режимов работы станка;

установка программоносителя в считывающее устройство и снятие его;

настройка нулевого положения и др.

Время на пробную обработку деталей на станках токарной (до 630 мм) и револьверной групп включает затраты времени на обработку детали по программе (время цикла) плюс вспомогательное время на выполнение дополнительных приемов, связанных с измерением детали, вычислением коррекции, введением величин коррекций в систему ЧПУ, и вспомогательное время на приемы управления станком и системой ЧПУ.

Время на пробную обработку деталей на станках токарной (свыше 630 мм), карусельной, фрезерной, расточной групп, многоцелевых станках включает затраты времени на обработку деталей методом пробных стружек резцовым инструментом, концевыми фрезами плюс вспомогательное время на выполнение дополнительных приемов, связанных с измерением детали, вычислением величин коррекций, введением величин коррекций в систему ЧПУ, и вспомогательное время на приемы управления станком и системой ЧПУ.

1.7. Нормы штучного времени на размерную настройку режущего инструмента вне станка

1.7.1. Нормы штучного времени предназначены для нормирования работ по настройке режущего инструмента для станков с ЧПУ, которая производится слесарями-инструментальщиками (по настройке инструмента) вне станка в специально оборудованном помещении с помощью специальных приборов.

Нормы штучного времени устанавливаются в зависимости от:

типа применяемых приборов;

типа и размера настраиваемого инструмента;

количества настраиваемых координат;

характера настройки (по фактическому размеру или на заданную координату).

Для настройки инструмента на предприятиях отраслей машиностроения и металлообработки применяют следующие приборы:

для станков сверлильно-фрезерно-расточной группы — оптические с цифровой индикацией типа БВ-2027, без цифровой индикации типа БВ-2015 и приборы контактного типа;

для станков токарной группы — оптические с цифровой индикацией типа БВ-2026, без цифровой индикации типа БВ-2010, БВ-2012М и приборы контактного типа.

С учетом особенностей выполнения процессов настройки инструмента нормативы времени разработаны отдельно для станков сверлильно-фрезерно-расточной группы и станков токарной группы.

За основу приняты наиболее прогрессивные приборы с цифровой индикацией, но с учетом приведенных в картах поправочных коэффициентов на измененные условия работы данные нормативы применяют при нормировании работ на приборах без цифровой индикации (типа БВ-2015, БВ-2010, БВ-2012М и т.д.) и приборах контактного типа.

При настройке инструмента без приборов (с помощью универсально-измерительных средств) нормы времени необходимо рассчитывать по нормативам для приборов контактного типа.

Нормы штучного времени на сборку и настройку режущего инструмента на приборах импортного производства с цифровой индикацией необходимо рассчитывать по нормативам времени для приборов отечественного производства типа БВ-2027 и БВ-2026 с коэффициентом 0,85; для приборов без цифровой индикации — по приборам типа БВ-2015 и БВ-2010 с коэффициентом 0,9.

Нормативные материалы данного раздела охватывают наиболее характерные для отраслей машиностроения и металлообработки соединения типового режущего и вспомогательного инструмента и представлены в виде укрупненных нормативов штучного времени.

При расчете норм времени на сборку и настройку режущего инструмента сложного профиля принимать повышающий коэффициент 1,2.

Кроме времени на основную работу, сборку и настройку инструмента в нормы штучного времени включены дополнительные затраты времени на организационно-техническое обслуживание рабочего места, подготовительно-заключительное время и время на отдых и личные потребности в размере 14 % оперативного времени.

Целесообразность включения в общую норму времени дополнительных затрат обусловлена трудностью их выделения из общего времени, связанного с подготовкой рабочего места для настройки, и времени самой сборки и настройки инструмента.

Для определения норм штучного времени на разборку отработанного инструмента в картах на сборку и настройку инструмента приведены поправочные коэффициенты, рассчитанные дифференцированно для каждого вида работ.

Нормы штучного времени на отдельные приемы сборки и настройки инструмента, *не вошедшие в комплексы*, отражены в картах 50 и 51.

1.7.2. Норма штучного времени на сборку, настройку и разборку одного инструмента определяется по формуле

$$T_{ш.нр} = T_{шн} + T_{шр}, \qquad (1.10)$$

где $T_{ш.нр}$ — штучное время на сборку, настройку и разборку одного инструмента, мин; $T_{шн}$ — штучное время на сборку и настройку одного инструмента, мин; $T_{шр}$ — штучное время на разборку инструмента, мин.

$$T_{шр} = T_{шн} \cdot K, \qquad (1.11)$$

где К — поправочный коэффициент на штучное время в зависимости от применяемого прибора.

$$T_{ш.нр} = T_{шн} + T_{шр} = T_{шн} + T_{шн} \cdot K = T_{шк}(1 + K). \qquad (1.12)$$

Штучное время на сборку, настройку и разборку комплекта инструмента на деталеоперацию определяется по формуле

$$T_{ш.нрк} = \sum_{i=1}^{n} (T_{ш.нр\,1} + T_{ш\,нр\,2} + \dots \quad T_{ш.нрn}), \qquad (1.1.3)$$

где $T_{ш.нрк}$ — штучное время на сборку, настройку и разборку комплекта инструмента на деталеоперацию, мин; n — количество настраиваемых инструментов на деталеоперацию, шт.; $T_{ш.нр\,1} \dots T_{ш.нрn}$ — штучное время на сборку, настройку и разборку разного вида инструмента, вошедшего в комплект, мин.

1.8. Тарификация работ должна проводиться по Единому тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий рабочих (выпуск 2, утвержденный постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и ВЦСПС от 16 января 1985 г. № 17/2-54) с учетом последующих дополнений и изменений к нему. Несоответствие квалификации рабочего установленному разряду работы не может служить основанием для каких-либо изменений норм времени, рассчитанных по сборнику.

1.9. По мере совершенствования станков с ЧПУ и систем управления, а также в тех случаях, когда на предприятиях уже достигнут более высокая производительность труда при качественном выполнении работ, к нормативам времени могут быть установлены понижающие поправочные коэффициенты.

В случаях когда действующие на предприятиях местные нормы времени меньше рассчитанных по нормативам, действующие нормы должны быть оставлены без изменения.

1.10. Нормативы времени вводятся в действие в порядке, предусмотренном "Положением об организации нормирования труда в народном хозяйстве", утвержденным постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Президиума ВЦСПС от 19 июня 1986 г. № 226/II-6.

1.11. Для пояснения порядка пользования нормативами времени ниже приводятся примеры расчета подготовительно-заключительного времени и штучного времени настройки инструмента.

Примеры расчета норм времени, режимов резания и времени автоматической работы станка по программе приведены во II части сборника в соответствующих разделах.

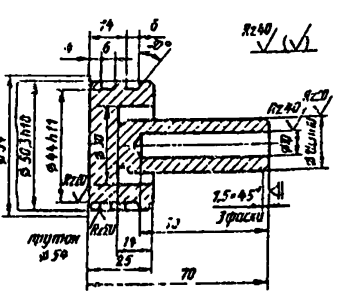
1.12. Примеры расчета норм подготовительно-заключительного времени и штучного времени настройки инструмента

1.12.1. Примеры расчета норм подготовительно-заключительного времени

Пример 1

Исходные данные

1. Наименование операции — токарно-револьверная.
2. Станок — токарно-револьверный с ЧПУ.
3. Модель станка — 1П426ДФ3 (диаметр обрабатываемого прутка — 65 мм).
4. Модель устройства ЧПУ — "Электроника НЦ-31", программоноситель — память.
5. Наименование детали — поршень усилителя.
6. Обрабатываемый материал — сталь 45, масса — 0,5 кг.
7. Способ установки детали — в цанговом патроне.



8. Условия организации труда: централизованная доставка на рабочее место заготовок, инструмента, приспособлений, документации и сдача их после обработки партии деталей; получение инструктажа до начала обработки детали. Осуществляется групповая обработка деталей (цанговый патрон не устанавливается на шпиндель станка).

Программа обработки детали составлена инженером-программистом, вводится в память системы ЧПУ токарем-оператором; программа содержит 17 обрабатываемых размеров.

9. Количество инструментов в наладке — 5:

1. Резец 2120-4007 Т15К6 (канавочный).
2. Резец 2102-0009 (проходной упорный).
3. Резец специальный (канавочный).
4. Резец 2130-0153 Т15К6 (отрезной).
5. Сверло 2301-0028 (отверстие Ø 10).

№ п/п	Содержание работы	Карта, позиция, индекс	Время, мин
1	*Организационная подготовка*	Карта 22, поз. 1, 3, 4, инд. в	4,0 + 2,0 + 2,0
	Итого $T_{пз\,1}$		8,0
	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств:		
2	установить исходные режимы работы станка (число оборотов шпинделя)	Карта 22, поз. 8	0,3
3	установить режущие инструменты (блоки) в револьверной головке и снять (пять инструментов)	Карта 22, поз. 18	1,0 · 5 = 5,0
4	набрать программу кнопками (переключателями) на пульте УЧПУ и проверить ее	Карта 22, поз. 24	0,4 · 17 = 6,8
5	установить исходные координаты X и Z (настроить нулевое положение)	Карта 22, поз. 25	2,5
	Итого $T_{пз\,2}$		14,6
	Пробная обработка		
6	Деталь точная (имеет поверхности с допусками на диаметры свыше 11-го квалитета, канавки) для четырех инструментов и четырех измеряемых по диаметру поверхностей (две наружные поверхности: Ø 50, 3 h10 и Ø 20,3 h10; одна канавка b = 6; одна канавка-выточка Ø 30	Карта 29, поз. 27, инд. г; примечания 2, 3 и сноска	8,8
	Итого $T_{пр.обр}$	Карта 29, примечание 1	8,8 + $t_ц$
	Итого подготовительно-заключительное время на партию деталей		
	$T_{пз} = T_{пз\,1} + T_{пз\,2} + T_{пр.обр}$		31,4 + $t_ц$

Пример 2

Исходные данные

1. Наименование операции — токарно-карусельная.

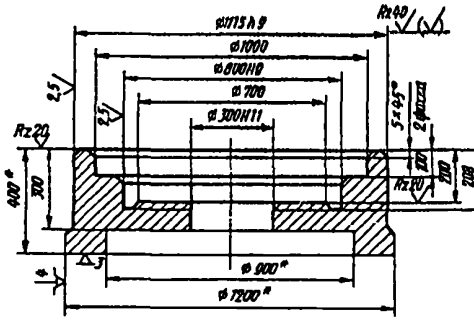
2. Станок — токарно-карусельный с ЧПУ.

3. Модель станка — 1516Ф3 (наибольший диаметр обрабатываемого изделия — 1600 мм).

4. Модель устройства ЧПУ—Н55-2, программоноситель — перфолента.

5. Наименование детали—фланец.

6. Обрабатываемый материал — чугун СЧ20, масса — 1500 кг.



7. Способ установки детали — в четыре кулачка с коробками, каждый закрепляется шестью болтами на планшайбе станка.

8. Условия организации труда: доставку на рабочее место инструмента, приспособлений, документации, заготовок и сдачу их после окончания обработки партии деталей осуществляет оператор (наладчик).

Инструмент на приборе для настройки вне станка предварительно не настраивается.

9. Количество инструментов в наладке — 4 (в том числе один канавочный резец, инструменты 1 и 2 — от предыдущей наладки):

1. Резец 2102-0031 ВК8 (проходной).
2. Резец 2141-0059 ВК8 (расточной).
3. Резец 2140-0048 ВК8 (расточной).
4. Резец НЖ212-5043 (канавочный).

№ п/п	Содержание работы	Карта, позиция, индекс	Время, мин
1	*Организационная подготовка*	Карта 23, поз. 2, 3, 4, инд. б	12,0 + 3,0 + 2,0
	Итого $T_{пз\,1}$		17,0
	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств:		
2	установить четыре кулачка с коробками и снять	Карта 23, поз. 10	4,0 · 4 = 16,0
3	установить исходные режимы работы станка (число оборотов планшайбы)	Карта 23, поз. 12	0,3
4	расточить сырые кулачки	Карта 23, поз. 13	10,0
5	установить режущие инструменты (блоки) и снять (два инструмента)	Карта 23, поз. 19	1,8 · 2 = 3,6
6	установить программоноситель в считывающее устройство и снять	Карта 23, поз. 20	1,0
7	проверить работоспособность считывающего устройства и перфоленты	Карта 23, поз. 21	1,2
8	установить исходные координаты X и Z (настроить нулевое положение)	Карта 23, поз. 22	4,0 · 4 = 16,0
	Итого $T_{пз\,2}$		48,1

Продолжение

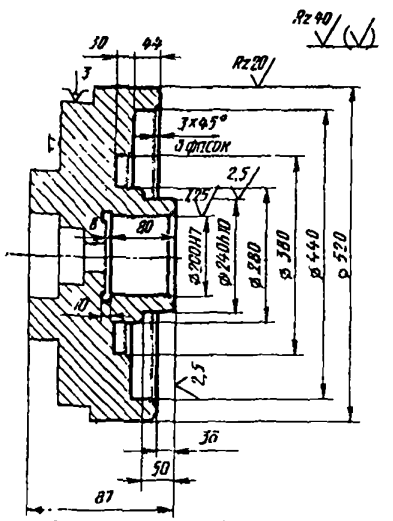
№ п/п	Содержание работы	Карта, позиция, индекс	Время, мин
9	*Пробная обработка* Деталь точная (имеет поверхности с допусками на диаметры свыше 11-го квалитета, канавку)		
	растачивание канавок — один инструмент, одна канавка (Ø 800H9 x Ø 700)	Карта 30, поз. 49, инд. а	5,1
	растачивание и протачивание наружных и внутренних поверхностей — три инструмента, три измеряемые по диаметру поверхности — Ø 1150h9, Ø 800H9, Ø 300H11	Карта 30, поз. 5, инд. в, п. II	25,5 · 0,85 = 21,7
	Итого $T_{пр.обр}$	Карта 30, примечание 1	26,8

Итого подготовительно-заключительное время на партию деталей

$T_{пз} = T_{пз\,1} + T_{пз\,2} + T_{пр.обр}$ 91,9

Пример 3

Исходные данные



1. Наименование операции — токарная.
2. Станок — токарный патронный с ЧПУ.
3. Модель станка — 1П756ДФ3 (наибольший диаметр изделия, устанавливаемого над станиной, — 630 мм).
4. Модель устройства ЧПУ — 2С85, программоноситель — перфолента, память.
5. Наименование детали — фланец.
6. Обрабатываемый материал — чугун СЧ25, масса — 90 кг.
7. Способ установки детали — в трехкулачковом патроне.
8. Условия организации труда: доставку на рабочее место инструмента, приспособлений, документации, заготовок и сдачу их после обработки партии деталей осуществляет оператор (наладчик). Осуществляется групповая обработка деталей (трехкулачковый патрон на шпинделе станка не устанавливается).

Программа обработки детали составлена инженером-программистом, вводится в память системы ЧПУ токарем-оператором. Программа содержит 20 обрабатываемых размеров.

9. Количество инструментов в наладке — 4 (инструменты 1 и 2 — от предыдущей наладки):

1. Резец 2102-0005 (проходной упорный).
2. Резец 2141-0604 (расточной).
3. Резец 2141-0611 (расточной).
4. Резец НЖ 2126-5043 (канавочный).

№ п/п	Содержание работы	Карта, позиция, индекс	Время, мин
1	*Организационная подготовка*	Карта 21, поз. 2, 3, 4, инд. п	9,0 + 3,0 + 2,0
	Итого $T_{оз}$		14,0

Продолжение

№ п/п	Содержание работы	Карта, позиция, индекс	Время, мин
	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств:		
2	установить исходные режимы работы станка (число оборотов и подач)	Карта 21, поз. 13	0,3 · 2 = 0,6
3	установить кулачки и снять	Карта 21, поз. 16	7,3
4	расточить сырые кулачки	Карта 21, поз. 19	7,0
5	установить режущие инструменты (блоки) в револьверной головке и снять два инструмента	Карта 21, поз. 25	1,0 · 2 = 2,0
6	набрать программу кнопками (переключателями) на пульте УЧПУ и проверить ее	Карта 21, поз. 31	0,4 · 20 = 8,0
7	установить исходные координаты X и Z (настроить нулевое положение)	Карта 21, поз. 33	3,0
	Итого $T_{пз\,2}$		27,9
8	*Пробная обработка* Деталь точная (имеет поверхности с допусками на диаметры свыше 11-го квалитета, канавку) для четырех инструментов и трех измеряемых по диаметру поверхностей — Ø 260h10, Ø 200H7 и канавка b = 10	Карта 28, поз. 6, инд. г	8,9
	Итого $T_{пробр}$	Карта 28, примечание 1,а	$8,9 + t_ц$
	Итого подготовительно-заключительное время на партию деталей. $T_{пз} = T_{пз\,1} + T_{пз\,2} + T_{пробр}$		$50,0 + t_ц$

Пример 4

Исходные данные

1. Наименование операции — сверлильно-фрезерно-расточная.

2. Станок — горизонтальный сверлильно-фрезерно-расточной с ЧПУ.

3. Модель станка — 2Б622МФ2 (с диаметром шпинделя—110 мм).

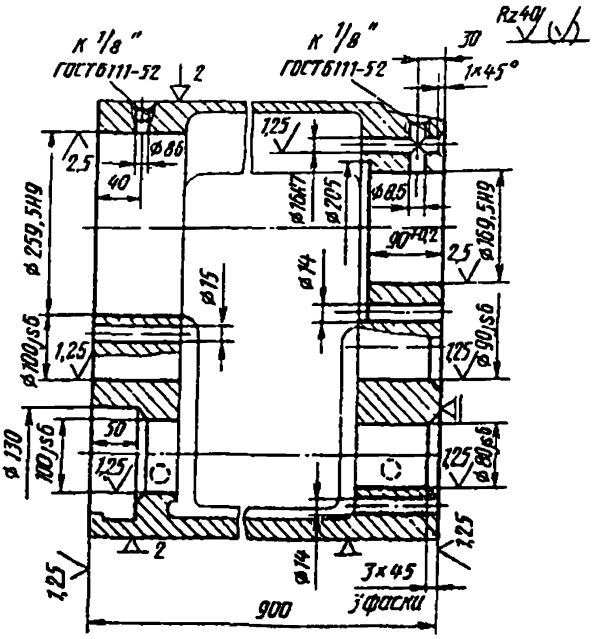
4. Модель устройства ЧПУ — "Размер-2М", программоноситель — перфолента.

5. Наименование детали — корпус.

6. Обрабатываемый материал — чугун СЧ20, масса — 1200 кг.

7. Способ установки детали — в спецприспособлении (приспособление устанавливается на столе станка краном и с выверкой (простой).

8. Условия организации труда: централизованная доставка на рабочее место заготовок, инструмента, приспособлений, документа-



ции и сдача их после обработки партии деталей; получение инструктажа до начала обработки деталей; сборка инструмента производится на специальном участке настройки инструментов станков с ЧПУ.

9. Количество инструментов в наладке — 25 (четыре инструмента: 1, 12, 24, 25 — от предыдущей наладки):

1. Фреза торцовая 6221-106.005 (плоскости 800х800).
2. Резец получистовой (отверстие ⌀ 259,0).
3. Резец чистовой (отверстие ⌀ 259,5Н9).
4. Резец получистовой (отверстие ⌀ 169,0).
5. Резец чистовой (отверстие ⌀ 169,5Н9).
6. Резец черновой (отверстие ⌀ 89).
7. Резец получистовой (отверстие ⌀ 89,5).
8. Резец чистовой (отверстие ⌀ 90js6).
9. Резец черновой (отверстие ⌀ 79).
10. Резец получистовой (отверстие ⌀ 79,5).
11. Резец чистовой (отверстие ⌀ 80js6).
12. Фреза дисковая 2215-0001 ВК8 (занижение ⌀ 205).
13. Резец черновой (отверстие ⌀ 99).
14. Резец получистовой (отверстие ⌀ 99,5).
15. Резец чистовой (отверстие ⌀ 100js6).
16. Резец получистовой (выточка ⌀ 130).
17. Сверло 2300-0200 (отверстие ⌀ 8,6).
18. Метчик 2680-0003 (резьба К1/8").
19. Сверло 2301-0046 (отверстие ⌀ 14).
20. Сверло 2301-0050 (отверстие ⌀ 15).
21. Зенкер 2320-2373 № 1 ВК8 (отверстие ⌀ 15,5).
22. Развертка 2363-0050Н9 (отверстие ⌀ 15,95Н9).
23. Развертка 2363-00550Н7 (отверстие ⌀ 16Н7).
24. Сверло 2317-0006 (центровочное).
25. Сверло 2301-0061 (фаски).

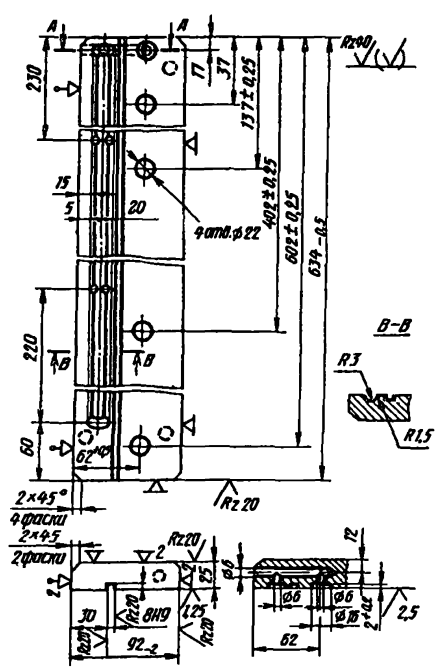
№ п/п	Содержание работы	Карта, позиция, индекс	Время, мин
1	*Организационная подготовка*	Карта 25, поз. 1, 3, 4, инд. б	4,0 + 2,0 + 2,0
	Итого $T_{пз\,1}$		8,0
	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств:		
2	установить приспособление и снять	Карта 25, поз. 13	13,0
3	переместить стол, бабку в зону, удобную для наладки	Карта 25, поз. 20	0,6
4	установить исходные режимы работы станка (число оборотов шпинделя)	Карта 25, поз. 21	0,2
5	установить инструментальные блоки в магазине и снять 21 инструмент	Карта 25, поз. 22	0,4 · 21 ≈ 8,4
6	установить программоноситель в считывающее устройство и снять	Карта 25, поз. 24	1,0
7	проверить работоспособность считывающего устройства и перфоленты	Карта 25, поз. 25	1,2
8	установить исходные координаты X и Y (настроить нулевое положение) по цилиндрической поверхности	Карта 25, поз. 29	4,0
9	установить инструмент на длину обработки (по оси Z для шести инструментов: 1, 7, 12, 16, 24 и 25)	Карта 25, поз. 30	1,1 · 6 = 6,6
	Итого $T_{пз\,2}$		35,0

№ п/п	Содержание работы	Карта, позиция, индекс	Время, мин
10	*Пробная обработка*		
	Количество групп отверстий:		
	8—10-го квалитетов точности, обрабатываемых резцами,—2 (отверстие Ø 169, 5Н9, отверстие Ø 259,5Н9)	Карта 32, поз. 2, инд. б	3,6 · 0,85 = 3,1
11	7-го квалитета точности, обрабатываемых резцами, — 3 (отверстие Ø 80js6, отверстие Ø 90js6, группа отверстий Ø 100js6)	Карта 32, поз. 7, п. II, примечание	4,1 · 0,85 = 3,5 4,4 · 0,85 · 3 = 11,2
	Итого $T_{пр.обр}$		17,8
	Итого подготовительно-заключительное время на партию деталей		
	$T_{пз} = T_{пз\,1} + T_{пз\,2} + T_{пр.обр}$		60,8

Пример 5

Исходные данные

1. Наименование операции — вертикально-фрезерная.
2. Станок — вертикально-фрезерный с ЧПУ.
3. Модель станка — 6Р13РФ3 (с длиной стола — 1600 мм).
4. Модель устройства ЧПУ — Н33-1М; программоноситель — перфолента.
5. Наименование детали — планка.
6. Обрабатываемый материал — сталь 45, масса — 10 кг.
7. Способ установки детали — в переналаживаемом универсально-сборном приспособлении (УСП).
8. Условия организации труда: централизованная доставка на рабочее место заготовок, инструмента, приспособлений, документации и сдача их после обработки партии деталей; получение инструктажа до начала обработки деталей.
9. Количество инструмента в наладке — 6 (инструменты 1 и 5 — от предыдущей наладки):



1. Сверло 2317-003 (центровочное).
2. Сверло 22-2 (отверстие Ø 22).
3. Фреза концевая специальная (для канавки b = 20).
4. Фреза 2234-0007 (для паза b = 8H9).
5. Сверло 6-1 (отверстие Ø 6).
6. Зенковка 2350-0106 ВК6 (занижение Ø 16).

№ п/п	Содержание работы	Карта, позиция, индекс	Время, мин
1	*Организационная подготовка*	Карта 26, поз. 1, 3, 4, инд. в	4,0 + 2,0 + 2,0
	Итого $T_{пз\,1}$		8,0
	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств:		
2	переналадить приспособление УСП на другую деталь	Карта 26, поз. 17	3,5
3	переместить стол в зону, удобную для наладки	Карта 26, поз. 20	0,6
4	установить исходные режимы работы станка (число оборотов шпинделя)	Карта 26, поз. 21	0,3
5	установить инструментальные блоки в револьверной головке и снять четыре инструмента	Карта 26, поз. 22	0,5 · 4 = 2,0
6	установить программоноситель в считывающее устройство и снять	Карта 26, поз. 24	1,0
7	проверить работоспособность считывающего устройства и перфоленты	Карта 26, поз. 25	0,7
8	установить исходные координаты X и Y (настроить нулевое положение) по боковым поверхностям	Карта 26, поз. 28	3,5
9	установить инструмент на длину обработки (по оси Z для пяти инструментов: 1, 3, 4, 5, 6)	Карта 26, поз. 30	1,3 · 5 = 6,5
	Итого $T_{пз\,2}$		18,1
	Пробная обработка Фрезерование паза $b = 8H9$ и L паза $= 634_{-0,5}$	Карта 33, поз. 10, инд. в	19,2
	Итого $T_{пр.обр}$		19,2
	Итого подготовительно-заключительное время на партию деталей $T_{пз} = T_{пз\,1} + T_{пз\,2} + T_{пр.обр}$		45,3

1.12.2. Пример расчета штучного времени настройки инструмента

Исходные данные

1. Наименование операции — сборка, настройка и разборка комплекта инструментов, необходимого для обработки деталей на сверлильно-фрезерно-расточном станке.

2. Наименование прибора — БВ-2027, с цифровой индикацией.

3. Характеристика станка — конус 7:24 № 50.

4. Условия организации труда: доставка инструмента и технической документации на рабочее место слесаря-инструментальщика осуществляется рабочими обслуживающего производства, разборка отработанного инструмента — слесарем-инструментальщиком.

№ п/п	Применяемый инструмент	Карта, позиция, индекс	Штучное время, мин		
			на настройку и сборку	на разборку	всего
1	Сверло ∅ 8,5, патрон сверлильный, втулка	Карта 36, вид соединения — 1	2,64	2,64 · 0,45 = 1,19	3,83
2	Метчик М10, патрон резьбонарезной регулируемый, державка	Карта 43, вид соединения — 2	3,15	3,15 · 0,65 = 2,05	5,2
3	Сверло перовое ∅ 32, оправка, втулка	Карта 37, вид соединения — 1	1,9	1,9 · 0,45 = 0,85	2,75
4	Резец, оправка регулируемая для косого крепления, резка, державка	Карта 38, вид соединения — 3, ∅ растачиваемого отверстия — 80 мм	4,45	4,45 · 0,3 = 1,33	5,78

2. МНОГОСТАНОЧНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ*

2.1. Для развития и повышения эффективности многостаночного обслуживания станков с числовым программным управлением (ЧПУ) на предприятии должны создаваться определенные организационно-технические условия, позволяющие значительно повысить производительность труда операторов и наладчиков. Работа по обслуживанию станков с ЧПУ предусматривает совмещение функций оператора и наладчика.

2.2. Наиболее экономически целесообразной формой организации труда на участках станков с ЧПУ является звеньевая (групповая). При звеньевой (групповой) форме определенная зона обслуживания закрепляется за звеном или группой рабочих, входящих в бригаду.

Опыт работы предприятий свидетельствует о преимуществе звеньевой формы организации труда при обслуживании станков с ЧПУ, при котором обеспечивается лучшее использование рабочего времени и оборудования.

Лучшим разделением труда при обслуживании рабочих мест станков с ЧПУ считается такое, при котором многостаночник и наладчик имеют наряду с разделенными часть общих функций. К общим функциям относятся осуществление оперативной работы, подналадка станков; функции наладки оборудования осуществляет наладчик. Такое разделение труда имеет экономические и социальные преимущества. Возможность выполнения одних и тех же функций двумя рабочими позволяет уменьшить простои оборудования вследствие совпадения в необходимости обслуживания нескольких станков и улучшить использование рабочего времени. Вместе с тем освоение многостаночниками функций подналадки повышает содержательность их труда, создает возможности для роста квалификации.

2.3. Для внедрения многостаночного обслуживания и рационального использования рабочего времени необходимо создать каждому рабочему достаточный фронт работ. Оборудование, оргоснастка должны быть удобно расположены, отвечать требованиям бригадной формы организации труда. Для этого проектирование организации рабочих мест многостаночников осуществляется в соответствии со схемами, представленными в разделе 3.5. Предпочтение надо отдавать схемам, при которых обеспечиваются полная загрузка рабочего активной работой, наименьшая длина переходов в пределах рабочего места и хорошая обозримость всех станков.

Различают циклическое и нециклическое обслуживание станков на многостаночном рабочем месте. При *циклическом* обслуживании рабочий последовательно выполняет приемы вспомогательной работы, переходя от станка к станку. При *нециклическом* обслуживании рабочий подходит к тому станку, на котором закончилась автоматическая работа, независимо от расположения станков на участке.

2.4. Расчет норм обслуживания

2.4.1. Нормы обслуживания устанавливают с учетом нормальной величины занятости — $К_{д.з}$. При работе на станках с ЧПУ, учитывая неоднородные технологические операции при изменяющейся номенклатуре изготавливаемых деталей, $К_{д.з} = 0,75...0,85$. При работе на станках-дублерах $К_{д.з} = 0,85...0,95$.

---

* Использованы межотраслевые рекомендации "Развитие многостаночного обслуживания и расширение зон обслуживания в промышленности" (М.: НИИ труда, 1983).

2.4.2. Расчет количества станков, обслуживаемых одним рабочим, необходимого для обслуживания имеющегося на участке оборудования с ЧПУ, и численности звена производят по формулам:

а) при работе на станках-дублерах

$$n_c = \left(\frac{T_{ц.а}}{T_з} + 1\right) \cdot K_{д.з}; \qquad (2.1)$$

б) при работе на станках, изготавливающих неоднородную продукцию,

$$n_c = \left(\frac{\sum T_{ц.а}}{\sum T_з} + 1\right) \cdot K_{д.з}, \qquad (2.2)$$

где $T_{ц.а}$ — время цикла автоматической работы станка (машинно-программированное время на обработку детали, работу манипулятора или робота, неперекрываемое временем обработки детали), мин (по формуле 1.3); $\sum T_{ц.а}$ — сумма времени обработки деталей (по программе и работы манипулятора или робота) на рабочем месте за период одного цикла, мин; $T_з$ — время занятости рабочего выполнением ручной, машинно-ручной работы, активным наблюдением за ходом технологического процесса и т.п., мин; $\sum T_з$ — сумма времени занятости рабочего на всех обслуживаемых станках за период одного цикла, мин; $K_{д.з}$ — нормальная величина занятости.

Численность звена рассчитывают по формуле

$$S = \frac{n_{уч}}{n_c}, \qquad (2.3)$$

где S — численность звена, необходимая для обслуживания имеющегося на участке оборудования, чел.; $n_{уч}$ — число станков с ЧПУ, установленных на участке; n_c — число станков, обслуживаемых одним рабочим.

$$T_з = T_{в.у} + T_{в.оп} + T_{в.изм} + T_в + T_п + T_{обс}, \qquad (2.4)$$

где $T_{в.у}$ — время на установку и снятие детали вручную или подъемником, мин; $T_{в.оп}$ — вспомогательное время, связанное с операцией (не вошедшее в управляющую программу), мин; $T_в$ — время активного наблюдения за ходом технологического процесса, мин; $T_п$ — время переходов многостаночника от одного станка к другому (за время одного цикла), мин (приведено в табл. 2.4); $T_{в.изм}$ — вспомогательное время на контрольные измерения, мин; $T_{обс}$ — время на обслуживание рабочего места, мин.

2.4.3. Количество станков на многостаночных рабочих местах определяют на основе сравнительного расчета производительности труда и себестоимости обработки, особенно при установке дорогостоящего оборудования, такого, как станки многоцелевые с ЧПУ.

Экономически выгодное число станков, обслуживаемых многостаночником, может быть определено путем сравнения расходов, связанных с работой многостаночника и оборудования, при эксплуатации станков и различных вариантах обслуживаемого оборудования.

При расчете количества обслуживаемых станков, соответствующего наименьшим суммарным затратам на выполнение операций, учитывают затраты на выполнение операций, затраты овеществленного труда, необходимого для выпуска одинакового объема продукции, к которым относятся амортизационные расходы, расходы на текущий ремонт и техническое обслуживание, электроэнергию, через соотношение $\frac{C_o}{C_{op}}$ и коэффициент занятости $K_з$*.

* См. межотраслевые рекомендации НИИ труда Развитие многостаночного обслуживания и расширение зон обслуживания в промышленности.

Таблица 2.1

Расходы, связанные с одной минутой работы основного рабочего-многостаночника при среднем проценте выполнения норм с учетом начисления на заработную плату, затратами на содержание вспомогательного и обслуживающего персонала — $C_{ор}$

Разряд работы	$C_{ор}$, коп.
II	1,43
III	1,59
IV	1,76
V	1,99
VI	2,28

2.4.4. Расчет коэффициента занятости

$$K_з = \frac{T_з}{T_{оп}} = \frac{T_з}{T_з + T_{п.з}}, \qquad (2.5)$$

где $T_{оп}$ — оперативное время, мин.

Таблица 2.2

Затраты на эксплуатацию станков с ЧПУ в течение одной минуты

Тип станка	Модель станка	Основной параметр		Оптовая цена станка, тыс.руб.	Затраты на эксплуатацию в течение одной минуты $C_{ор}$, коп.
Токарные	16Б16Ф3-06	Наибольший диаметр обрабатываемого изделия, устанавливаемого над станиной, мм	320	35,60	4,20
	16К20РФ3С5		400	29,45	2,00
	16К20Ф3С5		500	26,80	2,05
	16К30Ф3		630	51,80	3,68
	1734Ф3		500	60,34	4,40
	1751Ф3		630	67,28	4,80
	1П717Ф3-05		320	36,20	3,00
	1713Ф3		400	27,80	2,90
	1Б73Ф3		630	89,75	5,80
	1Б732Ф3		630	93,54	5,80
	1П732РФ3		630	111,74	5,30
	1П732ИФ3-05		500	59,05	2,90
Токарно-карусельные	1512Ф1	Наибольший диаметр обрабатываемого изделия, мм	1250	33,80	3,20
	1512Ф3		1250	64,80	5,00
	1516Ф1		1600	35,87	3,80
	1516Ф3		1600	68,40	4,90
	1525Ф1		2500	49,60	6,60
	1Л532Ф1		3150	53,60	4,90
	1540Ф1		4000	165,80	12,20
Сверлильные	2Р135Ф2-1	Наибольший диаметр сверления, мм	35	23,60	2,50
Горизонтально-расточные и сверлильно-фрезерно-расточные	2620ВФ1	Размеры стола (ширина х длина), мм	1120х1250	29,39	3,20
	2620ГФ1		1120х1250	27,88	3,18
	2А620Ф1-1		1120х1250	56,32	4,40
	2А620Ф2-1		1120х1250	72,95	5,10
	2А622Ф1-1		1120х1250	55,00	4,30
	2622ВФ1		1120х1250	30,10	3,30
	2622ГФ1		1120х1250	28,60	3,20
	2636ГФ-1		1600х1800	87,60	5,90
	2Н636ГФ-1		1600х1800	79,10	5,50
	2Н637ГФ1		1600х1800	76,90	5,40
	2637ГФ1		1600х1800	85,00	5,80
	2637ГФ2		1600х1800	101,00	6,50

Продолжение

Тип станка	Модель станка	Основной параметр		Оптовая цена станка, тыс.руб.	Затраты на эксплуатацию в течение одной минуты $C_{эт}$, коп.
Координатно-расточные и координатно-сверлильно-фрезерно-расточные	2Е450АФ1	Размеры стола (ширина х длина), мм	630х1120	58,07	4,40
	2Д450АФ2		630х1120	59,80	3,50
	2Д450АМФ2		630х1120	80,60	4,50
	2455АФ1		630х300	76,50	5,19
	2А55АФ2		300х600	99,80	6,70
Горизонтально-вертикально-фрезерные	6Р11Ф3-1	Размеры стола (ширина х длина), мм	250х1000	35,90	2,91
	6Р13Ф3-37		400х1600	32,30	2,81
	6Р13РФ3		400х1600	27,65	2,63
	6520Ф3-36		250х600	20,30	2,22
	6550Ф-3		500х1000	50,10	4,94
	654Ф-3		630х1600	47,31	4,53
	6Б443ГФ3		630х1250	75,64	5,22
	6Б444Ф3		1000х2000	96,70	5,73
	6Б75ВФ1		200х500	11,15	1,28
	6725ПФ1		250х630	37,20	3,22
Продольно-фрезерные	6М310Ф1	Размеры стола (ширина х длина), мм	1000х3150	91,31	7,15
	6М608Ф1		800х1500	85,72	6,23
	6М610Ф1-08		1000х3150	108,65	8,74
	6М610Ф1		1000х3150	96,74	7,21
	6М610Ф3-1		1000х1600	110,20	8,63
	6М610МФ4-1		1000х1600	152,20	9,82

Таблица 2.3

Коэффициент совпадения K_c

Численность бригады (звена), чел.	Количество станков, обслуживаемых рабочими	Оптимальная суммарная занятость оператора $K_{з.}$									
		0,9		0,85		0,80		0,75		0,70	
		$K_з$	K_c	$K_з$	K_c	$K_з$	K_c	$K_з$	K_c	$K_з$	K_c
1	2	0,62	1,39	0,56	1,31	0,50	1,25	0,45	1,20	0,40	1,16
	3	0,42	1,43	0,37	1,33	0,34	1,28	0,30	1,22	0,27	1,19
2	3	0,75	1,24	0,67	1,15	0,62	1,12	0,56	1,09	0,51	1,06
	4	0,56	1,24	0,50	1,18	0,46	1,14	0,42	1,11	0,38	1,08
	5	0,45	1,26	0,40	1,18	0,37	1,15	0,34	1,12	0,31	1,09
	6	0,37	1,25	0,34	1,20	0,31	1,15	0,28	1,12	0,26	1,09
3	4	0,79	1,16	0,72	1,09	0,67	1,07	0,61	1,04	0,56	1,03
	5	0,63	1,16	0,58	1,11	0,53	1,09	0,49	1,07	0,45	1,05
	6	0,52	1,16	0,48	1,12	0,44	1,09	0,40	1,07	0,38	1,06
	7	0,45	1,17	0,41	1,13	0,38	1,10	0,35	1,07	0,32	1,05
	8	0,39	1,18	0,36	1,13	0,33	1,10	0,30	1,07	0,28	1,06
	9	0,35	1,18	0,32	1,13	0,30	1,10	0,27	1,07	0,25	1,05
4	5	0,80	1,11	0,74	1,05	0,69	1,04	0,63	1,03	0,58	1,02
	6	0,67	1,11	0,61	1,07	0,57	1,06	0,53	1,04	0,49	1,03
	7	0,57	1,12	0,53	1,08	0,49	1,06	0,45	1,04	0,42	1,03
	8	0,50	1,12	0,46	1,09	0,43	1,07	0,40	1,05	0,36	1,03
	9	0,44	1,12	0,41	1,09	0,38	1,07	0,35	1,05	0,32	1,03
	10	0,40	1,11	0,37	1,09	0,34	1,07	0,32	1,05	0,29	1,03
	11	0,36	1,13	0,33	1,09	0,31	1,07	0,29	1,05	0,26	1,04
	12	0,33	1,13	0,31	1,10	0,29	1,07	0,26	1,05	0,24	1,03

Продолжение

Численность бригады (звена), чел.	Количество станков, обслуживаемых рабочими	Оптимальная суммарная занятость оператора $K_{п.з}$									
		0,9		0,85		0,80		0,75		0,70	
		$K_з$	$K_с$	$K_з$	$K_с$	$K_з$	$K_с$	$K_з$	$K_с$	$K_з$	$K_с$
5	7	0,69	1,08	0,64	1,05	0,60	1,04	0,56	1,02	0,51	1,01
	8	0,60	1,08	0,56	1,06	0,52	1,04	0,49	1,03	0,45	1,02
	9	0,53	1,09	0,50	1,07	0,47	1,05	0,43	1,03	0,40	1,02
	10	0,48	1,09	0,45	1,07	0,42	1,05	0,39	1,03	0,36	1,02
	11	0,44	1,10	0,41	1,06	0,38	1,04	0,35	1,03	0,33	1,03
	12	0,40	1,10	0,38	1,07	0,35	1,05	0,33	1,04	0,30	1,02
	13	0,37	1,10	0,35	1,07	0,32	1,05	0,30	1,04	0,28	1,03
	14	0,34	1,09	0,32	1,07	0,30	1,05	0,28	1,04	0,26	1,03
	15	0,32	1,10	0,30	1,07	0,28	1,05	0,26	1,04	0,24	1,03

Таблица 2.4

Время перемещения рабочего при многостаночном обслуживании

№ позиции	Схема обслуживания	Группа станков	Схема размещения оборудования	Количество станков, обслуживаемых одним рабочим				
				2	3	4	5	6
				Время перемещения рабочего при многостаночном обслуживании за один цикл $T_п$, мин				
1	Циклическая	Токарные	Линейная	0,08	0,14	0,18	-	-
2			Параллельная	0,06	-	-	-	-
3			Угловая, П-образная	0,07	0,11	-	-	-
4			Кольцевая (смешанная)	-	0,09	0,15	0,20	0,25
5		Фрезерные	Линейная	0,09	0,16	0,20	-	-
6			Параллельная	0,07	-	-	-	-
7			Угловая, П-образная	0,08	0,12	-	-	-
8			Кольцевая (смешанная)	-	0,10	0,16	0,22	0,28
9		Сверлильные	Линейная	0,07	0,12	0,16	-	-
10			Параллельная	0,05	-	-	-	-
11			Угловая, П-образная	0,06	0,09	-	-	-
12			Кольцевая (смешанная)	-	0,08	0,14	0,18	0,22
13		Расточные	Линейная	0,12	0,16	0,20	-	-
14			Параллельная	0,10	-	-	-	-
15			Угловая, П-образная	0,11	0,16	-	-	-
16		Круглошлифовальные	Линейная	0,08	0,14	0,18	-	-
17			Параллельная	0,06	-	-	-	-
18			Угловая, П-образная	0,07	0,11	-	-	-
19		Многоцелевые	Линейная	0,09	0,16	0,20	-	-
20			Параллельная	0,06	-	-	-	-
21			Угловая, П-образная	0,07	0,11	-	-	-
22	Нециклическая	Все группы	Все схемы	0,12	0,16	0,21	0,29	0,38

* Время рассчитано исходя из следующих условий: среднее расстояние между станками — 2 м; за один цикл рабочий один раз подходит к каждому станку.

2.5. Расчет норм времени и выработки при многостаночном обслуживании

2.5.1. Норма времени состоит из нормы штучного времени $\tau_{ш}$ и нормы подготовительно-заключительного времени $\tau_{пз}$.

Норма времени определяется по формуле

$$\tau = \tau_{ш} + \frac{\tau_{пз}}{n}. \qquad (2.7)$$

Норма штучного времени определяется по формуле

$$\tau_{ш} = \frac{T_{ш}}{n_c} \cdot K_c \text{ — в среднесерийном производстве;} \qquad (2.8)$$

$$\tau_{ш} = T_{ш} \cdot K_{ш} \cdot K_{эф} \text{ — в мелкосерийном производстве,} \qquad (2.9)$$

где $\tau_{ш}$ — штучное время при многостаночной работе, мин; $K_{эф}$ — коэффициент эффекта бригадной работы; $T_{ш}$ — штучное время при работе на одном станке, мин, по формуле (1.2); n_c — количество станков, обслуживаемых одним рабочим; K_c — коэффициент совпадения; $K_{ш}$ — коэффициент изменения штучного времени в условиях многостаночного обслуживания для мелкосерийного производства; n — количество деталей в партии, обрабатываемых на одном станке.

Значения коэффициентов K_c и $K_{ш}$ приведены в табл. 2.3 и 2.5.

Подготовительно-заключительное время при многостаночном обслуживании определяется при осуществлении функций наладки станков:

а) рабочим-оператором — $\tau_{пз} = T_{пз}$; (2.10)

б) наладчиком — $\tau_{пз} = \frac{T_{пз}}{n_c}$, (2.11)

где $\tau_{пз}$ — время подготовительно-заключительной работы на партию деталей при многостаночном обслуживании, мин; $T_{пз}$ — время подготовительно-заключительной работы на партию деталей при работе на одном станке, мин.

Таблица 2.5

Коэффициент изменения штучного времени в условиях многостаночного обслуживания для мелкосерийного производства

Коэффициент занятости $K_з$, до	Форма организации труда	Количество станков, обслуживаемых одним оператором				
		2	3	4	5	6
		Коэффициент изменения штучного времени $K_{ш}$				
0,25	Индивидуальная	0,56	0,39	0,33	0,30	0,27
0,35		0,65	0,48	0,39	0,35	-
0,45		0,75	0,55	0,47	-	-
0,25	Бригадная	0,53	0,37	0,30	0,27	0,25
0,35		0,60	0,44	0,37	0,34	-
0,45		0,67	0,51	0,45	-	-

Таблица 2.6

Средние значения количества обслуживаемых одним оператором станков с программным управлением с различной продолжительностью выполняемых операций

Тип производства — мелкосерийный

Тип станка	Средний коэффициент занятости рабочего $K_з$				
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50
	Количество обслуживаемых одним оператором станков с программным управлением				
Универсальные и многоцелевые станки с числовым программным управлением	5	4	3	2	2

2.5.2. Норма выработки при многостаночном обслуживании рассчитывается для каждого станка в отдельности по формуле

$$H_в = \frac{\Phi_{см}}{\tau_ш \cdot n_e}. \qquad (2.12)$$

Соответственно процент выполнения норм выработки за смену определяется по формуле

$$P = \frac{\sum \tau_a}{\Phi_{см}} \cdot 100\ \%, \qquad (2.13)$$

где $\sum \tau_a$ – сумма нормированного времени (включая штучное и подготовительно-заключительное время), выработанного рабочим за смену, мин.

Таблица 2.7

Поправочные коэффициенты на изменение периодов стойкости инструмента при многостаночном обслуживании

Техническое обслуживание станков осуществляется	Количество обслуживаемых станков					
	2	3	4	5	6	7
	Коэффициент на стойкость инструмента $K_т$					
Рабочим-оператором	*1,25*	*1,5*	*2,0*	*2,5*	*2,5*	*2,5*
Наладчиком	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4

Таблица 2.8

Поправочные коэффициенты на скорость резания при многостаночном обслуживании

Вид обработки	Режущий инструмент	Обрабатываемый материал	Техническое обслуживание станков осуществляется				
			рабочим-оператором			наладчиком	
			Количество обслуживаемых станков				
			2...3	4...5	6..7	4...5	6...7
			Коэффициент на скорость резания $K_{v\,мп}$				
Точение пластинками	*Резцы твердосплавные*	*Сталь, чугун*	*0,89*	*0,84*	*0,80*	*0,97*	*0,94*
	Резцы из быстрорежущей стали	Сталь	0,93	0,90	0,88	0,98	0,96
		Медные и алюминиевые сплавы	0,97	0,95	0,92	1,0	1,0
Сверление	Сверла спиральные из быстрорежущей стали	Сталь	0,89	0,84	0,80	0,97	0,94
		Чугун	0,93	0,90	0,88	0,98	0,96
		Медные и алюминиевые сплавы	0,97	0,95	0,92	1,0	1,0
Фрезерование	Фрезы торцовые с твердосплавными пластинками	Сталь	0,89	0,84	0,80	0,97	0,94
		Чугун	0,83	0,76	0,70	0,94	0,90
		Медные и алюминиевые сплавы	0,87	0,80	0,74	0,98	0,95
	Фрезы концевые из быстрорежущей стали	Сталь	0,83	0,75	0,70	0,94	0,90
		Чугун	0,86	0,80	0,76	0,96	0,92
		Медные и алюминиевые сплавы	0,90	0,84	0,80	1,0	0,97

Примечание. Для прочих, не перечисленных в таблице типов режущих инструментов (зенкеры, развертки и др.), работающих, как правило, с короткими циклами машинного времени, скорости резания при многостаночном обслуживании не изменяются.

операторов, норм времени и выработки при многостаночном обслуживании

Коэффициент совпадения K_c	Расчет штучного времени при работе на одном станке $T_{шт}$: Число деталей в партии n, шт.	Поправочный коэффициент на $T_в$ $K_{тв}$	Время выполнения ручной вспомогательной работы, не перекрываемое временем автоматической работы станка, мин: $T_в$ = гр.3 + гр.4	$T_в \times K_{тв}$ = гр.16 × гр.15	Оперативное время, мин $T_{оп}$ = гр.2 + гр.17	Штучное время, мин $T_{шт} = (T_{ц.а} + T_в \times K_{тв}) \times (1 + \frac{a_{орг}+a_{тех}+a_{отд}}{100})$	Подготовительно-заключительное время $T_{пз}$, мин	Расчет нормы времени при многостаночном обслуживании: Штучное время, мин $t_ш = \frac{T_ш}{n_c} \times K_c$	Подготовительно-заключительное время, мин $t_{пз} = \frac{T_{пз}}{n_c}$	Норма времени, мин $t_ш + \frac{t_{пз}}{n}$	Норма выработки с одного станка за смену, мин $H_в = \frac{480}{t_ш \cdot n_c}$
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1,1	40	1,0	3,56	3,56	17,56	19,79	12,6	7,26	4,2	7,36	22
1,1	45	0,93	3,66	3,40	18,10	20,40	12,6	7,48	4,2	7,57	21,4
1,1	40	1,0	6,36	6,36	34,36	38,72	12,6	14,20	4,2	14,31	11,3
1,1	50	0,93	2,76	2,57	14,57	16,42	12,6	6,02	4,2	6,10	26,6
1,1	35	1,0	3,16	3,16	18,16	20,47	12,6	7,51	4,2	7,63	21,3
1,1	27	1,0	7,76	7,76	43,76	49,32	12,6	18,08	4,2	18,24	8,8
1,1	25	1,0	3,76	3,76	20,06	22,61	12,6	8,2	4,2	8,46	19,3
1,1	20	1,07	4,56	4,88	23,88	26,91	12,6	9,87	4,2	10,08	16,2
1,1	35	1,0	3,46	3,46	19,06	21,48	12,6	7,88	4,2	8,0	20,3
1,1	12	1,15	7,26	8,35	40,85	46,03	12,6	16,88	4,2	17,23	9,5
1,1	50	0,93	7,86	7,31	45,31	51,06	12,6	18,72	4,2	18,80	8,5
1,1	75	0,87	3,36	2,92	17,12	19,29	12,6	7,07	4,2	7,1	22,6
1,1	50	0,93	6,16	5,73	42,93	48,30	12,6	17,74	4,2	17,82	9,0
1,1	10	1,23	6,86	8,44	37,94	42,76	12,6	15,68	4,2	16,10	10,2
1,1	10	1,23	7,46	9,18	40,98	46,18	12,6	16,93	4,2	17,35	9,5
1,1	15	1,15	3,76	4,32	20,92	23,58	12,6	8,65	4,2	8,93	18,5
1,1	20	1,07	4,66	4,99	23,29	26,24	12,6	9,62	4,2	9,83	16,6
1,1	70	0,87	6,46	5,62	34,62	39,02	12,6	14,31	4,2	14,37	11,4
1,1	10	1,23	6,76	8,31	39,31	44,31	12,6	16,25	4,2	16,67	9,8
1,1	50	0,93	7,66	7,12	44,12	49,72	12,6	18,23	4,2	18,31	8,8
					$\sum T_{оп}$ = 596,9						

Машинно-программированное время на обработку деталей (после расчета режимов резания по нормативам, машинно-вспомогательного времени — по паспорту станка) определено методом хронометражных наблюдений после отладки и корректировки программы и составляет на операции по деталям:

$T_{ц.а\ 1}$ = 14 мин;
$T_{ц.а\ 2}$ = 14,7 мин;
$T_{ц.а\ 3}$ = 28 мин;
$T_{ц.а\ 4}$ = 12 мин;
$T_{ц.а\ 5}$ = 15 мин;
$T_{ц.а\ 6}$ = 36 мин;
$T_{ц.а\ 7}$ = 16,3 мин;
$T_{ц.а\ 8}$ = 19 мин;
$T_{ц.а\ 9}$ = 15,6 мин;
$T_{ц.а\ 10}$ = 32,5 мин;
$T_{ц.а\ 11}$ = 38 мин;
$T_{ц.а\ 12}$ = 14,2 мин;
$T_{ц.а\ 13}$ = 37,2 мин;
$T_{ц.а\ 14}$ = 29,5 мин;
$T_{ц.а\ 15}$ = 31,8 мин;
$T_{ц.а\ 16}$ = 16,6 мин;
$T_{ц.а\ 17}$ = 18,3 мин;
$T_{ц.а\ 18}$ = 29 мин;
$T_{ц.а\ 19}$ = 31 мин;
$T_{ц.а\ 20}$ = 37 мин.

Пример расчета количества обслуживаемых станков с ЧПУ, численности звена

Расчет количества обслуживаемых станков

№ детали	Время цикла автоматической работы станка $T_{ц.а}$, мин	Время на установку и снятие детали $T_{в.у}$, мин	Вспомогательное время, связанное с операцией (не вошедшее в программу) $T_{в.оп}$, мин	Время активного наблюдения за ходом технологического процесса $T_а$, мин	Время переходов многостаночника от одного станка к другому $T_п$, мин	Вспомогательное время на контрольные измерения $T_{в.из}$, мин	Сумма времени, мин (гр.2 + + ... + гр.7)	Время на обслуживание рабочего места, мин $T_{обс} = \text{гр.8} \times \frac{(a_{орг} + a_{тех})}{100}$	Время занятости рабочего $T_з$, мин (сумма гр.3 ... 7, 9)	Оперативное время, мин $T_{оп} = T_{ц.а} + T_з$ (гр.2+ +гр.10)	Коэффициент занятости $K_з = \frac{T_з}{T_{оп}} = \frac{\text{гр.10}}{\text{гр.11}}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	14,0	3,0	0,56	0,28	0,16	0,04	18,1	1,57	5,67	19,67	0,29
2	14,7	3,1	0,56	0,33	0,16	0,05	18,96	1,65	5,91	20,61	0,29
3	28,0	5,6	0,76	0,70	0,16	0,22	35,5	3,1	10,60	38,60	0,27
4	12,0	2,2	0,56	0,26	0,16	0,06	15,3	1,33	4,63	16,63	0,28
5	15,0	2,6	0,56	0,33	0,16	0,05	21,09	1,83	5,59	20,59	0,27
6	36,0	7,0	0,76	0,80	0,16	0,04	44,82	3,90	12,72	48,72	0,26
7	16,3	3,2	0,56	0,40	0,16	0,15	20,83	1,81	6,34	19,65	0,32
8	19,0	4,0	0,56	0,40	0,16	0,05	24,23	2,1	7,33	26,33	0,28
9	15,6	2,9	0,56	0,33	0,16	0,04	19,65	1,71	5,78	21,38	0,27
10	32,5	6,5	0,76	0,80	0,16	0,22	41,0	3,56	12,06	44,56	0,27
11	38,0	7,1	0,76	0,80	0,16	0,25	47,13	4,1	13,23	51,23	0,26
12	14,2	2,8	0,56	0,33	0,16	0,06	18,17	1,58	5,55	19,75	0,28
13	37,2	5,4	0,76	0,80	0,16	0,20	44,58	3,88	11,26	48,46	0,23
14	29,5	6,1	0,76	0,70	0,16	0,18	37,46	3,26	11,22	40,72	0,28
15	31,8	6,7	0,76	0,80	0,16	0,22	40,5	3,52	12,22	44,02	0,28
16	16,6	3,2	0,56	0,40	0,16	0,07	21,05	1,83	6,28	22,88	0,28
17	18,3	4,1	0,56	0,40	0,16	0,06	23,64	2,05	7,40	25,70	0,29
18	29,0	5,7	0,76	0,70	0,16	0,15	36,53	3,17	10,70	39,70	0,27
19	31,0	6,0	0,76	0,80	0,16	0,18	38,96	3,39	11,35	42,35	0,27
20	37,0	6,9	0,76	0,80	0,16	0,20	45,88	3,99	12,87	49,87	0,26
	$\sum T_{ц.а} =$ =485,7								$\sum T_з = \sum T_{оп} =$ = 178,7= 661,4		

2.6. Пример выбора количества обслуживаемых станков, численности звена операторов, расчета норм времени и выработки при многостаночном обслуживании.

2.6.1. Условия производства

Участок — токарные станки с ЧПУ, схема обслуживания — нециклическая, тип производства — среднесерийное.

На участке 9 станков модели 16К20РФ3С5 с наибольшим диаметром обработки изделия над станиной 400 мм.

Функции наладки оборудования осуществляет наладчик, подналадки — оператор.

За станками закреплено 20 операций (см. табл. 2.9).

Разряд работы — 4.

2.6.2. Расчет количества станков, обслуживаемых одним рабочим

Количество станков, обслуживаемых одним рабочим, рассчитывают, исходя из условий наименьших затрат рабочего времени на выполняемую работу при нормальной загрузке рабочего (по формуле 2.2).

$$n_c = \left(\frac{\sum T_{п.з}}{\sum T_з} + 1\right) \cdot K_{д.з},$$

где $\sum T_{п.з}$ и $T_з$ принимают по табл. 2.9. $K_{д.з} = 0{,}8$ (раздел 2.4.1).

$n_c = \left(\frac{485{,}7}{178{,}7} + 1\right) \cdot 0{,}8 = 2{,}97$, принимаем $n_c = 3$ станка.

2.6.3. Расчет нормы времени и норм выработки

Расчет нормы времени и норм выработки приведен в табл. 2.9.

2.9. При расчете норм штучного времени принято

$a_{орг} = 4\ \%$ по карте 17;
$a_{тех} = 4{,}7\ \%$ по карте 17;
$a_{от.л} = 4\ \%$ по карте 18.
$a_{орг} + a_{тех} + a_{от.л} = 4 + 4{,}7 + 4 = 12{,}7\ \%$.

$$K_з = \frac{\sum T_з}{\sum T_{оп}} \cdot n \cdot 100 = \frac{178{,}7}{661{,}4} \cdot 3 \cdot 100 = 81\ \%.$$

2.6.4. Расчет численности звена

$$S = \frac{n_{уч}}{n_c} = \frac{9}{3} = 3 \text{ чел.}$$

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

3.1. Организационно-технические условия

При разработке нормативов в основу приняты следующие организационно-технические условия:

предварительную комплектовку технологической документации, заготовок, инструмента, приспособлений и доставку на рабочее место осуществляют рабочие, обслуживающие производство;

установку и снятие приспособлений, наладку станка на выполнение данной работы производит наладчик (он же бригадир или звеньевой);

заточка инструмента — централизованная; на ряде предприятий выполнение перечисленных работ осуществляет полностью или частично сам рабочий-оператор.

В связи с этим в нормативах предусмотрены нормы времени на отдельные элементы работы, что позволяет установить затраты времени рабочего-оператора (наладчика) при различных системах обслуживания рабочих мест.

Для обслуживания станков с ЧПУ на предприятии организуются "бюро станков с ЧПУ" в составе службы главного технолога, которое разрабатывает программы, внедряет их непосредственно на станке.

Техническое обслуживание и ремонт станков с ЧПУ производят служба главного механика, бюро обслуживания систем программного обеспечения (ОСПУ), конструкторско-технологический отдел промышленной электроники.

3.2. Организация труда рабочего места оператора

Одним из условий внедрения станков с ЧПУ является получение максимальной производительности труда и экономического эффекта.

Для этих целей станки с ЧПУ необходимо концентрировать на отдельных участках. Такая концентрация дает возможность:

организовать технологический поток при обработке сложных деталей;

создать условия для групповой обработки деталей и многостаночного обслуживания;

снизить затраты на обслуживающий персонал созданием бригадной (звеньевой) формы организации труда;

повысить надежность работы станков, связанную с улучшением профилактики и ремонта оборудования;

улучшить условия работы и хранения программ, специальной оснастки и инструмента;

внедрить наиболее прогрессивную систему обслуживания рабочих мест.

Основными факторами, влияющими на организацию рабочего места, являются детализация технологического процесса и организации производства. Они определяют операции на рабочем месте, систему обеспечения заданием, технической и другой рабочей документацией, систему обеспечения рабочего места материалами и заготовками, порядок передачи готовых деталей после данной операции на следующее рабочее место, систему сигнализации и связи.

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

Освещение рабочего места должно быть достаточным и правильным. Рекомендуется принимать нормы освещенности в соответствии с выпуском ЭР-85-1-72 "Светильники люминесцентные" (М.: ЭНИМС, 1972).

Внешнее оформление рабочих мест и производственных помещений должно соответствовать требованиям технической эстетики. Число инструмента и приспособлений на рабочем месте должно быть минимально необходимым, обеспечивающим бесперебойную работу в течение смены с наименьшими затратами времени

на получение и замену их. Не допускается загромождение рабочего места сверхнормативными запасами деталей, заготовок.

3.3. Организация труда рабочего места слесарей-инструментальщиков (по настройке инструмента)

Предварительная настройка инструмента производится в специально оборудованном помещении с учетом следующих организационно-технических условий:

настройка осуществляется на специальных приборах для настройки оптического типа с цифровой индикацией, с визированием режущей кромки инструмента по микростолу;

рабочее место обеспечено комплектом инструмента, необходимого для обслуживания прибора, закрепления и открепления инструмента и средствами по уходу за оборудованием;

задание на настройку, техническая документация и инструмент, предназначенный для настройки, доставляют в зону настройки рабочие, обслуживающие производство;

настроенный инструмент слесарь-инструментальщик размещает на приемном столе или передвижной тележке в зоне оперативной работы рядом с рабочим местом;

планировка рабочего места обеспечивает минимальные затраты времени на переходы, свободный подход и максимальные удобства управления прибором;

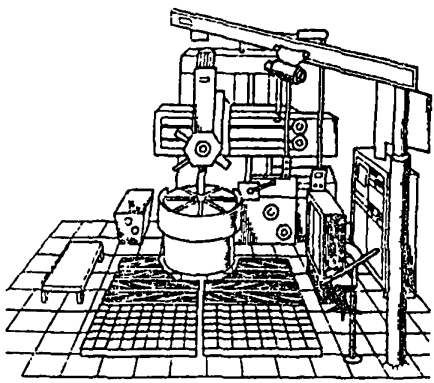
при сборке и настройке тяжелого инструмента рабочее место слесаря-инструментальщика оснащается шарнирно-балансировочным манипулятором ПБМ-150.

Рабочее место слесаря-инструментальщика организовано с учетом требований техники безопасности, охраны труда, правил промышленной санитарии и гигиены.

Ниже приведены примеры планировок рабочих мест оператора станков с программным управлением, рабочее место для настройки инструмента, схема размещения оборудования и маршрут оператора при многостаночном обслуживании. Планировки рабочих мест оператора станков с числовым программным управлением при многостаночном обслуживании, а также оснастка рабочих мест в механических цехах.

3.4. Планировка рабочих мест оператора станков с программным управлением

3.4.1. Токарно-карусельные станки модели 1К512ПФ3



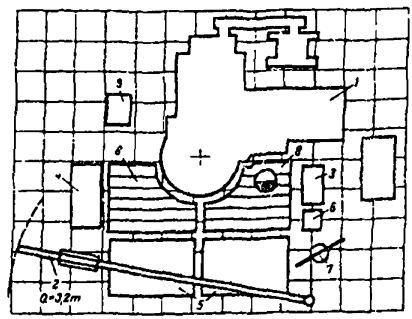


Рис. 6

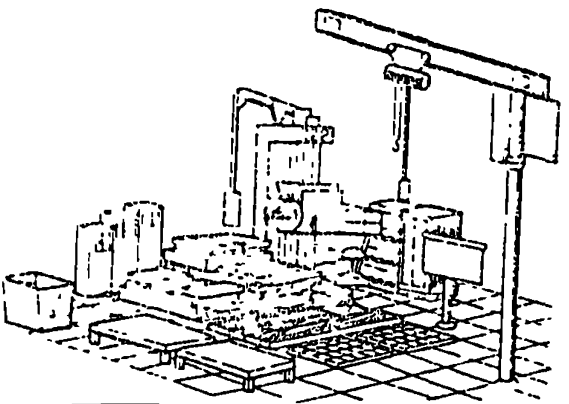
Перечень оргоснастки и ПТО на рабочем месте оператора приведен в табл. 3.4.1

Таблица 3.4.1

Перечень оргоснастки и ПТО на рабочем месте оператора станков с ЧПУ (токарно-карусельные станки модели 1К512ПФ3)

№ по плану	Наименование	Шифр чертежа, обозначение по ОСТ	Характеристика, габариты, мм	Количество, шт.	Изготовитель или организация заказчик-разработчик
1	Токарно-карусельный станок	Модель 1К512ПФ3			
2	Кран консольный стационарный поворотный	Под кодом СКП31 5921	Высота подъема h = 4 м, высота крюка L = 4 м	1	Изготовитель—Стахановский машиностроительный завод
3	Шкаф	1-1-1350 ОСТ 2 Н06-40-84	630х350х1350	1	Калькодержатель—Минский филиал института "Оргстанкинпром"
4	Стол	3-2-1250-300 ОСТ 2Н06-37-84	1250х750х300	2	То же
5	Подставка под корпусные детали	СД 3738.05	1600х1200х160	2	Калькодержатель—институт "Оргстанкинпром", Москва
6	Стул подъемно-поворотный	СД 3792.02		1	Калькодержатель—Минский филиал института "Оргстанкинпром"
7	Планшет для чертежей	СМ 3799 05	Высота подъема планш 1300 2600	1	То же
8	Решетка под ноги рабочему			1	
9	Контейнер для стружки	Заглка	800х800х800	1	

3.4.2. Горизонтально-расточные станки модели 2А637-Ф2



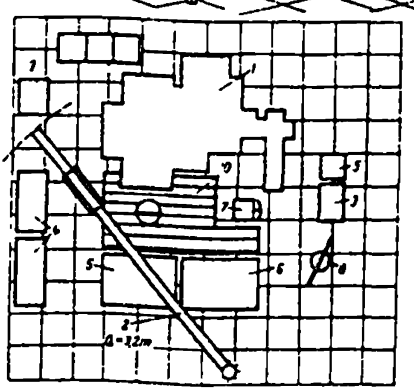


Рис. 7

Перечень оргоснастки и ПТО на рабочем месте оператора приведен в табл. 3.4.2.

Таблица 3.4.2

Перечень оргоснастки и ПТО на рабочем месте оператора станков с ЧПУ (горизонтально-расточные станки модели 2А637-Ф2)

№ по плану	Наименование	Шифр чертежа, обозначение по ОСТ	Характеристика, габариты, мм	Количество, шт.	Изготовитель или организация-калькодержатель
1	Горизонтально-расточный станок	Модель 2А637-Ф2			
2	Кран консольный стационарный поворотный	Под кодом СКП31 4921	Высота подъема h = 4 м, вылет крюка L = 4 м	1	Изготовитель—Стахановский машиностроительный завод
3	Шкаф	1-1-1600 ОСТ 2 Н06-40-84	630x350x1600	1	Калькодержатель—Минский филиал института "Оргстанкинпром"
4	Стол	3-2-1250-300 ОСТ 2 Н06-37-84	1250x750x300	2	То же
5	Стеллаж для вертикального хранения	СМ 3721.16	600x600x900	1	
6	Подставка под корпусные детали	СД 3738.05	1600x1200x100	2	Калькодержатель—институт "Оргстанкинпром", Москва
7	Стул подъемно-поворотный	СД 3793.02	-	1	Калькодержатель—Минский филиал института "Оргстанкинпром"
8	Планшет для чертежей	СМ 3799.05	-	1	То же
9	Контейнер для стружки	Заявка	800x800x800	1	-
10	Решетка под ноги рабочему	-	-	1	-

3.4.3. Многоцелевой сверлильно-фрезерно-расточный горизонтальный станок с подвижной стойкой модели ИР800ПМФ4

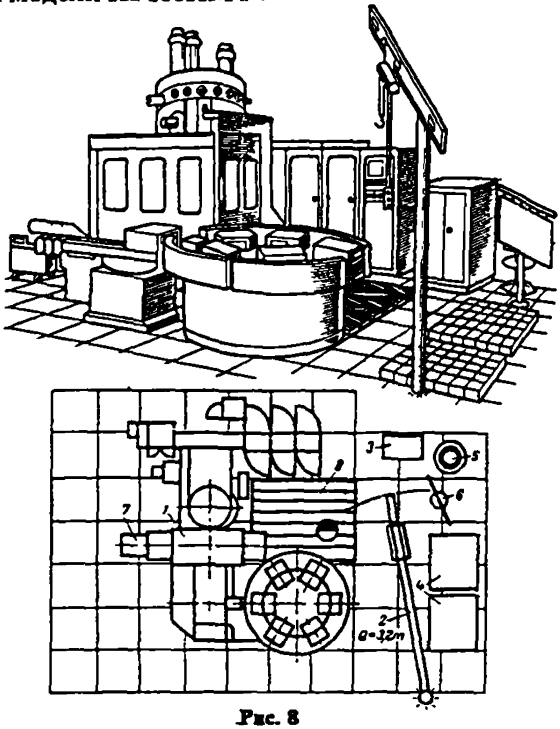


Рис. 8

Перечень оргоснастки и ПТО на рабочем месте оператора приведен в табл. 3.4.3.

Таблица 3.4.3

Перечень оргоснастки и ПТО на рабочем месте оператора станков с ЧПУ (многоцелевой сверлильно-фрезерно-расточный горизонтальный станок модели ИР800ПМФ4)

№ по плану	Наименование	Шифр чертежа, обозначение по ОСТ	Характеристика, габариты, мм	Количество, шт.	Изготовитель или организация-калькодержатель
1	Многоцелевой сверлильно-фрезерно-расточный горизонтальный станок с подвижной стойкой	Модель ИР800ПМФ4	-	-	-
2	Кран консольный стационарный поворотный	Под кодом ОКП31 5921	Высота подъема h = 4 м, вылет крюка L = 4 м	1	Изготовитель — Стахановский машиностроительный завод
3	Шкаф	1-1-1600 ОСТ 2 Н06-40-84	630x350x1600	1	Калькодержатель—Минский филиал института "Оргстанкинпром"
4	Подставка под корпусные детали	СД 3738.05	1600x1200x100	2	Калькодержатель—институт "Оргстанкинпром", Москва
5	Инструментальная поворотная стойка	-	740x1150	1	Изготовитель — Ивановское СПО
6	Планшет для чертежей	СМ 3799 05	Высота подвешивания 1800-2600	1	Калькодержатель—Минский филиал института "Оргстанкинпром"
7	Контейнер-тележка для стружки	Заявка	800x600x800	1	-
8	Решетка под ноги рабочему	-	-	2	-

3.4.4. Гибкие производственные модули (ГПМ). Многоцелевой сверлильно-фрезерно-расточный станок модели ИР500ПМ1Ф4М

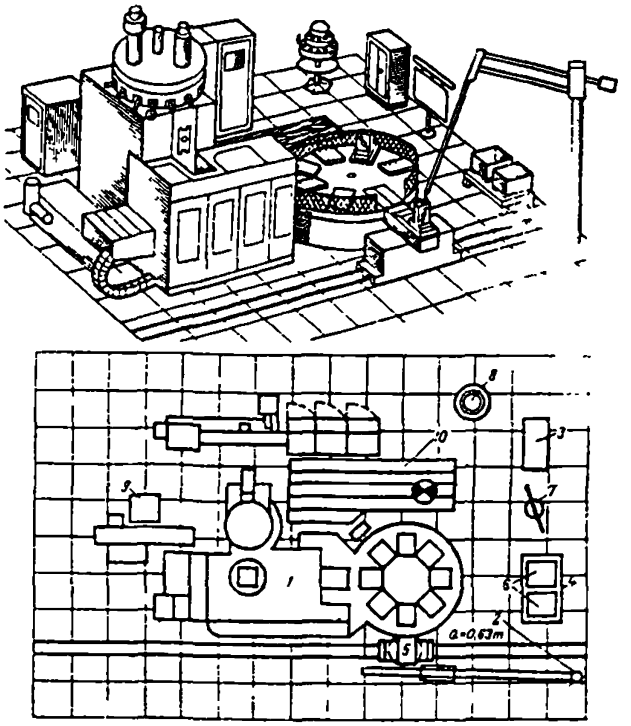


Рис. 9

Перечень оргоснастки и ПТО на рабочем месте оператора приведен в табл. 3.4.4.

Перечень
оргоснастки и ПТО на рабочем месте оператора станков с ЧПУ
(ГПМ многоцелевой сверлильно-фрезерно-расточный модели ИР500ПМ1Ф4М)

№ по плану	Наименование	Шифр чертежа, обозначение по ОСТ	Характеристика, габариты, мм	Количество, шт.	Изготовитель или организация-калькодержатель
1	ГПМ многоцелевой сверлильно-фрезерно-расточный	Модель ИР500ПМ1Ф4М			
2	Перегрузочный манипулятор	МПГ-630	Радиус обслуживания: наибольший — 3,6 м, наименьший — 1,6 м; Q = 0,63 т	1	ПО "Конвейер"
3	Шкаф	1-1-1600 ОСТ 2 Н06-40-84	630x350x1600	1	Калькодержатель — Минский филиал института "Оргстанкинпром"
4	Стол	3-2-1250-300 ОСТ 2 Н06-37-84	1250x750x300	1	То же
5	Перегружатель	Заявка	$V_{пер}$ = 0,25 - 0,5 т	1	-
6	Тара производственная*	-	-	2	Изготовитель — Потьменский автозавод нестандартизированного оборудования
7	Планшет для чертежей	СМ 3799.05	Высота подвешивания 1800-2600	1	Калькодержатель — Минский филиал института "Оргстанкинпром"
8	Инструментальная поворотная стойка		740x1150	1	Изготовитель — Ивановское СПО
9	Контейнер-тележка для стружки	Заявка	800x600x800	1	-
10	Решетка под ноги рабочему	-	-	1	-

* Тара выбирается в соответствии с размерами обрабатываемых деталей.

3.4.5. Продольные фрезерно-расточные станки модели 6М610МФ4-20

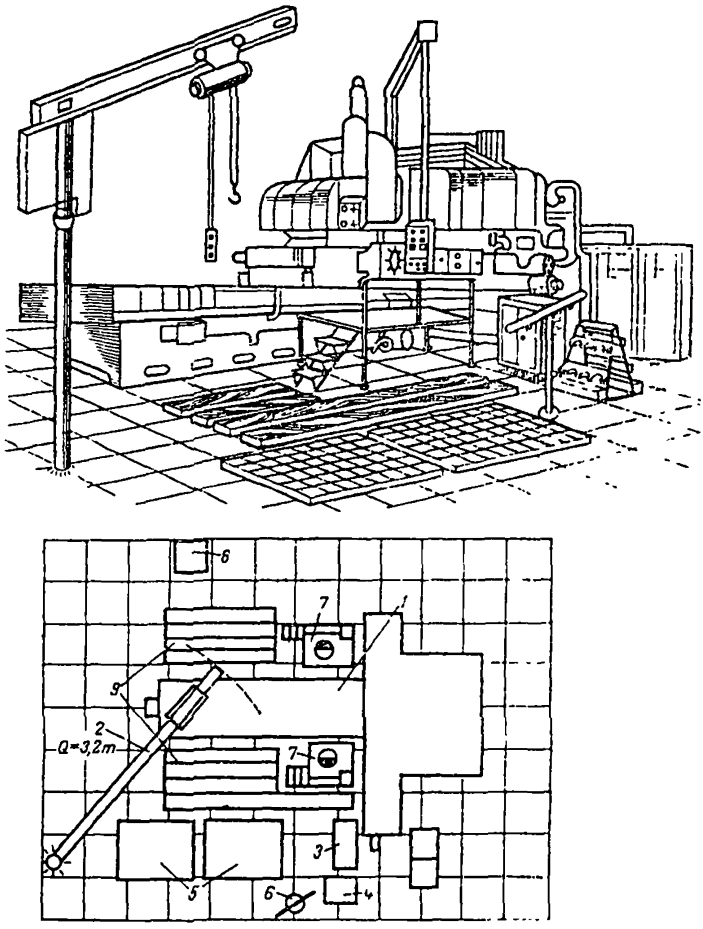


Рис. 10

Перечень оргоснастки и ПТО на рабочем месте оператора приведен в табл. 3.4.5.

Таблица 345

Перечень
оргоснастки и ПТО на рабочем месте оператора станков с ЧПУ (продольные фрезерно-расточные станки модели 6М610МФ4-20)

№ по плану	Наименование	Шифр чертежа, обозначение по ОСТ	Характеристика, габариты, мм	Количество, шт.	Изготовитель или организация-калькодержатель
1	Продольный фрезерно-расточный станок		Модель 6М610МФ4-20		
2	Кран консольный стационарный поворотный	Под кодом 05П315921	Высота подъема h = 4 м, вылет крюка L = 4 м	1	Изготовитель — Стахановский машиностроительный завод
3	Шкаф	1-1-1600 ОСТ 2 Н06-40-84	630x350x1600	1	Калькодержатель — Минский филиал института "Оргстанкинпром"
4	Стеллаж для вертикального хранения	СМ 3721 16	600x600x990	1	То же
5	Подставка под корпусные детали	СД 3738.05	1600x1200x100	2	Калькодержатель — институт "Оргстанкинпром", Москва
6	Планшет для чертежей	СМ3799.05	Высота подвешивания 1800—2600	1	Калькодержатель — Минский филиал института "Оргстанкинпром"
7	Площадка к станку	СМ3744.11	-	2	То же
8	Контейнер для стружки	Заявка	800x800x800	1	-
9	Решетка под ноги рабочему	-	-	1	-

3.4.6. Рабочее место настройки инструмента станков токарной группы

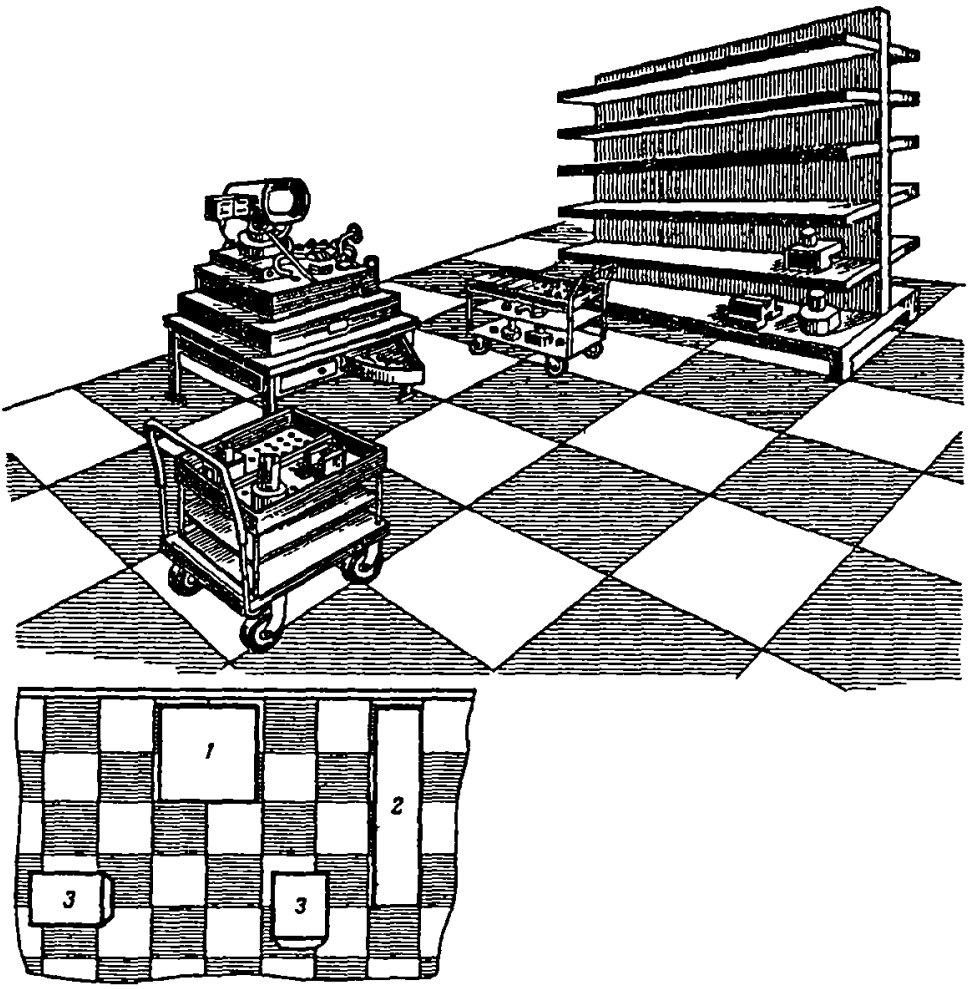


Рис. 11

1 — прибор для настройки инструмента БВ-2026, *2* — стеллаж для хранения инструмента СР 3721.23, *3* — столик приемный передвижной СД 3705.02В

3.4.7. Рабочее место настройки инструмента станков сверлильно-фрезерно-расточной группы

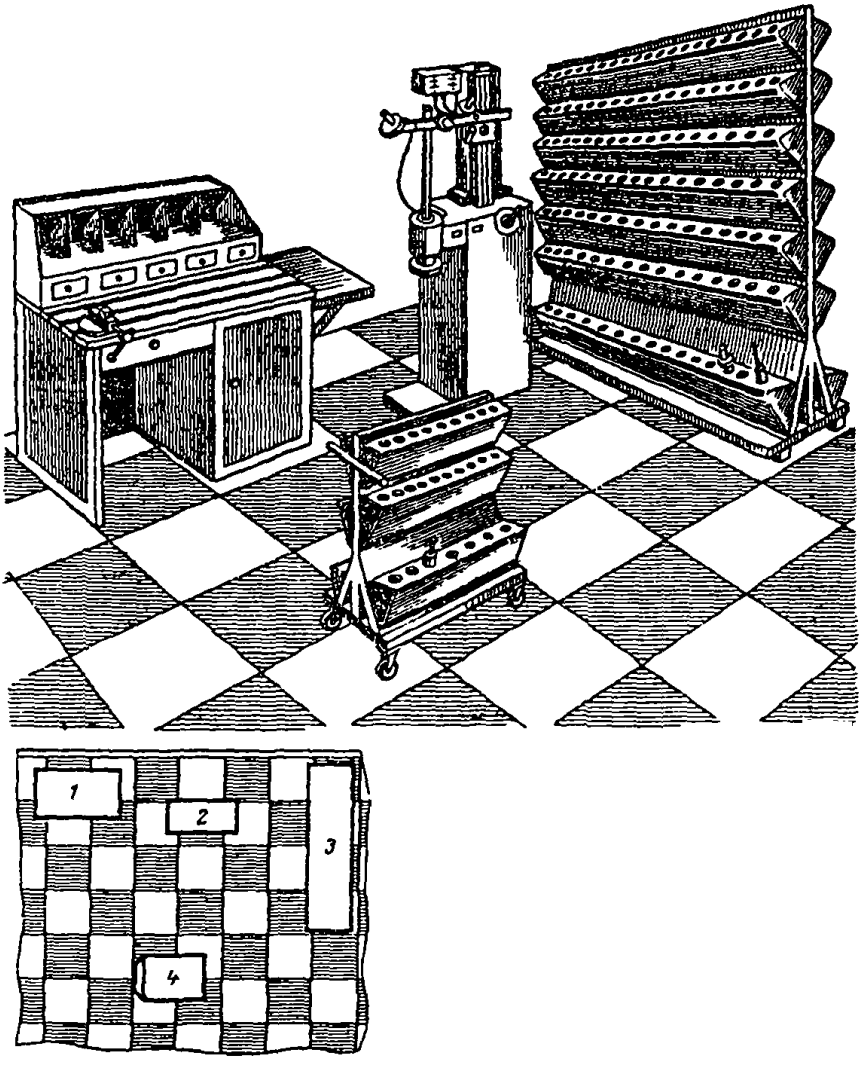


Рис. 12

1 — верстак слесарный СМ 3743.04; 2 — прибор для настройки инструмента БВ-2027, 3 — стеллаж инструментальный СР 3721.27, 4 — тележка со сменной оснасткой СР 4186.06

3.5. Рекомендуемые схемы расположения оборудования при многостаночном обслуживании

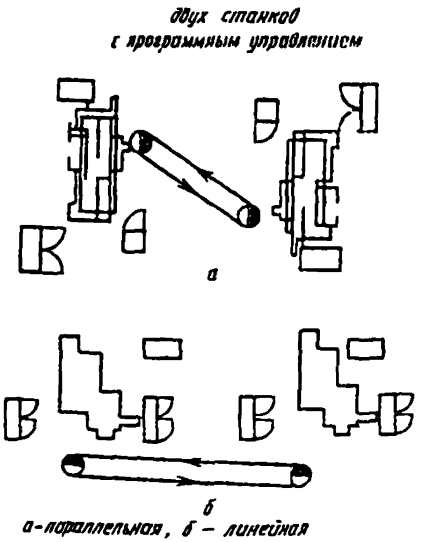


Рис. 13

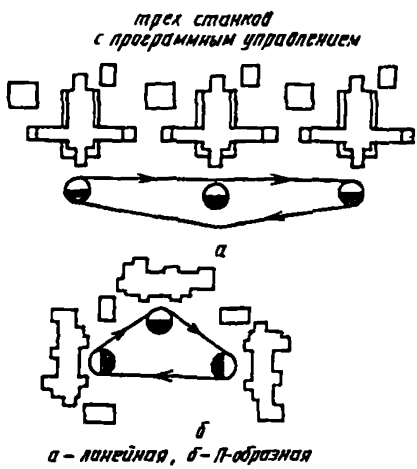


Рис. 14

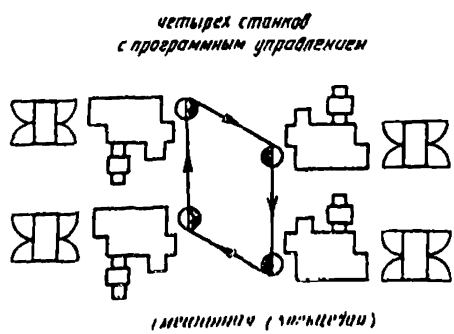


Рис. 15

Планировки рабочих мест оператора на станках с числовым программным управлением при многостаночном обслуживании

3.5.1. Токарно-винторезные станки модели 16К20РФ3

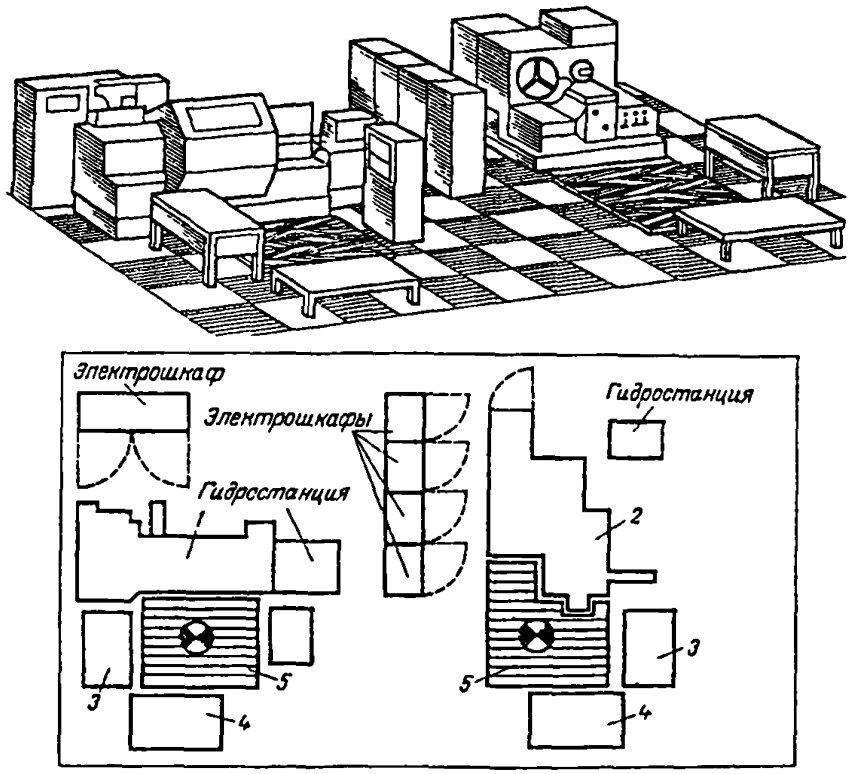


Рис. 16

Перечень оргоснастки на рабочем месте оператора приведен в табл. 3.5.1.

Таблица 3.5.1

Перечень
оргоснастки на рабочем месте оператора станков с ЧПУ
(токарно-винторезные станки модели 16К20РФ3)

№ по плану	Наименование	Шифр чертежа, обозначение по ОСТ	Характеристика, габариты, мм	Количество, шт	Изготовитель или организация-калькодержатель
1 2	Токарно-винторезные станки	Модель 16К20РФ3			
3	Столик приемный с инструментальными ящиками	С3705.22А	950х630х820	1	Изготовитель — Кувандыкский механический завод
4	Стол	3-2-1250-300 ОСТ 2 Н06-37-84	1250х750х300	1	Калькодержатель — Минский филиал института "Оргстанкинпром"
5	Решетка под ноги рабочему	-	-	1	-

3.5.2. Токарно-револьверные станки модели 1Г340ПФЦ-01

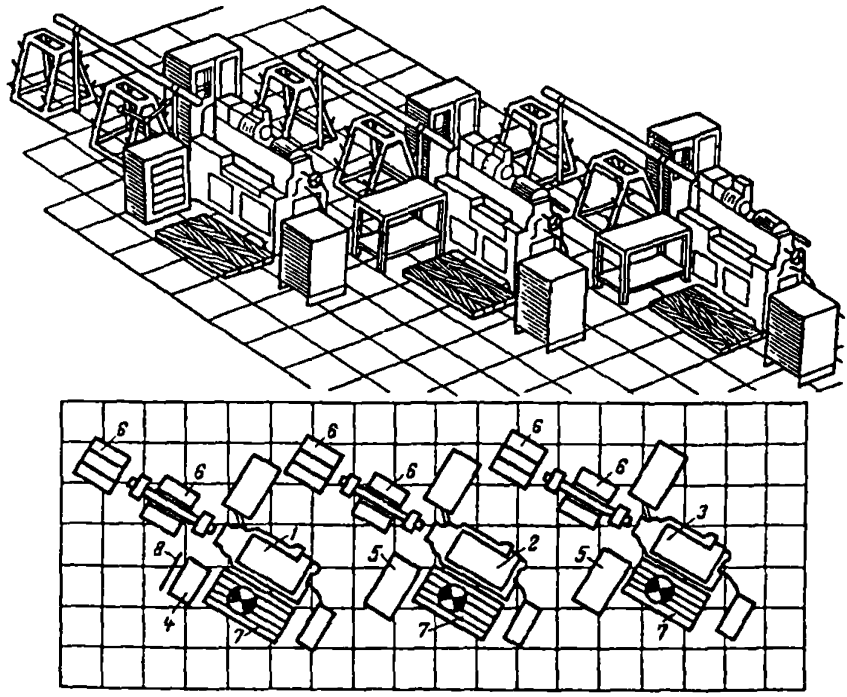


Рис. 17

Перечень оргоснастки на рабочем месте оператора приведен в табд. 3.5.2.

Таблица 3.5.2

Перечень
оргоснастки на рабочем месте оператора станков с ЧПУ
(токарно-револьверные станки модели 1Г340ПФЦ-01)

№ по плану	Наименование	Шифр чертежа, обозначение по ОСТ	Характеристика, габариты, мм	Количество, шт.	Изготовитель или организация-калькодержатель
1 2 3	Токарно-револьверные станки	Модель 1Г340ПФЦ-01			
4	Тумбочка	1-500-1100 (17—27)* ОСТ 2 Н06-38-84	500х630х1100	1	Калькодержатель — Минский филиал института "Оргстанкинпром"
5	Стол	2-2-1250-850 ОСТ 2 Н06-37-84	1250х750х850	2	То же
6	Стеллаж елочный	СМ 7515.37	800х800х800	6	"
7	Решетка под ноги рабочему	-	-	3	-
8	Планшет для чертежей	СД 3750.04	Высота подвешивания до 520	1	Калькодержатель — институт "Оргстанкинпром", Москва

* Варианты компоновки выдвижных ящиков зависят от вида обрабатываемых деталей.

3.5.3. Горизонтально-фрезерные станки модели 6Т83ГФ20

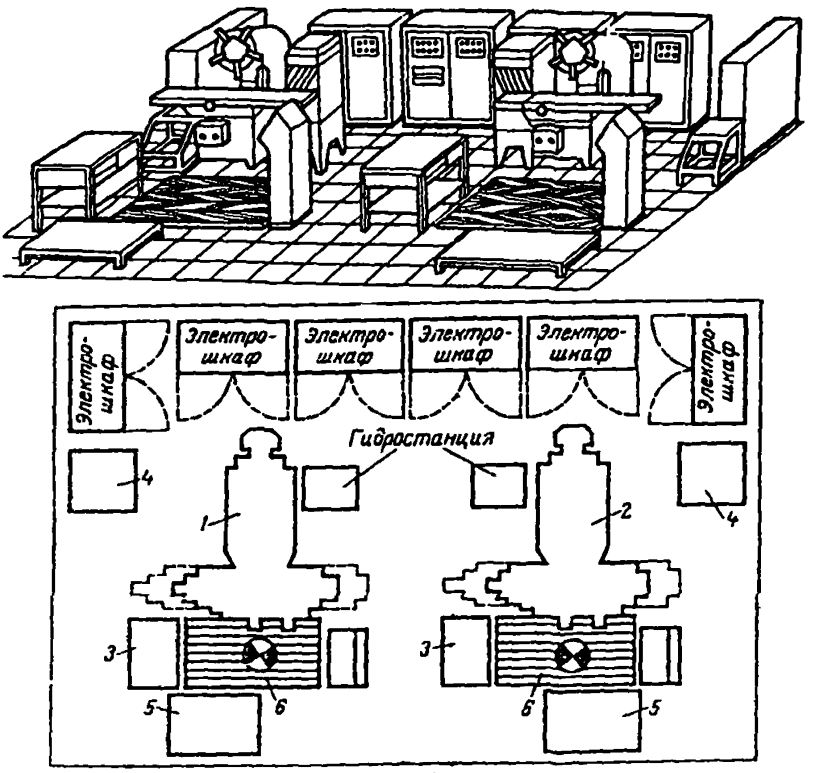


Рис. 18

Перечень оргоснастки на рабочем месте оператора приведен в табл. 3.5.3

Таблица 3.5.3

Перечень
оргоснастки на рабочем месте оператора станков с ЧПУ
(горизонтально-фрезерные станки модели 6Т83ГФ20)

Номер позиции	Наименование	Шифр чертежа, обозначение по ОСТ	Характеристика, габариты, мм	Количество, шт	Изготовитель или организация-калькодержатель
1 2	Горизонтально-фрезерные станки	Модель 3Г83ГФ20			
3	Столик приемный с инструментальными ящиками	С3705.22А	850х630х820	1	Изготовитель — Кувандыкский завод механических прессов
4	Стеллаж для приспособлений с выдвижной платформой	СД3725.01А	800х750х820	1	Изготовитель — Одесский завод прессов
5	Стол	3-2-1250-300 ОСТ 2 Н06-37-84	1250х750х300	1	Калькодержатель — Минский филиал института "Оргстанкинпром"
6	Решетка под ноги рабочему	-	-	1	-

3.5.4. Вертикально-сверлильные станки модели 2Р135Ф2-1

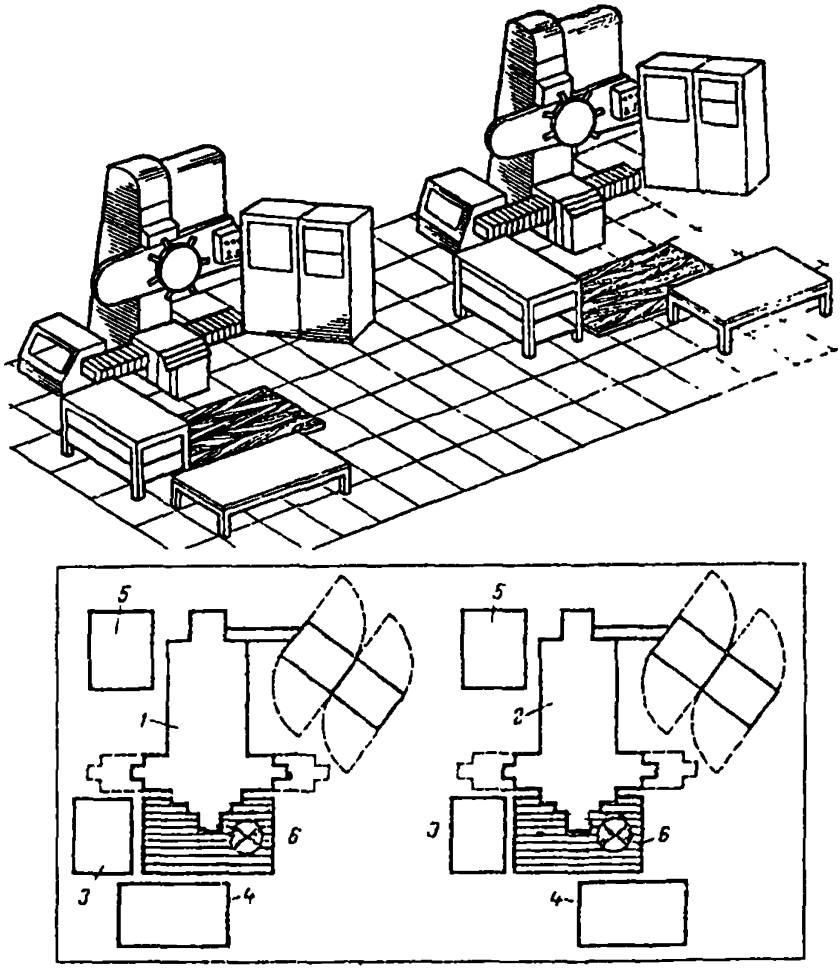


Рис. 19

Перечень оргоснастки на рабочем месте оператора приведен в табл. 3.5.4.

Таблица 3.5.4

Перечень
оргоснастки на рабочем месте оператора станков с ЧПУ
(вертикально-сверлильные станки модели 2Р135Ф2-1)

№ по плану	Наименование	Шифр чертежа, обозначение по ОСТ	Характеристика, габариты, мм	Количество, шт	Изготовитель или организация калькодержатель
1 2	Вертикально-сверлильные станки	Модель 2Р135Ф2-1			
3	Столик приемный с инструментальными ящиками	С3705.22А	850х630х820	1	Изготовитель — Кувандыкский завод механических прессов
4	Стол	3-2-1250-300 ОСТ 2 Н06-37-84	1250х750х300	1	Калькодержатель — Минский филиал института "Оргстанкинпром"
5	Стеллаж для приспособлений с выдвижной платформой	СД 3725.01А	800х750х820	1	Изготовитель — Одесский завод прессов
6	Решетка под ноги рабочему	-		1	-

3.5.5. Круглошлифовальные станки модели 3М153ВФ20

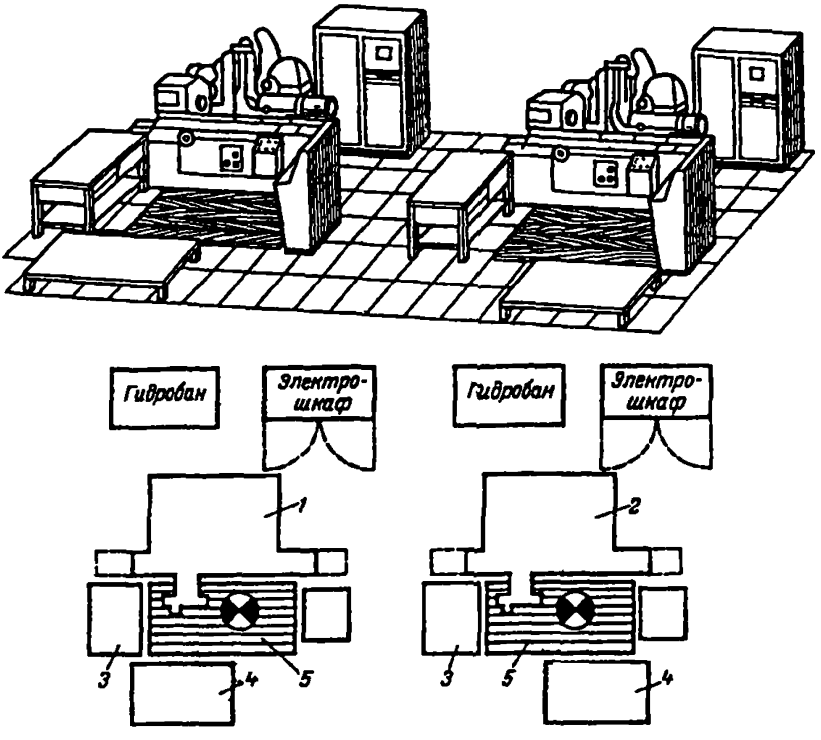


Рис. 20

Перечень оргоснастки на рабочем месте оператора приведен в табл. 3.5.5.

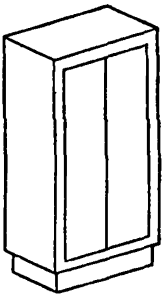
Таблица 3.5.5

Перечень
оргоснастки на рабочем месте оператора станков с ЧПУ
(круглошлифовальные станки модели 3М153ВФ20)

№ по плану	Наименование	Шифр чертежа, обозначение по ОСТ	Характеристика, габариты, мм	Количество, шт.	Изготовитель или организация-калькодержатель
1 2	Круглошлифовальные станки	Модель 3М153ВФ20			
3	Столик приемный с инструментальными ящиками	С3705.22А	950х630х820	1	Изготовитель — Кувандыкский завод механических прессов
4	Стол	3-2-1250-300 ОСТ 2 Н06-37-84	1250х750х300	1	Калькодержатель — Минский филиал института "Оргстанкинпром"
5	Решетка под ноги рабочему	-	-	1	-

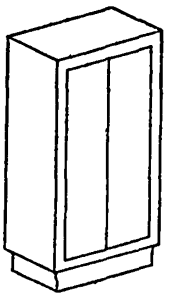
3.6. Оргоснастка рабочих мест в механических цехах

3.6.1. Шкаф инструментальный 1-1-1600 ОСТ 2 Н06-40-84



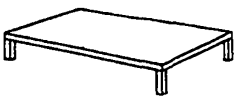
Предназначен для оснащения рабочих мест станочников.
Шкаф оборудован полками с ложементами для хранения инструмента.
Габариты, мм — 630x350x1600
Калькодержатель — филиал института "Оргстанкинпром", Минск.

3.6.2. Шкаф инструментальный 1-1-1350 ОСТ 2 Н06-40-84



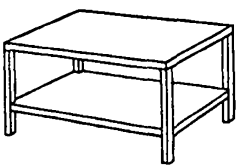
Предназначен для оснащения рабочих мест станочников. Шкаф оборудован полками с ложементами для хранения инструмента, перфолент.
Габариты, мм — 630x350x1350
Калькодержатель — филиал института "Оргстанкинпром", Минск.

3.6.3. Стол 3-2-1250-300 ОСТ 2 Н06-37-84



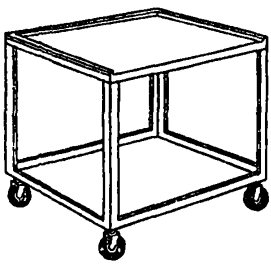
Предназначен для хранения деталей, приспособлений.
Габариты, мм — 1250x750x300
Калькодержатель — филиал института "Оргстанкинпром", Минск.

3.6.4. Стол производственный 1-1-1250(850)-750 ОСТ 2 Н06-37-84



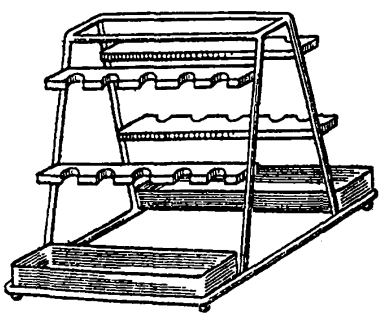
Предназначен для размещения деталей, приспособлений, тары с заготовками.
Габариты, мм — 1250x750x850(850x750x850)
Калькодержатель — филиал института "Оргстанкинпром", Минск.

3.6.5. Столик приемный передвижной СД 3705-0213



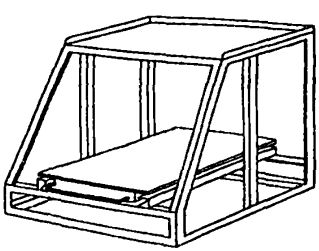
Предназначен для оснащения рабочего места контролера.
Габариты, мм — 630х850х820
Масса, кг — 40,5
Изготовитель — Московский завод "Станкоагрегат"
Калькодержатель — институт "Оргстанкинпром", Москва.

3.6.6. Стеллаж для вертикального хранения СМ 3721.16



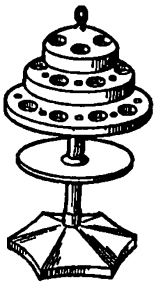
Предназначен для вертикального хранения оправок.
Габариты, мм — 600х600х900
Количество мест — 12 или 18
Масса, кг — 65
Калькодержатель — филиал института "Оргстанкинпром", Минск.

3.6.7. Стеллаж для приспособлений (с выдвижной платформой) СД 3725.01А



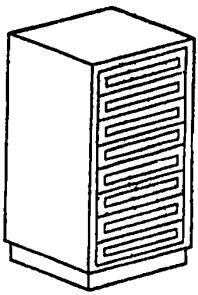
Предназначен для хранения приспособлений.
Грузоподъемность, кг:
на нижней полке — до 300
на верхней полке — до 100
Габариты, мм — 800х750х820
Масса, кг — 65
Изготовитель — Одесский завод прессов.

3.6.8. Инструментальная поворотная стойка



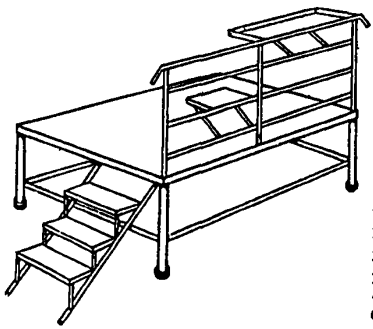
Предназначена для размещения и хранения непосредственно у станка полного комплекта режущего, мерительного и вспомогательного инструмента.
Количество инструментов, размещаемых в барабане, — 30
Поворот барабана и поддона, град. — 360
Габариты, мм — 740x1150
Серийное производство освоено в Ивановском СПО, при заказе инструментальной стойки указать конус инструмента.

3.6.9. Тумбочка инструментальная 1-500-1100-(17-27)* ОСТ 2 Н06-38-84



Предназначена для оснащения рабочих мест станочников. Представляет собой сборную конструкцию, состоящую из корпуса и выдвижных ящиков. Ящики применяются высотой 75, 100, 150 и 300 мм.
Габариты, мм — 500x630x1100
Калькодержатель — филиал института "Оргстанкинпром", Минск.

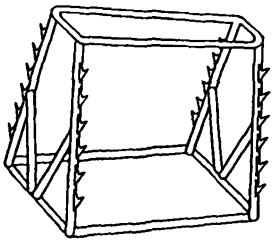
3.6.10. Площадка к станку СМ3744.11



Площадка имеет столик для раскладки инструмента и откидное сиденье.
Габариты, мм — 2035x1210x1620
Высота помоста, мм — 580
Масса, кг — 125
Калькодержатель — филиал института "Оргстанкинпром", Минск.

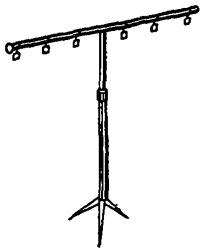
* Варианты компоновки выдвижных ящиков зависят от вида обрабатываемых деталей.

3.6.11. Стеллаж елочный СМ 7515.37 (СМ 7515.38)



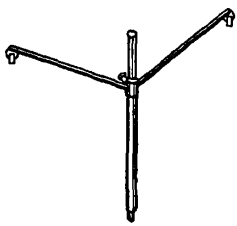
Предназначен для хранения металла в прутках.
Диаметр хранимого прутка, мм — 40—80
Габариты, мм — 800x800x800
Калькодержатель — филиал института "Оргстанкинпром", Минск.

3.6.12. Планшет для чертежей СМ 3799.05



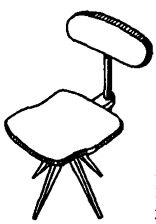
Предназначен для подвешивания чертежей в зоне работы.
Высота подвешивания, мм — 1800—2600
Масса, кг — 5
Калькодержатель — филиал института "Оргстанкинпром", Минск.

3.6.13. Планшет для чертежей СД 3750.04



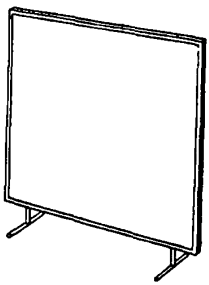
Предназначен для подвешивания чертежей.
Высота подвешивания, мм — до 520
Масса, кг — 1,1
Калькодержатель — институт "Оргстанкинпром", Москва.

3.6.14. Стул производственный СМ 3793.02



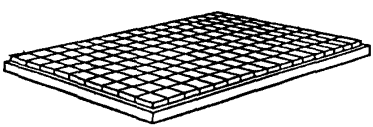
Предназначен для кратковременного отдыха.
Калькодержатель — филиал института "Оргстанкинпром", Минск.

3.6.15. Щит экранный



Устанавливается у вертикально-фрезерных станков для предотвращения разлета стружки.
Габариты, мм — 1500x1500
Собственного изготовления.

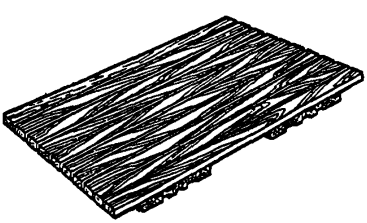
3.6.16. Подставка под корпусные детали СД3738.05



Предназначена для складирования корпусных и базовых деталей.

Грузоподъемность, т — 2
Габариты, мм — 1600x1200x100
Масса, кг — 138
Калькодержатель — институт "Оргстанкинпром", Москва.

3.6.17. Решетка под ноги рабочему



Размеры решетки под ноги рабочему определяются размерами рабочей зоны.
Собственного изготовления.

4. НОРМАТИВНАЯ ЧАСТЬ

4.1. НОРМАТИВЫ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Поправочные коэффициенты на вспомогательное время в зависимости от размера партии обрабатываемых деталей и серийности производства — Карта 1

№ позиции	Оперативное время ($T_{ш.к} + T_{р}$), мин, до	Тип производства										
		Мелкосерийное			Среднесерийное							
		Количество деталей в партии, шт.										
		6	10	16	25	40	63	100	160	250	400	630
		Коэффициент на вспомогательное время										
1	4	1,52	1,4	1,32	1,23	1,15	1,07	[1,0]	0,93	0,87	0,81	0,76
2	8	1,4	1,32	1,23	1,15	1,07	[1,0]	0,93	0,87	0,81	0,76	-
3	30 и более	1,32	1,23	1,15	1,07	[1,0]	0,93	0,87	0,81	0,76	0,71	-
Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л

Примечания: 1. Поправочные коэффициенты на вспомогательное время следует применять при расчетах норм штучного времени в процессе подготовки производства с учетом планируемого размера масштаба производства. Масштаб производства измеряется в нормативах количеством деталей, обрабатываемых на одном станке непрерывно (количество деталей в партии).

2. Количество деталей в партии устанавливается по согласованию с плановыми органами завода как средняя величина для всех запусков изделий в производство в течение длительного времени (как правило, не менее года), обеспечивающая ритмичную работу предприятия. Нельзя определять количество деталей в партии как сменную выработку рабочего (бригады), так как рабочий (бригада) может обрабатывать партию деталей несколько дней. Термин "масштаб производства" относится не к предприятию или цеху в целом, а к операции, на которую устанавливается норма.

Вспомогательное время на переходы рабочего без груза и с грузом и перемещение детали с помощью подъемного крана	Универсальные и многоцелевые станки с числовым программным управлением
	Карта 2

I. Переходы рабочего с грузом и без груза

№ позиции	Расстояние перемещения, м, до	Время передвижения рабочего без груза, мин	Масса детали m, кг, до		
			5	10	16
			Время, мин		
1	1	0,03	0,09	0,11	0,13
2	2	0,04	0,11	0,14	0,17
3	3	0,05	0,14	0,17	0,20
4	4	0,06	0,17	0,21	0,24
5	5	0,07	0,19	0,24	0,27
6	6	0,09	0,21	0,27	0,31
7	7	0,10	0,25	0,30	0,35
8	8	0,12	0,27	0,34	0,38
9	9	0,14	0,30	0,37	0,41
10	10	0,16	0,38	0,40	0,46
Индекс		а	б	в	г

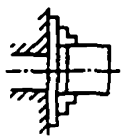
II. Перемещение детали с помощью подъемного крана

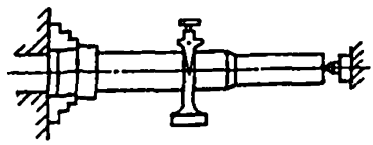
№ позиции	Расстояние перемещения груза, м, до	Время перемещения крана без груза, мин	Масса детали m, кг, до				
			50	100	200	500	1000
			Время, мин				
11	2	0,21	0,33	0,35	0,37	0,40	0,45
12	3	0,33	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48
13	4	0,35	0,39	0,43	0,46	0,50	0,55
14	5	0,37	0,43	0,47	0,50	0,55	0,60
15	6	0,39	0,46	0,50	0,55	0,60	0,65
16	7	0,42	0,49	0,55	0,60	0,65	0,70
17	8	0,44	0,50	0,60	0,65	0,70	0,75
18	10	0,48	0,60	0,65	0,70	0,80	0,90
Индекс		а	б	в	г	д	е

Примечание. Вспомогательное время на переходы от станка к станку и перемещение детали подъемными средствами следует добавлять к норме штучного времени в том случае, если организационно-технические условия производства отличаются от предусмотренных нормативами.

4.1.1. Вспомогательное время на установку и снятие детали

Вспомогательное время на установку и снятие детали	Установка в самоцентрирующем патроне	
	Карта 3	Лист 1





I. Установить деталь и снять вручную

№ позиции	Способ установки и крепления детали	Характер выверки	Точность выверки, мм, до	Длина детали l, мм, до	Масса детали m, кг, до								
					0,25	0,5	1	3	5	8	12	20	30
					Время t, мин								
1	В бесключевом патроне	Без выверки	-	-	0,08	0,10	0,12	0,16	0,18	0,21	-	-	-
2	В патроне с креплением	Без выверки	-		0,15	0,18	0,23	0,32	0,37	0,43	0,5	0,65	0,80
3	ключом	С выверкой индикатором	0,5	-	0,34	0,42	0,55	0,75	0,90	1,05	1,20	1,40	1,65
4			0,1		0,80	1,00	1,20	1,55	1,80	2,00	2,2	2,6	2,9
5			0,05		0,95	1,15	1,40	1,85	2,1	2,4	2,6	3,0	3,3
6			0,01		1,15	1,40	1,65	2,2	2,5	2,8	3,2	3,6	4,0
7	В патроне с креплением	Без выверки	-	-	0,10	0,12	0,13	0,17	0,19	0,23	0,28	0,34	0,40
8	пневмогид-	С выверкой индикатором	0,5	-	0,15	0,18	0,21	0,28	0,31	0,38	0,45	0,55	0,65
9			0,1		0,36	0,41	0,46	0,55	0,60	0,75	0,85	1,00	1,15
10	равлическим		0,05		0,41	0,47	0,55	0,65	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30
11	зажимом		0,01		0,50	0,55	0,65	0,75	0,90	1,05	1,15	1,40	1,55
12	В патроне на столе станка (вертикальная ось патрона)		-	-	0,12	0,15	0,18	0,24	0,27	0,32	0,36	0,43	0,49
13	В патроне с разъемным вкладышем		-	-	0,41	0,48	0,55	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	-
14	В патроне с разрезной втулкой		-	-	0,18	0,22	0,27	0,37	0,42	-	-	-	-
15	В патроне с поджатием центром зад-	Без выверки (визуально)	-	500	-	-	0,38	0,50	0,60	0,70	0,75	0,90	-
16	ней бабки	С выверкой индикатором	0,1	500	-	-	0,60	0,85	1,00	1,20	1,40	1,65	-
17	В патроне с поджатием центром зад-	Без выверки (визуально)	-	1000	-	-	0,70	0,85	0,95	1,05	1,1	1,25	-
18	ней бабки и люнете	С выверкой индикатором	0,1	1000	-	-	0,95	1,15	1,30	1,40	1,50	1,60	-
	Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и

Вспомогательное время на установку и снятие детали					Установка в самоцентрирующем патроне								
					Карта 3						Лист 2		
№ позиции	Способ установки и крепления детали	Характер выверки	Точность выверки, мм, до	Длина детали l, мм, до	Масса детали m, кг, до								
					0,25	0,5	1	3	5	8	12	20	30
					Время t, мин								
19			-	500	-	-	-	0,60	0,70	0,80	0,95	1,10	1,25
20		Без выверки		1000	-	-	-	0,65	0,80	0,95	1,00	1,30	1,45
21				1400	-	-	-	0,70	0,85	1,00	1,15	1,35	1,55
22				2000	-	-	-	0,75	0,90	1,10	1,25	1,50	1,70
23	В кулачках и люнете	С выверкой индикатором	0,5	500	-	-	-	0,80	0,95	1,15	1,30	1,60	1,80
24				1000	-	-	-	0,90	1,05	1,25	1,45	1,70	1,95
25				1400	-	-	-	0,95	1,15	1,35	1,50	1,85	2,1
26				2000	-	-	-	1,00	1,20	1,40	1,65	1,95	2,2
27			0,1	500	-	-	-	0,90	1,05	1,25	1,45	1,70	2,00
28				1000	-	-	-	1,00	1,20	1,45	1,65	2,00	2,3
29				1400	-	-	-	1,10	1,30	1,55	1,75	2,1	2,45
30				2000	-	-	-	1,15	1,40	1,65	1,90	2,3	2,6
31	В патроне с пневмогидравлическим зажимом, с поджатием центром задней бабки			500	0,14	0,19	0,24	0,37	0,44	0,55	0,60	0,75	0,90
32				1000	0,17	0,22	0,29	0,44	0,55	0,65	0,75	0,90	1,05
33				1400	0,19	0,24	0,32	0,48	0,60	0,70	0,80	1,00	1,15
34				2000	0,21	0,27	0,35	0,55	0,65	0,75	0,90	1,10	1,30
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и

II. Установить деталь и снять подъемником, краном

№ позиции	Способ установки и крепления детали	Характер выверки	Точность выверки, мм, до	Длина детали l, мм, до	Подъемником при станке					Мостовым краном								
					Масса детали m, кг, до													
					30	80	200	500	1000	30	80	200	500	1000	3000	5000	10000	15000
					Время t, мин													
35	В патроне с	Без выверки	-	-	2,2	2,7	3,2	3,8	4,3	3,7	4,2	4,7	5,3	5,8	6,7	7,2	7,9	8,3
36	не с	С выверкой индикатором	0,5	-	2,6	3,4	4,2	5,2	6,0	4,1	4,9	5,7	6,7	7,5	-	-	-	-
37	креплением		0,1		3,9	4,8	5,8	7,0	8,0	5,4	6,3	7,3	8,5	9,5	-	-	-	-
38	ключом		0,05		5,0	6,2	7,4	8,8	10,0	6,5	7,6	8,9	10,3	11,5	-	-	-	-
39			0,01		6,4	7,7	9,2	10,9	12,4	7,9	9,2	10,7	12,4	13,9	-	-	-	-
40	В патроне с	Без выверки	-	-	1,40	1,70	1,90	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,0	4,4	4,7	4,9	5,1
41	креплением	С выверкой индикатором	0,5	-	2,00	2,3	2,7	3,0	3,3	3,5	3,9	4,2	4,5	4,8	-	-	-	-
42	пневмогидравлическим зажимом		0,1		3,1	3,5	3,8	4,2	4,3	4,6	4,9	5,3	5,7	6,1	-	-	-	-
43			0,05		4,1	4,5	5,0	5,5	5,9	5,6	6,1	6,5	6,9	7,4	-	-	-	-
44			0,01		5,2	5,8	6,3	6,9	7,4	6,7	7,3	7,8	8,4	8,9	-	-	-	-
45	В патроне с	Без выверки (визуально)	-	500	1,60	2,2	2,9	3,8	4,5	3,1	3,7	4,4	5,3	6,0	7,4	-	-	-
46	поджатием			1000	2,00	2,7	3,5	4,5	5,3	3,5	4,2	5,0	5,9	6,8	8,4	-	-	-
47	центром задней			1400	2,2	2,9	3,8	4,8	5,7	3,7	4,5	5,3	6,3	7,2	8,9	-	-	-
48	бабки			2000	2,4	3,2	4,1	5,2	6,2	3,9	4,7	5,6	6,7	7,6	9,4	-	-	-
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о

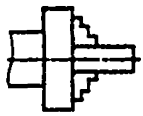
Вспомогательное время на установку и снятие детали					Установка в самоцентрирующем патроне													
					Карта 3										Лист 3			
№ позиции	Способ установки и крепления детали	Характер выверки	Точность выверки, мм, до	Длина детали y, мм, до	Подъемником при станке					Мостовым краном								
					Масса детали m, кг, до													
					30	80	200	500	1000	30	80	200	500	1000	3000	5000	10000	15000
					Время t, мин													
49	В патроне с поджатием центром задней бабки	С выверкой индикатором	0,1	500	2,5	3,3	4,1	5,2	6,0	4,0	4,8	5,6	6,7	7,5	9,2	-	-	-
50				1000	2,8	3,6	4,5	5,6	6,6	4,3	5,1	6,0	7,1	8,1	9,8	-	-	-
51				1400	2,9	3,8	4,8	5,9	6,9	4,4	5,3	6,3	7,4	8,4	10,2	-	-	-
52				2000	3,1	4,0	5,0	6,1	7,2	4,6	5,5	6,5	7,6	8,7	10,6	-	-	-
53	В патроне с поджатием центром задней бабки и люнете	Без выверки (визуально)	-	500	1,65	2,4	3,2	4,1	4,9	3,2	3,9	4,7	5,6	6,4	8,0	-	-	-
54				1000	2,00	2,8	3,7	4,7	5,6	3,5	4,3	5,2	6,2	7,1	8,9	-	-	-
55				1400	2,2	3,0	3,9	5,0	6,0	3,7	4,5	5,4	6,5	7,5	9,3	-	-	-
56				2000	2,4	3,3	4,2	5,4	6,4	3,9	4,8	5,7	6,9	7,9	9,9	-	-	-
57		С выверкой индикатором	0,1	500	3,5	4,5	5,8	7,2	8,5	5,0	6,0	7,3	8,7	10,0	12,5	-	-	-
58				1000	3,9	5,1	6,4	8,0	9,4	5,4	6,6	7,9	9,5	10,9	13,6	-	-	-
59				1400	4,1	5,3	6,7	8,4	9,8	5,6	6,8	8,2	9,9	11,3	14,1	-	-	-
60				2000	4,4	5,6	7,1	8,8	10,3	5,9	7,1	8,6	10,3	11,8	14,7	-	-	-
61		Без выверки	-	500	1,25	1,80	2,5	3,3	4,0	2,7	3,3	4,0	4,8	5,5	6,8	-	-	-
62				1000	1,65	2,4	3,1	4,1	4,9	3,2	3,9	4,6	5,6	6,4	8,0	-	-	-
63				1400	1,90	2,7	3,5	4,5	5,4	3,4	4,2	5,0	6,0	6,9	8,6	-	-	-
64				2000	2,2	3,0	4,4	5,0	6,0	3,7	4,5	5,9	6,5	7,5	9,3	-	-	-
65	В патроне и люнете	С выверкой индикатором	0,5	500	1,40	2,00	2,7	3,6	4,3	2,9	3,5	4,2	5,1	5,9	7,3	-	-	-
66				1000	1,90	2,6	3,5	4,5	5,4	3,4	4,1	5,0	6,0	6,9	8,6	-	-	-
67				1400	2,2	3,0	3,9	5,0	6,0	3,7	4,5	5,4	6,7	7,4	9,2	-	-	-
68				2000	2,5	3,4	4,3	5,5	6,5	4,0	4,9	5,8	7,0	8,1	10,0	-	-	-
69			0,1	500	2,2	2,9	3,8	4,8	5,7	3,7	4,4	5,3	6,3	7,2	8,9	-	-	-
70				1000	2,8	3,7	4,7	5,8	6,9	4,3	5,2	6,2	7,3	8,4	10,3	-	-	-
71				1400	3,1	4,1	5,1	6,4	7,5	4,6	5,6	6,6	7,9	9,0	11,1	-	-	-
72				2000	3,5	4,5	5,7	7,1	8,3	5,0	6,0	7,2	8,6	9,8	12,0	-	-	-
73	В патроне с пневмогидравлическим зажимом с поджатием центром задней бабки			500	0,44	0,95	1,50	2,2	2,9	1,95	2,4	3,0	3,7	4,3	5,6	-	-	-
74				1000	0,95	1,60	2,3	3,2	4,0	2,5	3,1	3,8	4,7	5,5	7,1	-	-	-
75				1400	1,25	1,95	2,8	3,8	4,6	2,8	3,4	4,3	5,3	6,2	7,9	-	-	-
76				2000	1,60	2,4	3,3	4,4	5,5	3,1	3,9	4,8	5,9	6,9	8,9	-	-	-
	Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о

Примечания: 1. При переустановке детали время по карте применять с коэффициентом 0,8.

2. При установке деталей из легких сплавов время по карте применять с коэффициентом 1,1.

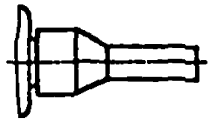
3. При работе с подъемником или краном время дано на установку и снятие детали с захватом ее клещами. При установке детали с захватом ее тросом или цепью время по карте следует увеличивать: для детали массой до 100 кг — на 0,2 мин, свыше 300 кг — на 0,3 мин.

4. При установке и снятии деталей массой до 30 кг роботом и манипулятором время по карте применять с коэффициентом 2,2, а для деталей массой свыше 30 кг по позициям 35—76, индексы е—о — применять с коэффициентом 0,6.



№ позиции	Способ установки детали	Способ установки на данну	Длина выдвигаемого прутка l, мм, до	Диаметр прутка d, мм, до				
				5	10	20	40	50 и более
				Время t, мин				
1			25	0,12	0,14	0,18	0,22	-
2		По упору	50	0,14	0,16	0,20	0,24	-
3			100	0,15	0,18	0,22	0,27	-
4			200	-	-	0,25	0,31	-
5	ключом		300	-	-	0,27	0,33	-
6			25	0,13	0,16	0,23	0,26	-
7		По	50	0,16	0,19	0,26	0,29	-
8		линейке	100	0,19	0,23	0,28	0,32	-
9			200	-	-	0,31	0,34	-
10	В патроне		300	-	-	0,33	0,36	-
11	с креплением	По упору	50	0,06	0,08	0,10	0,13	-
12	пневмати-		100	0,08	0,10	0,12	0,16	0,21
13			200	-	-	0,15	0,22	0,26
14	ческим		300	-	-	0,17	0,27	0,32
15	зажимом		50	0,12	0,14	0,18	0,22	-
16		По	100	0,14	0,16	0,20	0,25	0,30
17		линейке	200	-	-	0,23	0,25	0,32
18			300	-	-	0,24	0,31	0,37
	Индекс			а	б	в	г	д

Вспомогательное время на установку и снятие детали	Установка в цанговом патроне
	Карта 5



I. При работе из прутка

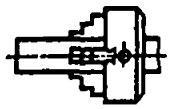
№ позиции	Способ установки детали	Длина выдвигаемого прутка l, мм, до	Диаметр прутка d, мм, до					
			5	10	20	40	50	св. 50
			Время t, мин					
1		25	0,07	0,08	0,10	0,17	0,21	0,26
2	рукоятью рычага	50	0,08	0,10	0,13	0,19	0,22	0,29
3		100	0,10	0,13	0,16	0,21	0,25	0,33
4		200	-	-	0,20	0,27	0,29	0,37
5		300	-	-	0,24	0,33	0,36	0,45
6		25	0,04	0,06	0,09	0,12	0,14	0,19
7	В патроне с креплением пневматическим зажимом	50	0,05	0,08	0,11	0,15	0,17	0,23
8		100	0,07	0,09	0,13	0,18	0,19	0,25
9		200	-	-	0,16	0,22	0,25	0,33
10		300	-	-	0,18	0,25	0,28	0,36
11		25	0,10	0,12	0,15	0,18	-	-
12		50	0,12	0,14	0,18	0,22	-	-
13	ключом	100	0,14	0,17	0,21	0,26	-	-
14		200	-	-	0,25	0,31	-	-
15		300	-	-	0,28	0,34	-	-
16	При установке с поджатием центром добавлять		-	-	0,06	0,1	0,12	0,15
	Индекс		а	б	в	г	д	е

II. По одной детали

№ позиции	Способ установки детали		Масса детали m, кг, до													
			0,005	0,01	0,03	0,05	0,08	0,25	0,5	1,0	3	5	8	12	20	30
			Время t, мин													
17		рукоятью рычага	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,10	0,11	0,13	0,16	-	-	-	-	-
18	В патроне с креплением	пневматическим зажимом	-	-	-	-	-	0,09	0,11	0,12	0,15	-	-	-	-	-
19		ключом	-	-	-	-	-	0,14	0,17	0,20	0,25	-	-	-	-	-
20		маховичком через шпиндель	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,13	0,14	0,15	0,17	-	-	-	-	-
21		рукоятью рычага	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26	0,30	0,35	0,40	0,55	0,65
22	В патроне с поджатием центром и креплением	пневматическим зажимом	-	-	-	-	-	-	-	-	0,24	0,28	0,33	0,37	0,50	0,60
23		ключом	-	-	-	-	-	-	-	-	0,36	0,43	0,50	0,55	0,75	0,95
24		маховичком через шпиндель	-	-	-	-	-	-	-	-	0,28	0,32	0,38	0,44	0,50	0,60
	Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о

Примечания: 1. При переустановке детали время по карте для позиций 17—24 применять с коэффициентом 0,8.

2. При установке и снятии деталей роботом или манипулятором время по карте применять с коэффициентом 2,2.



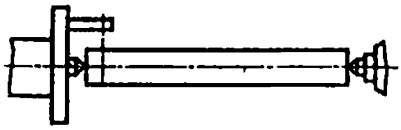
I. Установить деталь и снять вручную, подъемником

№ позиции	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Точность выверки, мм, до	Вручную							Подъемником при станке				
					Масса детали m, кг, до											
					1	3	5	8	12	20	30	30	80	200	500	1000
					Время t, мин											
1	В патроне	Необработанная	По контуру поверхности	-	0,90	1,15	1,35	1,55	1,80	2,3	2,7	3,6	4,8	5,8	8,4	10,9
2			По размеру детали цилиндрической формы	-	1,50	1,90	2,2	2,5	2,9	3,3	3,8	4,8	6,3	8,2	11,5	14,9
3			По точной рискe детали фасонной или коробчатой формы	-	2,6	2,9	3,2	3,7	4,1	4,8	5,3	6,3	8,4	11,3	-	-
4		Обработанная	Без выверки	-	0,35	0,40	0,50	0,55	0,65	0,75	0,90	2,7	3,1	3,6	4,6	5,4
5			С выверкой по диаметру	0,5	0,85	1,20	1,40	1,60	1,80	2,1	2,4	2,8	3,4	4,1	4,8	5,5
6				0,1	1,05	1,45	1,65	1,93	2,2	2,5	2,8	3,7	4,4	5,2	6,1	6,9
7				0,05	1,25	1,70	2,0	2,3	2,6	3,0	3,3	4,7	5,5	6,3	7,2	8,0
8				0,01	1,90	2,6	3,0	3,4	3,9	4,5	5,0	6,2	7,3	8,5	9,8	11,0
9	В патроне с поджатием центром задней бабки	-	Без выверки	-	0,50	0,60	0,65	0,70	0,90	1,10	1,30	-	-	-	-	-
10			По контуру необработанной поверхности	-	1,30	1,50	1,60	1,70	2,1	3,0	3,6	4,5	5,9	7,7	10,6	13,7
11	В патроне и неподвижном люнете	-	С выверкой по диаметру	0,5	1,05	1,45	1,70	1,95	2,2	2,6	2,9	4,5	6,1	8,2	10,8	13,4
12				0,1	1,30	1,75	1,95	2,2	2,5	2,8	3,2	5,3	7,2	9,5	12,6	15,7
13				0,05	1,40	1,95	2,3	2,6	3,0	3,5	3,9	6,3	8,3	10,9	14,2	17,3
14				0,01	1,95	2,7	3,1	3,6	4,1	4,7	5,3	7,7	10,3	13,4	17,5	21,5
	Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	а	б	в	г	д

II. Установить деталь и снять краном

№ позиции	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Точность выверки, мм, до	Мостовым краном										
					Масса детали m, кг, до										
					30	80	200	500	1000	1500	3000	5000	10000	15000	25000
					Время t, мин										
15		Необработанная	По контуру поверхности	-	5,1	6,3	7,3	9,9	12,4	14,2	17,9	21,5	27,0	31,5	-
16			По радиальной цилиндрической форме	-	6,3	7,8	9,7	13,0	16,4	18,9	24,0	29,0	37,5	43,0	-
17	В патроне		детали фасонной или коробчатой формы	-	7,8	9,9	12,8	-	-	-	-	-	-	-	-
18		Обработанная	Без выверки	-	4,2	4,6	5,1	6,1	6,9	7,5	8,7	9,7	11,4	12,7	-
19			С выверкой по диаметру	0,5	4,3	4,9	5,5	6,3	7,0	7,4	8,3	9,0	10,0	10,7	-
20				0,1	5,2	5,9	7,0	7,6	8,4	8,9	9,9	10,8	12,0	12,8	-
21				0,05	6,23	7,0	7,8	8,7	9,5	10,0	10,9	11,7	12,8	13,5	-
22				0,01	7,75	8,8	10,0	11,3	12,5	13,2	14,6	15,7	17,3	18,4	-
23	В патроне с поджатием центром задней бабки	-	По контуру необработанной поверхности	-	6,0	7,4	9,2	12,1	15,2	17,7	22,0	26,5	33,5	38,5	-
24	В патроне и неподвижном люнете	-	С выверкой по диаметру	0,5	6,0	7,6	9,7	12,3	14,9	16,7	20,5	23,5	29,0	32,5	38,0
25				0,1	6,8	8,7	11,0	14,1	17,2	19,3	23,5	27,5	33,5	37,0	42,5
26				0,05	7,8	9,8	12,4	15,7	18,8	21,0	25,5	29,0	35,5	39,5	45,5
27				0,01	9,2	11,8	14,9	19,0	23,0	25,5	31,0	35,5	43,0	48,5	56
	Индекс				е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р

Примечания: 1. При переустановке детали время по карте применять с коэффициентом 0,8.
2. При установке деталей из легких сплавов время по карте применять с коэффициентом 1,1.



I. Установить и снять деталь вручную

№ позиции	Способ установки детали	Способ подвода пиноли задней бабки	Масса детали m, кг, до								
			0,25	0,5	1,0	3	5	8	12	20	30
			Время t, мин								
1	В центрах с надеванием хомутика	Вращением маховичка	0,21	0,23	0,26	0,31	0,37	0,44	0,55	0,65	0,75
2		Пневматическим устройством или отводной рукояткой	0,18	0,20	0,23	0,26	0,33	0,41	0,48	0,60	0,70
3		Звездочкой	0,26	0,28	0,31	0,36	0,45	0,55	0,65	0,70	0,90
4	В центрах без надевания хомутика	Вращением маховичка	0,13	0,14	0,16	0,19	0,23	0,28	0,32	0,40	0,47
5		Пневматическим устройством или отводной рукояткой	0,10	0,12	0,13	0,16	0,19	0,23	0,28	0,34	0,41
6		Звездочкой	0,18	0,20	0,22	0,25	0,29	0,34	0,40	0,48	0,55
7	В центрах с самозажимным поводковым патроном	Вращением маховичка	-	-	0,22	0,26	0,28	0,32	0,36	0,43	0,49
8		Пневматическим устройством	-	-	0,19	0,22	0,24	0,28	0,33	0,39	0,46
9	В центрах с самозажимным хомутиком	Вращением маховичка	-	-	0,24	0,28	0,31	0,36	0,40	0,46	0,50
10		Пневматическим устройством	-	-	0,21	0,25	0,27	0,30	0,35	0,42	0,48
11	В центрах и неподвижном люнете с надеванием хомутика	Вращением маховичка	0,38	0,42	0,47	0,55	0,60	0,65	0,70	0,85	1,0
12		Пневматическим устройством	0,35	0,39	0,43	0,50	0,55	0,60	0,70	0,80	0,95
13	В центрах и неподвижном люнете без надевания хомутика	Вращением маховичка	0,32	0,34	0,36	0,40	0,43	0,49	0,55	0,60	0,70
14		Пневматическим устройством	0,29	0,31	0,33	0,36	0,39	0,44	0,48	0,55	0,60
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и

II. Установить и снять деталь подъемником, мостовым краном

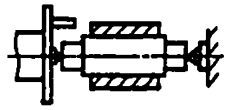
№ позиции	Способ установки детали		Способ подвода пиноли задней бабки	Подъемником при станке					Мостовым краном					
				Масса детали m, кг, до										
				30	80	200	500	1000	30	80	200	500	1000	1500
				Время t, мин										
15	В центрах и неподвижном люнете	с надеванием хомутика	Вращением маховичка	2,1	2,5	3,0	3,5	4,0	3,6	4,0	4,5	5,0	5,5	5,8
16			Пневматическим устройством	2,0	2,4	2,9	3,4	3,9	3,5	3,9	4,4	4,9	5,4	5,6
17		без надевания хомутика	Вращением маховичка	1,7	2,1	2,5	2,9	3,3	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,1
18			Пневматическим устройством	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,1	3,5	3,9	4,3	4,7	5,0
19		с надеванием хомутика	Вращением маховичка	2,5	3,1	3,7	4,5	5,2	4,0	4,6	5,2	6,0	6,7	7,2
20			Пневматическим устройством	2,4	3,0	3,6	4,4	5,1	3,9	4,5	5,1	5,9	6,6	7,0
21		без надевания хомутика	Вращением маховичка	2,3	2,8	3,4	4,2	4,8	3,8	4,3	4,9	5,7	6,3	6,7
22			Пневматическим устройством	2,2	2,7	3,3	4,1	4,7	3,7	4,2	4,8	5,6	6,2	6,6
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л

Примечания: 1. В тех случаях, когда время на надевание и снятие хомутика перекрывается основным (машинным) временем, работу следует вести с двумя хомутиками и время на установку и снятие детали брать по позициям "без надевания хомутика".

2. При переустановке детали время по карте применять с коэффициентом 0,8.

3. При установке и снятии деталей массой до 30 кг роботом или манипулятором время по карте применять с коэффициентом 2,2, а для деталей массой свыше 30 кг — по позициям 15—22,индексы е—л — применять с коэффициентом 0,6.

Вспомогательное время на установку и снятие детали	Установка на центровой оправке	
	Карта 8	Лист 1



Установить и снять деталь вручную или подъемником

№ позиции	Способ установки детали	Способ подвода пиноли задней бабки	Точность выверки, мм, до	Вручную									Подъемником при станке		
				Масса детали m, кг, до											
				0,25	0,5	1,0	3	5	8	12	20	30	30	50	100
				Время t, мин											
1	На центровой гладкой или шлицевой оправке с креплением гайкой и шайбой	при свободном надевании детали	0,1	0,21	0,23	0,26	0,31	0,37	0,44	0,55	0,65	0,75	1,90	2,2	2,7
2			0,05	0,22	0,26	0,27	0,32	0,39	0,49	0,60	0,70	0,90	2,3	2,6	3,2
3			0,01	0,26	0,29	0,33	0,38	0,47	0,60	0,70	0,85	1,05	2,7	3,2	3,9
4		Вращением маховичка	0,1	0,18	0,20	0,23	0,26	0,33	0,41	0,48	0,60	0,70	1,80	2,1	2,5
5			0,05	0,18	0,20	0,24	0,28	0,36	0,44	0,50	0,65	0,75	2,2	2,5	3,0
6			0,01	0,21	0,24	0,28	0,34	0,43	0,55	0,60	0,80	0,95	2,6	3,0	3,6
7		при тугом надевании детали	0,1	0,30	0,33	0,37	0,44	0,55	0,65	0,75	0,95	1,20	2,2	2,5	3,0
8			0,05	0,36	0,40	0,44	0,55	0,65	0,75	0,90	1,05	1,30	2,6	3,0	3,6
9			0,01	0,43	0,48	0,55	0,65	0,80	0,95	1,05	1,30	1,55	3,1	3,6	4,3
10		Пневматическим устройством или отводной рукояткой	0,1	0,26	0,30	0,33	0,40	0,45	0,55	0,65	0,85	1,10	2,1	2,4	2,9
11			0,05	0,31	0,36	0,39	0,48	0,55	0,65	0,75	1,00	1,20	2,5	2,9	3,5
12			0,01	0,37	0,42	0,47	0,55	0,65	0,80	0,95	1,20	1,50	3,0	3,5	4,2
13		Звездочкой	-	0,32	0,36	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	1,00	1,15	2,3	-	-
14	На центровой быстросъемной оправке с креплением гайкой и шайбой	Вращением маховичка	0,1	0,29	0,32	0,36	0,43	0,50	0,60	0,70	0,85	1,00	2,2	2,4	2,8
15			0,05	0,35	0,38	0,43	0,50	0,55	0,65	0,80	1,00	1,20	2,6	2,9	3,4
16			0,01	0,42	0,46	0,50	0,60	0,70	0,85	0,95	1,20	1,45	3,17	3,46	4,03
17		Пневматическим устройством или отводной рукояткой	0,1	0,25	0,29	0,32	0,39	0,46	0,55	0,65	0,80	0,95	2,1	2,3	2,7
18			0,05	0,30	0,34	0,38	0,46	0,50	0,60	0,75	0,95	1,15	2,5	2,8	3,2
19			0,01	0,35	0,41	0,45	0,55	0,60	0,65	0,75	1,15	1,35	3,0	3,3	3,9
20		Звездочкой	-	0,31	0,35	0,40	0,50	0,55	0,65	0,75	0,95	1,10	2,2	-	-
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

Вспомогательное время на установку и снятие детали

Установка на центровой оправке

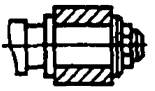
Карта 8 | Лист 2

№ позиции	Способ установки детали	Способ подвода пиноли задней бабки	Точность выверки, мм, до	Вручную									Подъемником при станке		
				Масса детали m, кг, до											
				0,25	0,5	1,0	3	5	8	12	20	30	30	50	100
				Время t, мин											
21	На центровой оправке с креплением гайкой и шайбой	Вращением маховичка	0,1	0,39	0,44	0,50	0,60	0,65	0,75	0,90	1,10	1,30	2,6	2,7	2,8
22			0,05	0,47	0,55	0,60	0,70	0,75	0,90	1,10	1,30	1,55	3,1	3,2	3,4
23			0,01	0,55	0,65	0,70	0,90	0,95	1,10	1,30	1,60	1,85	3,7	3,8	4,0
24		Пневматическим устройством или отводной рукояткой	0,1	0,35	0,40	0,45	0,55	0,60	0,70	0,85	1,15	1,20	2,4	2,5	2,7
25			0,05	0,42	0,48	0,55	0,65	0,70	0,85	1,00	1,25	1,50	2,9	3,1	3,2
26			0,01	0,50	0,55	0,65	0,75	0,90	1,10	1,30	1,55	1,80	3,4	3,7	3,9
27		Звездочкой	-	0,41	0,45	0,55	0,60	0,70	0,80	0,95	1,20	1,35	2,6	-	-
28	На центровой разжимной оправке	Вращением маховичка		0,31	0,34	0,38	0,45	0,55	0,65	0,70	-	-	-	-	-
29		Пневматическим устройством		0,27	0,31	0,33	0,40	0,44	0,47	0,50	-	-	-	-	-
30	На центровой оправке с роликовым замком	Вращением маховичка		0,20	0,22	0,23	0,26	0,36	0,44	0,55	-	-	-	-	-
31		Пневматическим устройством или отводной рукояткой		0,18	0,19	0,21	0,24	0,25	0,26	0,28	-	-	-	-	-
32	Установить и снять деталь с оправкой (при работе с двумя оправками)	Вращением маховичка		0,12	0,13	0,14	0,16	0,21	0,25	0,29	0,36	0,45	1,60	1,80	2,1
33		Пневматическим устройством или отводной рукояткой		0,09	0,11	0,12	0,13	0,18	0,22	0,24	0,31	0,40	1,50	1,70	2,0
34		Звездочкой		0,14	0,16	0,17	0,21	0,27	0,32	0,38	0,45	0,55	1,70	-	-
35	Установка на оправке каждой последующей детали свыше одной			0,07	0,08	0,09	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-
	Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

Примечания: 1. В тех случаях, когда время на установку детали на оправку и снятие ее с оправки перекрывается основным (машинным) временем, работу следует вести с двумя оправками и время принимать по позициям 32—34.

2. При установке деталей из легких сплавов время по карте применять с коэффициентом 1,1.

Вспомогательное время на установку и снятие детали	Установка на концевой оправке
	Карта 9

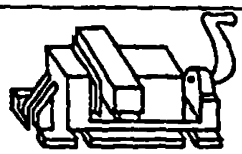


Установить и снять деталь вручную или подъемником

№ позиции	Способ установки детали		Вручную									Подъемником при станке
			Масса детали m, кг, до									
			0,25	0,5	1	3	5	8	12	20	30	30
			Время t, мин									
1	На концевой оправке	гладкой или шлицевой без крепления	0,10	0,13	0,14	0,18	0,22	0,28	0,32	0,40	-	-
2		гайкой и быстросъемной шайбой	0,16	0,20	0,23	0,31	0,38	0,44	0,50	0,60	0,80	2,6
3		гайкой и простой шайбой	0,25	0,30	0,35	0,46	0,55	0,60	0,70	0,85	1,05	2,9
4	На концевой оправке с креплением	гайкой и быстросъемной шайбой с поджатием центром	0,24	0,28	0,31	0,39	0,47	0,50	0,60	0,70	0,90	2,7
5		гайкой и простой шайбой с поджатием центром	0,30	0,35	0,40	0,55	0,65	0,70	0,80	0,95	1,2	3,0
6		роликовым зажимом	0,14	0,15	0,18	0,23	0,28	0,33	-	-	-	-
7		пневматическим зажимом	0,13	0,15	0,18	0,22	0,27	0,33	0,39	0,50	0,55	-
8	На концевой разжимной оправке с креплением	гайкой	0,19	0,22	0,26	0,33	0,40	0,48	0,55	0,70	0,95	-
9		маховичком через шпиндель	0,16	0,17	0,21	0,29	0,32	0,39	0,46	-	-	-
10	На концевой оправке	резьбовой	0,16	0,19	0,22	0,28	0,34	0,42	-	-	-	-
11	Установка на оправке каждой последующей детали свыше одной		0,07	0,075	0,08	0,09	0,11	-	-	-	-	-
12	На концевой разжимной оправке с креплением и поджатием центром задней бабки	пневматическим зажимом	0,21	0,23	0,26	0,32	0,40	0,48	0,60	0,70	-	-
13		винтовым зажимом	0,29	0,33	0,37	0,45	0,55	0,65	0,75	0,95	-	-
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к

Примечание. При установке деталей из легких сплавов время по карте применять с коэффициентом 1,1.

Вспомогательное время на установку и снятие детали	Установка в тисках Карта 10



№ позиции	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Число одновременно устанавливаемых деталей n, шт.	Число крепежных точек n_1, шт	Масса детали m, кг, до										
						0,05	0,08	0,25	0,5	1,0	3	5	8	12	20	30
						Время на комплект устанавливаемых деталей t, мин										
1	В тисках с винтовым зажимом	Обработанная (или необработанная из проката)	Без выверки	1		0,09	0,12	0,20	0,21	0,22	0,23	0,29	0,32	0,35	0,40	0,44
2				2		0,14	0,18	0,31	0,32	0,33	0,37	0,44	0,50	0,55	-	-
3				3		0,19	0,23	0,39	0,40	0,43	0,50	0,60	0,65	-	-	-
4				4		0,22	0,28	0,47	0,49	0,50	0,55	0,70	0,80	-	-	-
5				6		0,29	0,36	0,60	0,65	0,70	0,75	0,90	-	-	-	-
6				8		0,34	0,43	0,70	0,75	0,80	0,90	1,05	-	-	-	-
7				10		0,40	0,50	0,80	0,85	0,90	1,0	1,2	-	-	-	-
8		Необработанная (отливка)	С выверкой рейсмусом	1		-	-	0,24	0,26	0,28	0,31	0,32	0,36	0,41	0,46	0,50
9				1		-	-	0,60	0,65	0,70	0,80	0,85	1,00	1,10	1,30	1,40
10	В тисках с пневматическим зажимом	Обработанная (или необработанная из проката)	Без выверки	1		-	-	0,11	0,12	0,13	0,15	0,22	0,26	0,30	0,36	0,4
11				2		-	-	0,18	0,20	0,22	0,26	0,37	0,44	0,50	-	-
12				3		-	-	0,24	0,27	0,30	0,35	0,50	0,60	-	-	-
13				4		-	-	0,30	0,34	0,37	0,43	0,60	0,85	-	-	-
14				6		-	-	0,40	0,45	0,50	0,60	0,85	-	-	-	-
15				8		-	-	0,50	0,55	0,60	0,75	1,05	-	-	-	-
16				10		-	-	0,60	0,65	0,75	0,85	1,25	-	-	-	-
17		Необработанная (отливка)	С выверкой рейсмусом	1		-	-	0,18	0,19	0,21	0,24	0,27	0,31	0,35	0,41	0,45
18				1		-	-	0,60	0,65	0,70	0,75	0,85	0,95	1,1	1,3	1,45
19	В тисках с эксцентриковым зажимом	Обработанная (или необработанная из проката)	Без выверки	1		0,08	0,10	0,13	0,14	0,15	0,18	0,22	0,25	0,29	0,34	0,40
20				2		0,12	0,15	0,19	0,21	0,23	0,27	0,32	0,38	0,43	-	-
21				3		0,15	0,19	0,24	0,26	0,30	0,35	0,41	0,49	-	-	-
22				4		0,18	0,23	0,29	0,31	0,35	0,41	0,50	0,60	-	-	-
23	В самоцентрирующих призматических тисках			1		-	-	0,10	0,11	0,12	0,14	0,15	0,18	0,21	0,27	-
24	С дополнительным креплением прижимными планками			1	2	-	-	-	0,8	0,9	1,20	1,40	1,50	1,65	1,80	-
25				1	3	-	-	-	1,00	1,10	1,40	1,70	1,85	2,0	2,2	-
26	При установке деталей свыше указанного числа на каждую последующую деталь добавлять					0,07	0,08	0,09	0,1	0,11	0,13	0,14	-	-	-	-
	Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л

Примечания: 1. При переустановке детали время по карте применять с коэффициентом 0,8.
2. При установке деталей из легких сплавов время по карте применять с коэффициентом 1,1.
3. При установке и снятии деталей роботом или манипулятором время по карте применять с коэффициентом 2,2.

I. Установить и снять деталь вручную

№ позиции	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Число одновременно устанавливаемых деталей n, шт.	Масса детали m, кг, до								
					0,25	0,5	1	3	5	8	12	20	30
					Время на комплект устанавливаемых деталей t, мин								
1	Без крепления	–	–	1	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,14	0,16	0,20	0,25
2	С креплением одним болтом с планкой	Обработанная или необработанная (отливка)	Без выверки	1	0,31	0,34	0,38	0,44	0,48	0,50	0,55	0,60	0,70
3				1	0,43	0,46	0,50	0,55	0,65	0,70	0,75	0,85	1,70
4				2	0,8	0,85	0,90	1,00	1,25	1,35	1,45	1,60	2,9
5				3	1,15	1,20	1,30	1,50	1,80	1,95	2,1	2,3	3,9
6				4	1,50	1,60	1,70	1,95	2,3	2,5	2,8	3,0	4,9
7				6	2,1	2,3	2,5	2,8	3,3	3,6	4,0	4,4	6,6
8				8	2,8	3,0	3,2	3,7	4,3	4,7	5,1	5,7	8,2
9	На столе с креплением двумя болтами и планками	Необработанная (отливка)	Выверка простая (по контуру неразмеченной поверхности)	1	0,8	0,85	0,9	1,00	1,20	1,40	1,65	2,1	2,9
10				2	1,50	1,60	1,70	1,80	2,2	2,7	3,1	3,7	5,0
11				3	2,2	2,3	2,4	2,6	3,2	3,8	4,5	5,4	7,0
12				4	2,8	3,0	3,1	3,4	4,2	5,0	5,8	7,0	8,9
13				6	4,0	4,3	4,5	4,9	6,0	7,1	8,3	10,0	12,4
14				8	5,2	5,5	5,8	6,3	7,8	9,2	10,8	13,0	15,8
15		Обработанная		1	0,60	0,65	0,70	0,75	0,9	1,10	1,25	1,50	2,2
16				2	1,15	1,20	1,30	1,40	1,70	2,1	2,4	2,8	3,8
17				3	1,70	1,75	1,80	2,0	2,5	2,9	3,4	4,2	5,4
18				4	2,2	2,3	2,4	2,6	3,2	3,8	4,5	5,4	6,8
19				6	3,0	3,3	3,5	3,8	4,6	5,5	6,4	7,7	9,5
20				8	4,0	4,2	4,5	4,8	6,0	7,1	8,3	10,0	12,2
21		Необработанная (отливка)	Выверка сложная (по разметочной риске)	1	1,20	1,30	1,40	1,60	1,90	2,1	2,3	2,6	3,6
22				2	2,2	2,4	2,6	3,0	3,5	3,9	4,3	4,8	6,3
23				3	3,2	3,5	3,8	4,3	5,1	5,6	6,2	7,0	8,9
24				4	4,1	4,5	4,9	5,6	6,6	7,3	8,0	9,0	11,2
25				6	5,9	6,5	7,0	8,0	9,5	10,5	11,5	13,0	15,7
26		Обработанная		1	0,85	0,90	1,00	1,15	1,35	1,50	1,65	1,90	2,6
27				2	1,50	1,70	1,80	2,1	2,5	2,8	3,0	3,4	4,5
28				3	2,2	2,5	2,7	3,0	3,6	4,0	4,4	5,0	6,5
29				4	2,9	3,2	3,5	4,0	4,7	5,2	5,7	6,4	8,0
30				6	4,2	4,6	5,0	5,7	6,8	7,5	8,2	9,3	11,2
31	На столе пакетом с креплением болтами и планками	Обработанная или необработанная (отливка)	Без выверки	2	0,47	0,55	0,65	0,85	0,95	1,50	2,1	3,5	-
32				3	0,60	0,70	0,80	1,00	1,30	2,0	-	-	-
33				4	0,70	0,80	0,90	1,20	1,60	2,6	-	-	-
34				6	0,85	1,00	1,20	1,50	2,3	3,6	-	-	-
35				8	0,95	1,10	1,40	1,80	2,9	4,4	-	-	-
	Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и

Вспомогательное время на установку и снятие детали					Установка на столе								
					Карта 11						Лист 2		
№ позиции	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Число одновременно устанавливаемых деталей n, шт.	Масса детали m, кг, до								
					0,25	0,5	1	3	5	8	12	20	30
					Время на комплект устанавливаемых деталей t, мин								
36	На столе по упорам с креплением двумя болтами и планками	Обработанная или необработанная (отливка)	Без выверки	1	0,48	0,55	0,60	0,75	0,85	0,90	1,00	1,10	-
37				2	0,90	1,05	1,15	1,45	1,60	1,70	1,90	2,1	-
38				3	1,30	1,50	1,70	2,1	2,3	2,5	2,7	3,0	-
39				4	1,70	1,90	2,2	2,7	3,0	3,3	3,5	3,9	-
40				6	2,4	2,8	3,2	3,9	4,3	4,7	5,1	5,6	-
41				8	3,2	3,6	4,1	5,1	5,6	6,1	6,6	7,3	-
42			Выверка простая (по контуру неразмеченной поверхности)	1	0,50	0,60	0,75	1,05	1,20	1,40	1,55	1,80	-
43				2	0,95	1,15	1,40	1,95	2,3	2,6	2,9	3,4	-
44				3	1,40	1,65	2,1	2,8	3,3	3,7	4,2	4,9	-
45				4	1,75	2,2	2,7	3,7	4,2	4,9	5,5	6,3	-
46				6	2,6	3,1	3,9	5,3	6,2	7,0	7,9	9,1	-
47				8	3,3	4,1	5,0	6,9	8,0	9,2	10,3	11,9	-
48			Выверка сложная (по разметочной риске)	1	1,05	1,3	1,45	1,80	2,1	2,3	2,5	2,8	-
49				2	1,75	2,1	2,4	3,1	3,4	3,8	4,2	4,7	-
50				3	2,4	2,8	3,3	4,2	4,7	5,2	5,7	6,4	-
51				4	3,1	3,5	4,2	5,2	5,8	6,5	7,1	7,9	-
52				6	4,1	4,8	5,6	7,1	7,9	8,8	9,6	10,8	-
	Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и

* Время дано на крепление детали четырьмя болтами

II. Установить деталь и снять подъемником, краном

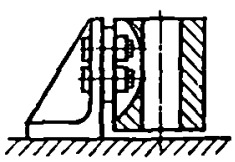
№ позиции	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Число одновременно устанавливаемых деталей n, шт.	Подъемником при станке					Мостовым краном										
					Масса детали m, кг, до															
					30	80	200	500	1000	30	80	200	500	1000	2000	3000	5000	10000	15000	25000
					Время на комплект устанавливаемых деталей t, мин															
53	Без крепления	–	–	1	0,85	1,10	1,40	1,80	2,1	2,4	2,6	2,9	3,3	3,6	4,1	4,1	4,8	7,1	8,8	11,2
54	С креплением одним болтом с планкой	Обработанная или необработанная (отливка)	Без выверки	1	1,25	1,40	–	–	–	2,7	2,9	–	–	–	–	–				
55	С креплением двумя болтами с планками			1	1,9	2,3	–	–	–	3,4	3,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–
56	На столе с креплением болтами и планками			1	2,4	3,0	3,6	4,4	5,0	3,9	4,5	5,1	5,9	6,5	7,3	7,8	8,6	10,6	12,8	16,3
57				2	3,9	4,8	5,9	7,1	8,2	5,4	6,3	7,4	8,6	9,7	–	–	–	–	–	–
58				3	5,3	6,5	7,8	9,5	10,9	6,8	8,0	9,3	11,0	12,4	–	–	–	–	–	–
59				4	6,4	7,9	9,6	11,0	–	7,9	9,4	11,1	12,5	–	–	–	–	–	–	–
60				6	8,6	10,6	12,8	15,5	–	10,1	12,1	14,3	17,0	–	–	–	–	–	–	–
61				8	10,6	13,0	15,7	19,0	–	12,1	14,5	17,2	20,5	–	–	–	–	–	–	–
62		Необработанная (отливка)	Выверка простая (по контуру/незначительной поверхности)	1	3,5	4,3	5,1	6,2	7,1	5,0	5,8	6,6	7,7	8,6	9,6	10,3	11,3	14,0	17,1	22,0
63				2	6,1	7,4	8,9	10,7	12,3	7,6	8,9	10,4	12,2	13,8	–	–	–	–	–	–
64				3	8,4	10,2	12,2	14,7	16,8	9,9	11,7	13,7	16,2	18,3	–	–	–	–	–	–
65				4	10,5	12,7	15,3	18,4	–	12,0	14,2	16,8	19,9	–	–	–	–	–	–	–
66				6	14,5	17,6	21,0	25,5	–	16,0	19,1	22,5	27,0	–	–	–	–	–	–	–
67				8	18,2	22,0	26,5	32,0	–	19,7	23,5	28,0	33,5	–	–	–	–	–	–	–
68		Обработанная		1	3,0	3,6	4,3	5,2	6,0	4,5	5,1	5,8	6,7	7,5	8,3	8,9	9,7	12,0	14,6	18,7
69				2	5,0	6,1	7,3	8,7	10,0	6,5	7,6	8,8	10,2	11,5	–	–	–	–	–	–
70				3	6,8	8,2	9,9	11,8	13,6	8,3	9,7	11,4	13,3	15,1	–	–	–	–	–	–
71				4	8,4	10,2	12,2	14,7	–	9,9	11,7	13,7	16,2	–	–	–	–	–	–	–
72				6	11,4	13,8	16,6	19,9	–	12,9	15,3	18,1	21,5	–	–	–	–	–	–	–
73				8	14,1	17,1	20,5	24,5	–	15,6	18,6	22,0	26,0	–	–	–	–	–	–	–
74		Необработанная (отливка)	Выверка сложная (по разметочной риске)	1	4,5	5,7	7,1	8,9	10,5	6,0	7,2	8,6	10,4	12,0	13,9	15,2	16,9	20,8	25,3	32,3
75				2	8,7	11,1	13,7	17,2	20,5	10,2	12,6	15,2	18,7	22,0	–	–	–	–	–	–
76				3	12,8	16,2	20,0	25,0	29,5	14,3	17,7	21,5	26,5	21,5	–	–	–	–	–	–
77				4	16,9	21,5	26,5	33,0	–	18,4	23,0	28,0	34,5	–	–	–	–	–	–	–
78				6	25,0	31,5	39,0	48,5	–	26,5	33,0	40,5	50,0	–	–	–	–	–	–	–
	Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р

Вспомогательное время на установку и снятие детали | **Установка на столе**

Карта 11 Лист 4

№ позиции	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Число одновременно устанавливаемых деталей n, шт.	Подъемником при станке					Мостовым краном									
					Масса детали m, кг, до														
					30	80	200	500	1000	30	80	200	500	1000	2000	3000	5000	10000	15000	25000
					Время на комплект устанавливаемых деталей t, мин															
79	На столе с креплением болтами и планками	Обработанная	Выверка сложная (по разметочной риске)	1	4,0	4,9	6,0	7,3	8,5	5,5	6,4	7,5	8,8	10,0	11,4	12,4	13,7	16,6	20,0	25,1
80				2	7,1	8,8	10,8	13,2	15,4	8,6	10,3	12,3	14,7	16,9	-	-	-	-	-	-
81				3	10,0	12,5	15,3	18,7	21,5	11,5	14,0	16,8	20,0	23,0	-	-	-	-	-	-
82				4	12,8	15,9	19,5	23,5	-	14,3	17,4	21,0	25,5	-	-	-	-	-	-	-
83				6	18,1	22,5	27,5	33,5	-	19,6	24,0	29,0	35,0	-	-	-	-	-	-	-
84	На столе по упорам с креплением болтами и планками		Без выверки	1	3,0	3,9	4,8	6,0	7,0	4,5	5,4	6,3	7,5	8,5	9,6	10,3	11,3	13,9	16,6	21,0
85				2	5,1	6,3	7,7	9,4	10,8	6,6	7,8	9,2	10,9	12,3	14,0	15,1	16,5	20,3	24,4	30,7
86				3	6,7	8,2	10,0	12,0	13,8	8,2	9,7	11,5	13,5	15,3	17,4	18,7	20,5	25,4	30,5	38,4
87				4	8,0	9,9	11,9	14,3	16,4	9,5	11,4	13,4	15,8	17,9	20,5	22,0	24,0	29,8	35,7	44,9
88				6	10,4	12,7	15,2	18,2	20,5	11,9	14,2	16,7	19,7	22,5	25,5	27,0	30,0	37,2	44,6	56,0
89				8	12,4	15,0	18,0	21,5	24,5	13,9	16,5	19,5	23,0	26,0	29,5	32,0	35,0	43,5	52,0	66,0
90			Выверка простая (по контуру размеченной поверхности)	1	3,5	4,5	5,5	6,8	7,9	5,0	5,9	7,0	8,3	9,4	10,7	11,4	12,5	15,2	18,4	23,3
91				2	6,4	7,9	9,6	11,6	13,3	7,9	9,4	11,1	13,1	14,8	16,8	18,1	19,8	24,0	29,1	36,8
92				3	8,8	10,8	13,0	15,6	17,9	10,3	12,3	14,6	17,1	19,4	22,0	23,5	26,0	31,4	38,0	48,1
93				4	11,0	13,4	16,1	19,2	22,0	12,5	14,9	17,6	20,5	23,5	26,5	28,5	31,5	37,9	45,9	58,0
94				6	14,8	18,0	21,5	25,5	29,0	16,3	19,5	23,0	27,0	30,5	34,5	37,5	41,0	49,6	60,0	76,0
95				8	18,2	22,0	26,0	31,0	35,5	19,7	23,5	27,5	32,5	37,0	42,0	45,5	49,5	60,0	72,0	92,0
96			Выверка сложная (по разметочной риске)	1	4,0	5,0	6,2	7,6	8,8	5,5	6,5	7,7	9,1	10,3	11,7	12,6	13,8	16,0	19,3	24,5
97				2	8,5	10,5	12,6	15,2	17,4	10,0	12,0	14,1	16,7	18,9	21,5	23,0	25,0	28,9	35,0	44,0
98				3	12,8	15,5	18,6	22,0	25,5	14,3	17,0	20,0	23,5	26,5	30,5	32,5	36,0	40,9	49,6	63,0
99				4	16,8	20,0	24,5	28,0	33,0	18,3	22,0	25,5	30,5	34,5	39,0	42,0	46,0	52,0	63,0	81,0
100				6	24,5	29,5	35,0	41,5	47,5	26,0	31,0	36,5	43,5	49,0	56,0	59,0	66,0	74,0	90,0	114
101	Время в карте предусматривает крепление детали болтами в количестве				4				6	4				6				8		
102	Добавлять (отнимать) на каждый болт сверх (менее) предусмотренных				0,4				0,5	0,4				0,6		0,7		1,0		
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р

III. Установить деталь и снять вручную

№ позиции	Способ установки детали	Характер выверки	Точность выверки, мм, до	Вручную								
				Масса детали m, кг, до								
				0,25	0,5	1	3	5	8	12	20	30
				Время t, мин								
103	На столе с угольником и креплением болтами и планками	Без выверки	-	0,45	0,55	0,68	0,93	1,00	1,25	1,40	1,62	1,80
104		С выверкой в одной плоскости	0,5	0,65	0,80	1,00	1,45	1,7	2,0	2,3	2,7	3,1
105			0,1	0,70	0,90	1,15	1,65	1,95	2,2	2,6	3,0	3,5
106			0,05	0,85	1,05	1,35	1,90	2,3	2,6	3,0	3,6	4,1
107			0,01	1,00	1,25	1,60	2,2	2,6	3,0	3,5	4,1	4,7
108		С выверкой в двух плоскостях	0,5	0,80	1,10	1,40	2,1	2,5	2,9	3,4	4,1	4,7
109			0,1	1,0	1,25	1,50	2,3	2,8	3,3	3,8	4,5	5,2
110			0,05	1,20	1,50	1,90	2,7	3,3	3,9	4,4	5,3	6,0
111			0,01	1,35	1,75	2,2	3,2	3,8	4,4	5,1	6,1	7,0
112	На столе с домкратами, подставками с креплением болтами и планками	Без выверки	-	0,49	0,60	0,75	1,05	1,25	1,45	1,65	1,95	2,3
113		С выверкой в одной плоскости	0,5	0,80	1,05	1,30	1,90	2,2	2,6	3,0	3,6	4,1
114			0,1	0,91	1,15	1,45	2,1	2,4	2,8	3,3	3,9	4,4
115			0,05	1,10	1,35	1,75	2,5	2,9	3,5	3,9	4,7	5,3
116			0,01	1,25	1,60	2,00	2,9	3,4	4,0	4,5	5,4	6,2
117		С выверкой в двух плоскостях	0,5	1,05	1,35	1,65	2,4	2,8	3,3	3,8	4,5	5,1
118			0,1	1,10	1,40	1,80	2,6	3,1	3,6	4,1	5,0	5,7
119			0,05	1,30	1,65	2,1	3,1	3,7	4,3	5,0	5,9	6,8
120			0,01	1,60	2,00	2,5	3,6	4,3	5,0	5,7	6,8	7,7
121	Время в карте предусматривает крепление детали болтами в количестве							4				
122	Добавлять (отнимать) на каждый болт сверх (менее) предусмотренных					0,3			0,4			
	Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и

IV. Установить и снять деталь подъемником при станке и краном

№ позиции	Способ установки детали	Характер выверки	Точность выверки, мм, до	Подъемником при станке					Мостовым краном									
				Масса детали m, кг, до														
				30	80	200	500	1000	30	80	200	500	1000	2000	3000	5000	10000	15000	25000
				Время t, мин														
123	На столе с угольником с креплением болтами и планками	Без выверки	-	3,0	4,0	5,07	6,39	7,57	4,5	5,5	6,57	7,87	9,07	10,4	11,3	12,5	17,3	20,6	25,7
124		С выверкой в одной плоскости	0,5	4,5	5,8	7,3	9,1	10,6	6,0	7,3	8,8	10,6	12,2	14,2	15,5	17,3	22,6	25,6	29,9
125			0,1	5,1	6,6	8,4	10,6	12,7	6,6	8,2	9,7	12,1	14,2	16,7	18,4	20,9	25,3	29,1	33,6
126			0,05	6,5	8,4	10,7	13,6	16,2	8,0	9,9	12,2	15,1	17,8	20,5	23,0	26,0	32,9	36,9	42,8
127			0,01	8,1	10,3	13,0	16,4	19,4	9,6	11,8	14,5	17,9	21,0	24,5	27,0	30,5	41,1	46,2	53,0
128		С выверкой в двух плоскостях	0,5	6,7	8,5	10,6	13,2	15,6	8,2	10,0	12,1	14,7	17,1	19,9	21,3	24,5	31,6	38,2	48,7
129			0,1	7,8	9,8	12,1	15,0	17,6	9,3	11,3	13,6	16,5	19,1	22,0	24,0	27,0	33,9	40,9	51,0
130			0,05	9,2	11,9	15,3	19,6	23,6	10,7	13,4	16,8	21,0	25,1	30,0	33,5	38,0	48,2	57,0	71,0
131			0,01	14,0	17,4	21,3	26,1	30,4	15,5	18,9	22,8	27,6	31,9	36,8	40,2	44,8	53,0	64,0	80,0
132	На столе с домкратами, подставками с креплением болтами и планками	Без выверки	-	3,0	4,2	5,8	7,9	10,1	4,5	5,8	7,3	9,4	11,6	14,2	16,1	18,9	22,5	27,1	34,5
133		С выверкой в одной плоскости	0,5	4,8	6,3	8,1	10,4	12,5	6,3	7,8	9,6	11,9	14,0	16,6	18,4	20,8	27,3	32,8	41,5
134			0,1	6,0	7,6	9,0	12,1	14,3	7,5	9,1	11,1	13,6	15,8	18,6	20,5	23,0	29,6	35,5	44,7
135			0,05	7,0	9,0	11,4	14,5	17,4	8,5	10,5	12,9	16,0	18,9	22,5	24,5	28,0	35,6	42,4	52,0
136			0,01	7,7	10,1	13,1	16,9	20,5	9,2	11,6	14,6	18,4	22,0	26,5	29,5	33,5	42,3	51,0	63,0
137		С выверкой в двух плоскостях	0,5	7,3	9,4	11,8	14,8	17,6	8,8	10,7	13,3	16,3	19,1	22,5	24,5	27,8	35,4	42,3	53,0
138			0,1	8,4	10,6	13,1	16,2	19,0	9,9	12,1	14,6	17,7	20,5	23,7	26,0	29,0	37,5	44,7	55,0
139			0,05	10,3	12,8	15,7	19,2	22,5	11,8	14,3	17,2	20,5	24,0	27,5	32,5	37,0	52,0	62,0	76,0
140			0,01	11,5	14,6	18,2	22,7	26,8	13,0	16,1	19,7	24,0	28,3	33,1	36,3	41,0	55,0	68,0	90,0
141	Время в карте предусматривает крепление детали болтами в количестве			4				6	4			6				8			
142	Добавлять (отнимать) на каждый болт сверх (менее) предусмотренных			0,5				0,8	0,5			0,8				1,0			
	Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р

Примечания: 1. При установке деталей из легких сплавов время по карте применять с коэффициентом 1,1.

2. В случае необходимости дополнительного крепления детали расклиниванием или струбциной к времени по карте следует добавлять время в размере 0,15 мин на каждый клин или 0,5 мин на каждую струбцину.

3. В случае транспортировки оператором детали мостовым краном (подъемником при станке) с помощью рым-болтов к времени по карте добавлять 0,9 мин для ввинчивания и вывинчивания одного рым-болта.

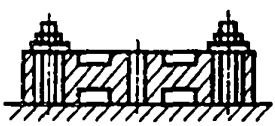
4. При установке неустойчивых деталей большой массы и сложной конфигурации время по карте применять с коэффициентом 1,2.

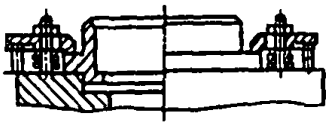
5. При креплении детали гидрошайбами с гидро- и пневмоподставками время по карте применять с коэффициентом 0,8.

6. При переустановке детали вручную время по карте применять без изменения; при переустановке деталей с применением подъемных механизмов без выверки время по карте применять с коэффициентом 0,65, с выверкой в одной плоскости — с коэффициентом 0,8, с выверкой в двух плоскостях — с коэффициентом 0,95.

Вспомогательное время на установку и снятие детали | **Установка на планшайбе** | Карта 12 | Лист 1

I. Установить и снять деталь вручную

№ позиции	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки		Масса детали m, кг, до						
					1	3	5	8	12	20	30
					Время t, мин						
1	В самоцентрирующем патроне (крепление ключом)	-	Без выверки		0,16	0,23	0,27	0,32	0,36	0,43	0,49
2	На столе в четырех кулачках	Необработанная (отливка)	Без выверки		0,30	0,46	0,55	0,65	0,75	0,95	1,10
3			С выверкой по контуру необработанной поверхности		0,90	1,20	1,40	1,60	1,80	2,1	2,3
4			По разметочной риске	детали цилиндрической формы	1,70	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1
5				детали фасонной или коробчатой формы	1,95	2,5	2,9	3,2	3,5	4,0	4,4
6		Обработанная	Без выверки		0,30	0,46	0,55	0,65	0,75	0,95	1,10
7			С выверкой рейсмусом		0,90	1,20	1,40	1,60	1,80	2,1	2,3
8			С выверкой индикатором		1,00	1,50	1,85	2,3	2,7	3,2	3,6
9	На столе с креплением болтами и планками	Необработанная (отливка)	Без выверки		0,49	0,75	0,90	1,10	1,30	1,50	1,80
10			С выверкой по контуру необработанной поверхности		1,40	1,70	1,90	2,2	2,3	2,5	2,7
11			По разметочной риске	детали цилиндрической формы	2,1	2,6	2,8	3,1	3,3	3,7	4,0
12				детали фасонной или коробчатой формы	2,3	2,9	3,3	3,8	4,2	4,7	5,0
13		Обработанная	Без выверки		0,49	0,75	0,90	1,10	1,30	1,50	1,80
14			С выверкой рейсмусом		1,40	1,70	1,90	2,2	2,3	2,5	2,7
15	На столе с креплением в четырех кулачках и болтами с планками	Необработанная (отливка)	Без выверки		1,05	1,35	1,50	1,70	1,90	2,1	2,3
16			С выверкой по контуру необработанной поверхности		1,40	1,80	2,1	2,4	2,6	3,0	3,3
17			По разметочной риске	детали цилиндрической формы	2,7	3,1	3,3	3,5	3,6	3,9	4,1
18				детали фасонной или коробчатой формы	2,7	3,3	3,7	4,0	4,3	4,8	5,2
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж

Вспомогательное время на установку и снятие детали					Установка на планшайбе						
					Карта 12	Лист 2					
№ позиции	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки		Масса детали m, кг, до						
					1	3	5	8	12	20	30
					Время t, мин						
19	На планшайбе с креплением болтами с планками	Необработанная (отливка) или обработанная	С центрированием	без выверки	0,33	0,42	0,47	0,50	0,70	0,90	1,0
20				с выверкой рейсмусом	0,75	0,95	1,10	1,20	1,45	1,80	2,2
21		Обработанная		с выверкой индикатором	1,55	1,80	1,90	2,00	2,3	2,6	2,9
22		Необработанная (отливка) или обработанная	Без центрирования	без выверки	0,45	0,55	0,65	0,70	0,90	1,10	1,30
23				с выверкой рейсмусом	0,95	1,15	1,30	1,40	1,65	2,00	2,4
24		Обработанная		с выверкой индикатором	1,45	1,80	2,00	2,2	2,5	2,9	3,2
25	На планшайбе с угольником и креплением болтами	Обработанная	Без выверки		-	-	0,75	0,80	0,90	1,10	1,30
26			С выверкой рейсмусом		-	-	1,40	1,50	1,60	1,80	2,00
27			С выверкой индикатором		-	-	2,1	2,3	2,5	2,8	3,0
	Индекс				а	б	в	г	д	е	ж

II. Установить деталь и снять подъемником, краном

№ позиции	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Подъемником при станке					Мостовым краном						
				Масса детали m, кг, до											
				30	80	200	500	1000	30	80	200	500	1000	2000	3000
				Время t, мин											
28	В самоцентрирующем патроне (крепление ключом)	-	Без выверки	1,40	2,1	2,9	-	-	2,9	3,6	4,4	-	-	-	-
29	На столе в четырех кулачках	Необработанная (отливка)	Без выверки	2,3	2,8	3,5	4,3	5,0	3,8	4,3	5,0	5,8	6,5	7,5	8,1
30			С выверкой по контуру необработанной поверхности	3,1	4,2	5,3	6,9	8,4	4,6	5,6	6,7	8,4	9,9	11,7	12,8
31			По разметочной риске	4,0	5,4	7,0	9,1	10,6	5,5	6,9	8,5	10,6	12,1	14,3	16,8
	Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

Вспомогательное время на установку и снятие детали				Установка на планшайбе											
				Карта 12					Лист 3						
№ позиции	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Подъемником при станке					Мостовым краном						
				Масса детали m, кг, до											
				30	80	200	500	1000	30	80	200	500	1000	2000	3000
				Время t, мин											
32	На столе в четырех кулачках	Необработанная (отливка)	По разметочной риске детали фасонной или коробчатой формы	6,2	8,0	10,2	-	-	7,7	9,5	11,7	-	-	-	-
33		Обработанная	Без выверки	2,3	2,8	3,5	4,3	5,0	3,8	4,3	5,0	5,8	6,5	7,5	8,1
34			С выверкой рейсмусом	3,2	4,4	6,6	7,2	9,3	4,7	5,9	8,1	8,7	10,8	12,3	14,5
35			С выверкой индикатором	6,5	8,0	9,7	11,8	13,7	8,0	9,5	11,2	13,3	15,3	17,2	18,6
36		Необработанная (отливка)	Без выверки	3,0	3,7	4,5	5,5	6,5	4,5	5,2	6,0	7,0	8,0	9,5	10,2
37	На столе с креплением в четырех кулачках болтами и планками		С выверкой по контуру необработанной поверхности	4,1	5,3	6,6	8,3	9,9	5,6	6,8	8,1	9,8	11,4	13,3	14,5
38			По разметочной риске детали цилиндрической формы	5,1	6,6	8,3	10,4	12,4	6,6	8,1	9,8	11,9	13,9	16,2	17,8
39			детали фасонной или коробчатой формы	7,0	9,0	11,3	-	-	8,5	10,5	12,8	-	-	-	-
40	На планшайбе с креплением болтами и прижимными планками	Необработанная (отливка) или обработанная	Без выверки	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	4,2	4,3	4,4	4,6	4,7	4,8	4,9
41			С выверкой рейсмусом	3,8	4,6	5,6	6,8	7,8	4,5	6,1	7,1	8,3	9,3	10,6	11,4
42			С выверкой индикатором	4,6	5,4	6,7	8,1	9,3	6,1	6,9	8,2	9,6	10,8	12,1	13,1
43	На планшайбе с угольником и креплением болтами	Обработанная	Без выверки	2,5	2,7	-	-	-	4,0	4,3	4,4	-	-	-	-
44			С выверкой рейсмусом	3,6	4,5	-	-	-	5,1	6,0	6,2	-	-	-	-
45			С выверкой индикатором	4,4	5,3	-	-	-	5,9	6,8	7,0	-	-	-	-
46	На столе с креплением болтами и планками	Необработанная (отливка)	Без выверки	2,9	3,5	4,2	5,1	5,8	4,4	5,0	5,7	6,6	7,3	8,2	8,8
47			С выверкой по контуру необработанной поверхности	3,7	4,8	6,3	8,1	9,8	5,2	6,3	7,8	9,6	11,3	13,4	14,9
	Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

Вспомогательное время на установку и снятие детали				Установка на планшайбе											
				Карта 12					Лист 3 (прод.)						
№ позиции	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Подъемником при станке					Мостовым краном						
				Масса детали m, кг, до											
				30	80	200	500	1000	30	80	200	500	1000	2000	3000
				Время t, мин											
48	На столе с креплением болтами и планками	Необработанная (отливка)	По разметочной риске	детали цилиндрической формы	4,8	6,2	7,9	10,1	12,1	6,3	7,7	9,4	11,6	13,6	15,9	17,5
49				детали фасонной или коробчатой формы	6,5	8,4	10,7	-	-	8,0	9,9	12,2	-	-	-	-
50		Обработанная	Без выверки		2,9	3,5	4,2	5,1	5,8	4,4	5,0	5,7	6,6	7,3	8,2	8,8
51			С выверкой рейсмусом		3,6	4,9	6,5	8,8	10,9	5,1	6,4	8,0	10,3	12,4	14,6	17,0
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

Примечание. Время по карте дано на крепление и открепление детали двумя болтами. В случаях крепления детали большим числом болтов на каждый последующий болт к времени следует добавлять 0,4 мин.

Вспомогательное время на установку и снятие детали			Установка на координатно-расточных станках											
			Карта 12					Лист 4						
№ позиции	Способ установки детали	Характер выверки	Вручную					Подъемником при станке						
			Масса детали m, кг, до											
			0,5	1	3	8	20	50	100	150	300	500	1000	2000
			Время t, мин											
52	На основном или поворотном столе	По упору или фиксатору	2,7	3,2	4,2	5,3	6,6	12,5	-	-	-	-	-	-
53		По боковой плоскости или линии разметки	4,4	5,1	6,5	8,0	10	18	20	22	25	28	32	36
54		По цилиндрической поверхности	3,5	4,2	5,5	7,0	8,8	16	18	20	23	25	29	34
55		По боковой поверхности	6,9	7,7	9,2	10,8	12,5	22	24	26	29	32	35	39
56	На угольнике	По боковой плоскости или линии разметки	6,1	7	8,6	10,4	12,3	22	24	26	29	32	-	-
57		По цилиндрической поверхности	6,0	6,6	7,7	8,8	10	20	23	24	27	30	-	-
58	В тисках	По горизонтальной плоскости	2,7	3,2	4,2	5,3	6,6	12,5	16	-	-	-	-	-
59	В самоцентрирующем патроне		3,5	3,9	4,5	5,2	5,9	11,5	14,5	-	-	-	-	-
60	На параллельных брусках или призмах	По упору	3,3	3,8	4,6	5,5	6,5	12,5	16	-	-	-	-	-
61		По осевой линии разметки	3,9	4,5	5,5	6,6	7,9	14,4	19,5	-	-	-	-	-
62	В специальном приспособлении		0,7	0,8	0,9	1,2	1,4	7,5	10	-	-	-	-	-
63	Количество зажимных болтов и планок на столе, угольнике и приспособлении		2					4					5	
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

Вспомогательное время на установку и снятие детали			Установка на координатно-расточных станках							
			Карта 12					Лист 4 (прод).		
№ позиции	Способ установки детали	Характер выверки	Мостовым краном							
			Масса детали m, кг, до							
			50	100	150	300	500	1000	2000	3000
			Время t, мин							
64	На основном или поворотном столе	По упору или фиксатору	14,0	-	-	-	-	-	-	-
65		По боковой плоскости или линии разметки	19,5	21,5	23,5	26,5	29,5	33,5	37,5	41,5
66		По цилиндрической поверхности	17,5	19,5	21,5	24,5	26,5	30,5	35,5	39,5
67		По боковой поверхности	23,5	25,5	27,5	30,5	33,5	36,5	40,5	42,5
68	На угольнике	По боковой плоскости или линии разметки	23,5	25,5	27,5	30,5	33,5	-	-	-
69		По цилиндрической поверхности	21,5	24,5	25,5	28,5	31,5	-	-	-
70	В тисках	По горизонтальной плоскости	14,0	17,5	-	-	-	-	-	-
71	В самоцентрирующем патроне		13,0	16,0	-	-	-	-	-	-
72	На параллельных брусках или призмах	По упору	14,0	17,5	-	-	-	-	-	-
73		По осевой линии разметки	16,0	21,0	-	-	-	-	-	-
74	В специальном приспособлении		9,0	11,5	-	-	-	-	-	-
75	Количество зажимных болтов и планок на столе, угольнике и приспособлении					4			5	
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з

Примечания: 1. Время по карте предусматривает выверку детали с индикаторным центроискателем с точностью ± 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.

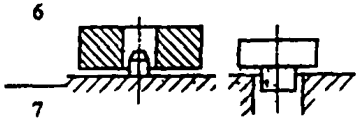
2. При установке нежестких, ажурных, а также негабаритных деталей, требующих осторожного крепления, время по карте применять с коэффициентом 1,2.

3. При необходимости дополнительного закрепления сверх указанного в карте времени добавлять: на каждый последующий дополнительный болт — 0,5 — 0,8 мин; на каждый поддерживающий домкратик — 3 — 4 мин.

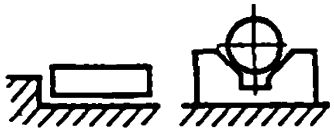
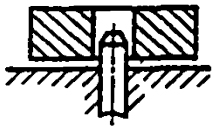
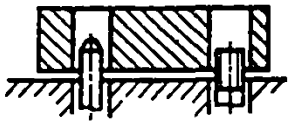
4. Нормы времени, приведенные в карте, включают время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности в размере 10 % времени на установку и снятие детали.

Вспомогательное время на установку и снятие детали	Установка в специальных приспособлениях, УСП
	Карта 13 | Лист 1

I. Установить деталь и снять вручную

№ позиции	Основные элементы приспособления	Установочная плоскость	Тип приспособления	Масса детали m, кг, до									
				0,05	0,1	0,25	0,5	1,0	3	8	12	20	30
				Время t, мин									
1	Плоскость, призма		Открытый	0,06	0,05	0,07	0,08	0,09	0,11	0,14	0,15	0,18	0,22
2		Горизонтальная	Закрытый (типа кондуктора)	0,07	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,15	0,17	0,20	0,23
3		Вертикальная	Открытый	0,07	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,15	0,17	0,20	0,23
4			Закрытый (типа кондуктора)	0,08	0,07	0,09	0,10	0,11	0,14	0,16	0,18	0,22	0,29
5	Палец, отверстие	Горизонтальная	Открытый	0,07	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,15	0,17	0,20	0,23
6			Закрытый (типа кондуктора)	0,08	0,07	0,09	0,10	0,11	0,14	0,16	0,18	0,22	0,29
7		Вертикальная	Открытый	0,08	0,07	0,09	0,10	0,11	0,14	0,16	0,18	0,22	0,29
8			Закрытый (типа кондуктора)	0,08	0,07	0,09	0,11	0,12	0,15	0,18	0,20	0,24	0,31
9	Два выдвижных или утопающих пальца	Горизонтальная	Открытый	0,08	0,07	0,09	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,24	0,31
10			Закрытый (типа кондуктора)	0,09	0,08	0,10	0,11	0,13	0,16	0,20	0,22	0,26	0,33
11		Вертикальная	Открытый	0,09	0,08	0,10	0,11	0,13	0,16	0,20	0,22	0,26	0,33
12			Закрытый (типа кондуктора)	0,10	0,09	0,11	0,12	0,14	0,17	0,21	0,24	0,28	0,34
13	Шпоночный паз		Открытый	0,10	0,08	0,10	0,12	0,15	0,21	0,27	0,30	0,35	
14	При установке детали в многоместном приспособлении на каждую последующую деталь добавлять с базированием на:	плоскость, призму		0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,12	0,15	0,17
15		палец, отверстие		0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,17	0,19
16		два пальца		0,06	0,06	0,07	0,09	0,10	0,13	0,15	0,17	0,21	0,24
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к

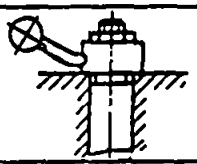
II. Установить деталь и снять подъемником, краном

№ позиции	Основные элементы приспособления	Тип подъемника	Установочная плоскость	Масса детали m, кг, до								
				30	80	200	300	600	800	1500	3000	5000
				Время t, мин								
17	Плоскость, призма 	Подъемник при станке	Горизонтальная	0,70	0,90	1,10	1,20	1,70	2,00	2,8	4,1	5,4
18			Вертикальная	0,80	1,00	1,20	1,40	-	-	-	-	-
19		Мостовой кран	Горизонтальная	2,2	2,4	2,6	2,7	3,2	3,5	4,3	5,6	5,9
20			Вертикальная	2,3	2,5	2,7	2,9	-	-	-	-	-
21	Палец 	Подъемник при станке	Горизонтальная	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,70	2,00	2,4	2,7
22			Вертикальная	0,90	1,10	1,30	-	-	-	-	-	-
23		Мостовой кран	Горизонтальная	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,2	3,5	3,9	4,2
24			Вертикальная	2,4	2,6	2,8	3,0	-	-	-	-	-
25	Два выдвижных или утопающих пальца 	Подъемник при станке	Горизонтальная	0,90	1,10	1,30	1,40	1,70	1,90	2,2	2,6	3,0
26		Мостовой кран		2,4	2,6	2,8	2,9	3,2	3,4	3,7	4,1	4,5
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и

III. Очистка приспособлений от стружки

№ позиции	Наименование позиций		Размер очищаемой поверхности, мм				
			100x100	200x300	300x400	300x500	500x1000
			Время t, мин				
27	Очистка приспособлений от стружки	сжатым воздухом	0,05	0,06	0,07	0,08	0,1
28		щеткой (или концами)	0,06	0,09	0,10	0,11	0,13
29		кантованием приспособления	0,04	0,05	-	-	-
30	Протирка поверхности сухой салфеткой или замшей		0,07	0,11	0,13	0,14	0,24
Индекс			а	б	в	г	д

IV. Закрепление и открепление детали

№ позиции	Способ крепления		Число зажимов n_1, шт.	Масса детали m, кг, до: 0,05	0,1	0,25	1,0	8	20	св. 20
				Время t, мин						
31	Рукояткой пневматического или гидравлического зажима		1	-	-	0,03				
32	Винтовым или гаечным зажимом	Фасонной гайкой или штурвальной рукояткой вручную	1	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,18
33			2	0,05	0,05	0,07	0,08	0,12	0,14	0,28
34			3	0,06	0,06	0,09	0,11	0,16	0,18	0,36
35			4	-	-	0,11	0,14	0,20	0,23	0,46
36		Гайкой с помощью гаечного ключа	1	0,07	0,06	0,12	0,14	0,19	0,23	0,26
37			2	0,12	0,10	0,21	0,24	0,32	0,39	0,47
38			3	0,16	0,14	0,28	0,32	0,44	0,55	0,65
39			4	-	-	0,35	0,40	0,55	0,65	0,85
40		Гайкой с помощью гаечного ключа и прижимного кольца	1	0,09	0,08	0,16	0,21	0,26	0,32	0,36
41	Скользящей или поворотной планкой, быстросъемной шайбой	Рукояткой пневматического зажима	1	-	-	0,04	0,04	0,05	0,06	0,08
42			2	-	-	0,05	0,05	0,06	0,07	0,09
43		Гайкой с помощью гаечного ключа	1	0,06	0,05	0,10	0,13	0,16	0,18	0,25
44			2	0,10	0,08	0,17	0,21	0,27	0,31	0,45
45			3	0,14	0,11	0,24	0,28	0,37	0,42	0,65
46			4	-	-	0,29	0,35	0,46	0,50	0,75
47		Винтовым зажимом или фасонной гайкой вручную	1	0,05	0,06	0,06	0,08	0,13	0,16	-
48	Накидной крышкой	Пальцевым фиксатором или шпилькой	1	-	-	-	0,03	0,05	0,06	0,08
49			2	-	-	-	0,05	0,08	0,10	0,15
50		Струбцинами	2	-	-	-	-	-	-	0,6
51			3	-	-	-	-	-	-	0,8
52			4	-	-	-	-	-	-	1,3

Индекс а б в г д е ж

Примечания: 1. При установке деталей из легких сплавов время по карте принимать с коэффициентом 1,1.

2. При установке и снятии деталей массой до 30 кг роботом или манипулятором время по карте применять с коэффициентом 2,2, а для деталей массой свыше 30 кг по позициям 19, 20, 23, 24, 26 — с коэффициентом 0,6.

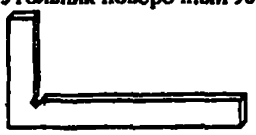
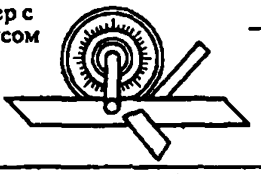
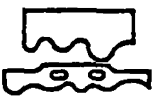
4.1.2. Вспомогательное время, связанное с операцией

№ позиции	Вспомогательное время по управлению станком. Состав и последовательность приемов управления станком	Универсальные и многоцелевые станки с числовым программным управлением. Карта 14. Группа станков: токарные	фрезерные	сверлильные	расточные	круглошлифовальные	многоцелевые
		Время, мин					
1	Установить заданное взаимное положение детали и инструмента по координатам X, Y, Z и в случае необходимости произвести подналадку	0,32	0,60	0,20	2,2	0,40	2,3
2	Включить и выключить лентопротяжный механизм	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04
3	Открыть и закрыть крышку лентопротяжного механизма, перемотать, заправить ленту в считывающее устройство	0,31	0,30	0,20	0,30	0,30	0,40
4	Проверить приход детали или инструмента в заданную точку после обработки	0,15	0,20	0,12	0,10	0,12	0,12
5	Продвинуть перфоленту в исходное положение	0,19	0,35	0,24	0,41	0,30	0,40
6	Установить и снять щиток от забрызгивания эмульсией	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04
	Индекс	а	б	в	г	д	е

Примечания: 1. Позиции 2, 3, 5 учитывать только для станков с ручным управлением ввода перфоленты.

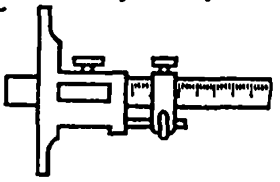
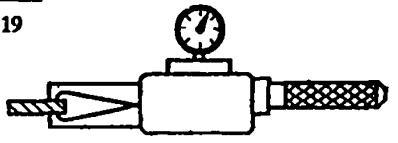
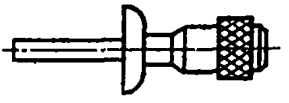
2. Позиция 1 приведена для фрезерных станков с длиной стола до 1200 мм. Для станков с большей длиной стола применять следующие коэффициенты: L = 2000 мм — К = 1,33; L = 3000 мм — К = 1,67; L = 5000 мм — К = 2,17; L = 10000 мм — К = 2,67; L = 20000 мм — К = 3,33.

4.1.3. Вспомогательное время на контрольные измерения

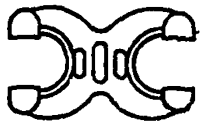
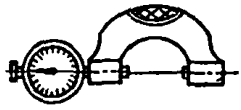
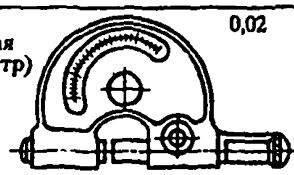
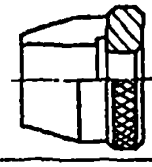
Вспомогательное время на контрольные измерения			Универсальные и многоцелевые станки с числовым программным управлением						
			Карта 15	Лист 1					
№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения (минуты, мм)	Измеряемый размер И, мм, до						
			25	50	100	200	500	1000	2000
			Время t, мин						
1	Линейка измерительная металлическая 	-	0,05	0,055	0,06	0,07	0,10	0,13	-
2	Угольник поверочный 90° 	—	0,07	0,09	0,12	0,15	0,28	0,45	-
3	Угломер с нониусом 	До 5	0,23		-	-	-	-	-
4		Св. 5	0,20		-	-	-	-	-
5	Шаблон или скоба линейная односторонняя	0,2...0,5	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15
6		<0,2	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,17	-
7	Шаблон линейный двусторонний	0,2...0,5	0,05	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	-
8		<0,2	0,08	0,09	0,11	0,13	0,17	0,21	-
9	Шаблон фасонный простой	0,15...0,25	0,06	0,08	0,09	0,11	0,14	-	-
10		<0,15	0,10	0,11	0,13	0,16	0,20	-	-
11	Шаблон фасонный сложного профиля	0,15...0,25	0,095	0,11	0,13	0,14	0,17	-	-
12		<0,15	0,17	0,20	0,23	0,26	0,31	-	-

Индекс			а	б	в	г	д	е	ж
№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения (цена деления)	Измеряемый размер И, мм, до						
			10	25	50	100	200	500	
			Время t, мин						
13	Шаблон на симметрию	0,15...0,25	0,08	0,10	0,12	0,14	0,17	0,22	
14		<0,15	0,13	0,17	0,19	0,23	0,27	0,34	
15	Шаблон радиусный 	0,02	0,11		-	-	-	-	

Индекс	а	б	в	г	д	е

№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения (цена деления)	Измеряемый размер И, мм, до					
			10	25	50	100	200	500
			Время t, мин					
16	Штангенглубиномер	0,1	0,08	0,10	0,11	0,12	0,13	0,15
17		0,05	0,12	0,14	0,16	0,17	0,19	0,22
18	Стенкомер индикаторный	0,1	0,12		-	-	-	-
19		0,01	0,16					
20	Глубиномер микрометрический 	0,01		0,22		-	-	-
21	Глубиномер индикаторный 	0,01	0,04	0,06	0,07	0,09	-	-

Индекс				а	б	в	г	д	е		
№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения (квалитет)	Измеряемый размер И, мм, до	Длина измеряемой поверхности l, мм, до							
				10	25	50	100	200	500	1000	2000	3000
				Время t, мин								
22	Скоба односторонняя предельная 	11...13	5	0,020	0,025	0,03	0,035	0,04	-	-	-	-
23			10	0,025	0,030	0,035	0,040	0,05	-	-	-	-
24			25	0,030	0,035	0,040	0,045	0,06	-	-	-	-
25			50	0,035	0,040	0,045	0,050	0,07	0,10	0,15	0,20	0,23
26			100	0,040	0,045	0,050	0,06	0,08	0,11	0,17	0,23	0,27
27			200	-	-	0,065	0,07	0,10	0,15	0,20	0,26	0,31
28			300	-	-	0,08	0,09	0,11	0,16	0,21	-	-
29			500 А	-	-	0,10	0,11	0,12	0,18	0,24	-	-
30			Б	-	-	0,16	0,18	0,19	0,29	0,38	-	-
31		7...9	5	0,040	0,045	0,055	0,06	0,07	-	-	-	-
32			10	0,045	0,055	0,06	0,07	0,08	-	-	-	-
33			25	0,055	0,06	0,07	0,08	0,11	-	-	-	-
34			50	0,06	0,075	0,08	0,10	0,13	0,17	0,21	0,25	0,28
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и

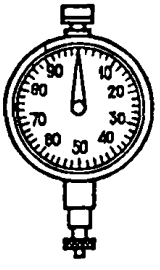
№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения (цена деления, квалитет)	Измеряемый размер И, мм, до	Длина измеряемой поверхности *l*, мм, до								
				10	25	50	100	200	500	1000	2000	3000
				Время *t*, мин								
35	Скоба односторонняя предельная	7...9	100	0,09	0,10	0,12	0,13	0,16	0,21	0,25	0,31	0,34
36			200	-	-	0,13	0,15	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36
37			300	-	-	0,15	0,16	0,23	0,28	0,32	-	-
38			500 А	-	-	0,16	0,18	0,27	0,32	0,37	-	-
39			Б	-	-	0,26	0,29	0,43	0,50	0,60	-	-
40		6	10	0,07	0,08	0,09	0,10	0,14	-	-	-	-
41			25	0,08	0,09	0,10	0,12	0,16	-	-	-	-
42			50	-	-	0,12	0,13	0,18	0,26	-	-	-
43			100	-	-	0,13	0,15	0,20	0,29	-	-	-
44	Скоба двусторонняя предельная	11...13	5	0,03	0,04	0,045	0,05	0,06	-	-	-	-
45			10	0,040	0,045	0,050	0,06	0,07	-	-	-	-
46			25	0,045	0,055	0,06	0,07	0,08	-	-	-	-
47			50	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,17	0,19	0,22
48			100	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14	0,20	0,22	0,25
49		7...9	5	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	-	-	-	-
50			10	0,06	0,07	0,08	0,10	0,11	-	-	-	-
51			25	0,07	0,09	0,10	0,12	0,14	-	-	-	-
52			50	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,26	0,32	0,39	0,44
53			100	0,10	0,12	0,14	0,17	0,19	0,30	0,38	0,46	0,50
54		6	5	0,10	0,11	0,13	0,15	0,17	-	-	-	-
55			10	0,11	0,13	0,15	0,17	0,19	-	-	-	-
56			25	0,13	0,15	0,17	0,20	0,22	-	-	-	-
57			50	-	-	0,20	0,22	0,25	0,35	-	-	-
58			100	-	-	0,22	0,25	0,28	0,40	-	-	-
59	Скоба с отсчетным устройством (индикаторная)	0,01	10	0,04	0,045	0,05	0,055	0,06	-	-	-	-
60			25	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	-	-	-	-
61			50	0,08	0,09	0,09	0,10	0,12	0,21	0,29	0,40	-
62			100	0,11	0,12	0,13	0,14	0,16	0,25	0,35	0,48	-
63			200	0,14	0,16	0,17	0,18	0,21	0,29	0,41	0,55	-
64			300	-	-	0,20	0,22	0,25	0,32	0,44	-	-
65			400 А	-	-	0,23	0,25	0,29	0,34	0,48	-	-
66			Б	-	-	0,37	0,40	0,46	0,55	0,75	-	-
67			500 А	-	-	0,27	0,29	0,34	0,38	0,50	-	-
68			Б	-	-	0,43	0,46	0,55	0,60	0,85	-	-
69	Скоба рычажная (пассаметр)	0,02	10	0,11	0,12	0,13	-	-	-	-	-	-
70			25	0,12	0,13	0,14	-	-	-	-	-	-
71			50	0,13	0,14	0,15	0,17	0,18	0,20	0,22	-	-
72			100	-	-	0,19	0,20	0,22	0,26	0,28	-	-
73			150	-	-	0,21	0,23	0,25	0,30	0,33	-	-
74	Калибр-кольцо шлицевый	7...9	25	-	0,13	0,15	0,17	0,20	0,23	-	-	-
75			50	-	0,21	0,24	0,27	0,31	0,37	-	-	-
76			75	-	0,23	0,26	0,30	0,34	0,40	-	-	-
77			125	-	0,25	0,29	0,34	0,38	0,46	-	-	-
78			200	-	0,29	0,33	0,38	0,43	0,50	-	-	-

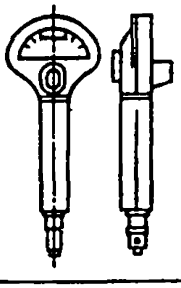
Индекс а б в г д е ж з и

№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения (цена деления)	Измеряемый размер И, мм, до		Длина измеряемой поверхности l, мм, до								
					10	25	50	100	200	500	1000	2000	3000
					Время t, мин								
79	Нутромер индикаторный	0,01	50		0,11	0,13	0,16	0,19	0,24	0,34	0,44	-	-
80			100		0,12	0,15	0,18	0,21	0,26	0,38	0,49	-	-
81			200		0,13	0,17	0,20	0,24	0,29	0,42	0,55	-	-
82			300		0,14	0,18	0,21	0,25	0,31	0,45	0,60	-	-
83			500	А	0,25	0,30	0,35	0,40	0,46	0,55	0,65	-	-
84				Б	0,38	0,45	0,50	0,60	0,70	0,80	0,95	-	-
85			1000	А	0,36	0,43	0,50	0,55	0,65	0,80	0,90	-	-
86				Б	0,55	0,65	0,75	0,85	1,0	1,15	1,35	-	-
87		0,002	50		0,16	0,21	0,26	0,31	0,37	0,50	0,60	-	-
88			100		0,18	0,23	0,28	0,35	0,41	0,60	0,75	-	-
89			200		0,20	0,26	0,32	0,39	0,45	0,65	0,85	-	-
90			300		0,21	0,28	0,34	0,41	0,48	0,60	0,90	-	-
91			500	А	0,41	0,48	0,55	0,60	0,65	0,80	0,95	-	-
92				Б	0,60	0,72	0,81	0,90	1,05	1,20	1,35	-	-
93			1000	А	0,55	0,65	0,75	0,85	1,00	1,15	1,30	-	-
94				Б	0,80	1,05	1,15	1,30	1,45	1,7	1,95	-	-
95	Нутромер микрометрический	0,01	50		-	-	0,19	0,23	-	-	-	-	-
96			100		-	-	0,22	0,26	0,31	-	-	-	-
97			200		-	-	0,26	0,31	0,36	0,44	0,50	-	-
98			300		-	-	0,28	0,33	0,39	0,48	0,55	-	-
99			500	А	-	-	0,37	0,41	0,46	0,70	1,1	-	-
100				Б	-	-	0,48	0,55	0,60	0,90	1,4	-	-
101			750	А	-	-	0,45	0,50	0,55	0,90	1,35	-	-
102				Б	-	-	0,60	0,65	0,70	1,15	1,75	-	-
103			1000	А	-	-	0,50	0,55	0,65	1,05	1,6	-	-
104				Б	-	-	0,65	0,70	0,85	1,35	2,1	-	-
105		0,002	50		-	-	0,33	0,38	-	-	-	-	-
106			100		-	-	0,37	0,43	0,49	-	-	-	-
107			200		-	-	0,41	0,48	0,55	0,65	0,75	-	-
108			300		-	-	0,44	0,50	0,60	0,75	0,85	-	-
109			500	А	-	-	0,55	0,63	0,85	1,00	1,45	-	-
110				Б	-	-	0,70	0,85	1,05	1,3	1,90	-	-
111			750	А	-	-	0,65	0,75	0,95	1,25	1,80	-	-
112				Б	-	-	0,80	1,00	1,25	1,65	2,4	-	-
113			1000	А	-	-	0,70	0,85	1,05	1,45	2,1	-	-
114				Б	-	-	0,90	1,15	1,40	1,90	2,8	-	-
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и

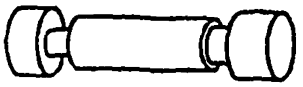
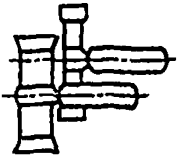
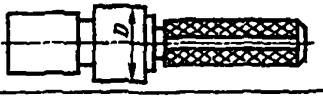
№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения (цена деления)	Измеряемый размер И, мм, до		Длина измеряемой поверхности l, мм, до 10	25	50	100	200	500	1000	2000	3000
					Время t, мин								
115	Микрометр гладкий	0,01	10		-	-	0,09	-	0,12	-	-	-	-
116			25		-	-	0,12	-	0,15	0,22	0,29	-	-
117			50		-	-	0,15	-	0,18	0,26	0,36	-	-
118			100		-	-	0,19	-	0,22	0,31	0,41	-	-
119			200		-	-	0,23	-	0,26	0,38	0,50	0,60	0,70
120			300		-	-	0,27	-	0,32	0,43	0,55	0,65	0,75
121			400		-	-	0,32	-	0,35	0,47	0,60	0,71	0,80
122			600	А	-	-	0,41	-	0,44	0,60	0,70	0,90	1,0
123				Б	-	-	0,50	-	0,55	0,75	0,90	1,10	1,25
124	Микрометр рычажный	0,01	300		-	-	0,30	0,32	0,35	-	-	-	-
125			400		-	-	0,38	0,40	0,44	-	-	-	-
126			600	А	-	-	0,55	0,60	0,65	-	-	-	-
127				Б	-	-	0,70	0,75	0,80	-	-	-	-
128			800	А	-	-	0,75	0,80	0,85	-	-	-	-
129				Б	-	-	0,90	0,95	1,00	-	-	-	-
130			1000	А	-	-	0,95	1,00	1,10	-	-	-	-
131				Б	-	-	1,15	1,20	1,40	-	-	-	-
132			1500	А	-	-	1,40	1,50	1,60	-	-	-	-
133				Б	-	-	1,70	1,80	1,90	-	-	-	-
134			2000	А	-	-	1,80	2,0	2,2	-	-	-	-
135				Б	-	-	2,3	2,4	2,6	-	-	-	-
136		0,002	10		-	-	0,16	0,20	0,24	-	-	-	-
137			25		-	-	0,21	0,25	0,31	0,39	0,48	-	-
138			50		-	-	0,25	0,36	0,37	0,47	0,60	-	-
139			100		-	-	0,30	0,37	0,44	0,55	0,70	-	-
140			200		-	-	0,36	0,44	0,55	0,65	0,80	-	-
141			300		-	-	0,45	0,55	0,60	0,75	0,80	1,00	-
142			400		-	-	0,55	0,65	0,75	0,90	1,05	1,25	-
143			500	А	-	-	0,65	0,75	0,85	1,00	1,20	1,35	-
144				Б	-	-	0,75	0,85	1,00	1,20	1,40	1,65	-
145		0,1	10		0,045	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	-	-	-
146	Штангенциркуль		25		0,05	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,17	-	-
147			50		0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,18	0,22	0,28	0,34
148			100		0,07	0,09	0,11	0,14	0,16	0,24	0,29	0,37	0,45
149			200		0,09	0,11	0,13	0,16	0,19	0,31	0,38	0,48	0,60
150			300		-	-	0,18	-	-	-	-	-	-
151			400		-	-	0,21	-	-	-	-	-	-
152			600	А	-	-	0,28	-	-	-	-	-	-
153				Б	-	-	0,34	-	-	-	-	-	-
154			800	А	-	-	0,33	-	-	-	-	-	-
	Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и

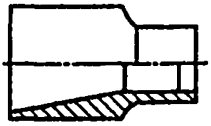
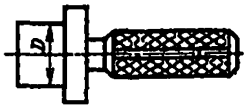
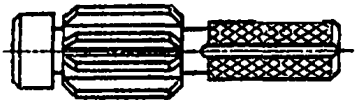
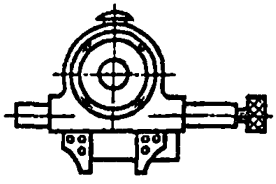
№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения (цена деления)	Измеряемый размер И, мм, до		Длина измеряемой поверхности l, мм, до: 10	25	50	100	200	500	1000	2000	3000
					Время t, мин								
155	Штангенциркуль	0,1	800	Б	-	-	0,40	-	-	-	-	-	-
156			1000	А	-	-	0,38	-	-	-	-	-	-
157				Б	-	-	0,46	-	-	-	-	-	-
158			1500	А	-	-	0,48	-	-	-	-	-	-
159				Б	-	-	0,60	-	-	-	-	-	-
160			2000	А	-	-	0,55	-	-	-	-	-	-
161				Б	-	-	0,65	-	-	-	-	-	-
162		0,05	10		0,08	0,11	0,13	0,15	0,18	-	-	-	-
163			25		0,10	0,13	0,16	0,18	0,23	0,25	0,30	-	-
164			50		0,12	0,15	0,18	0,22	0,26	0,33	0,40	0,48	0,55
165			100		0,14	0,18	0,21	0,26	0,31	0,43	0,50	0,65	0,70
166			200		-	-	0,26	-	-	-	-	-	-
167			250		-	-	0,30	-	-	-	-	-	-
168		0,01	10		0,075	0,085	0,095	0,11	0,12	-	-	-	-
169			25		0,08	0,095	0,105	0,12	0,13	-	-	-	-
170	Индикатор		50		0,09	0,10	0,11	0,13	0,14	0,19	-	-	-
171	для измерения		100		0,095	0,11	0,12	0,14	0,15	0,20	-	-	-
172	отклонений от		200		-	-	0,13	0,15	0,16	0,22	-	-	-
173	геометрической		300		-	-	0,17	0,19	0,21	0,27	0,35	0,41	0,46
174	формы		500		-	-	0,22	0,24	0,27	0,34	0,42	0,50	0,60
175			1000		-	-	0,31	0,34	0,38	0,46	0,55	0,70	0,80
176	Головка измерительная пружинная (микрокатор)	0,001	10		0,10	0,13	0,15	0,18	-	-	-	-	-
177			25		0,13	0,16	0,19	0,23	-	-	-	-	-
178			50		0,15	0,19	0,23	0,27	-	-	-	-	-
179			100		0,18	0,23	0,27	0,32	-	-	-	-	-
180			150		0,20	0,25	0,30	0,35	-	-	-	-	-

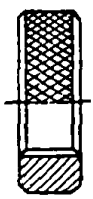




Индекс	а	б	в	г	д	е	ж	з	и

№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения (цена деления, квалитет)	Измеряемый размер И, мм, до	Длина измеряемой поверхности l, мм, до		
				1D	2D	3D
				Время t, мин		
181	Калибр-пробка гладкий двусторонний	11...13	5	0,030	0,035	0,040
182			10	0,045	0,05	0,055
183			25	0,07	0,08	0,09
184			50	0,09	0,10	0,13
185		7...9	5	0,05	0,055	0,06
186			10	0,07	0,08	0,09
187			25	0,10	0,11	0,13
188			50	0,13	0,15	0,20
189		5...6	5	0,10	0,12	0,13
190			10	0,13	0,15	0,17
191			25	0,18	0,21	0,24
192			50	0,24	0,27	0,31
193	Калибр-пробка неполный (плоский)	11...13	50	0,10	0,11	0,15
194			100	0,15	0,23	0,27
195			200	0,30	-	-
196			300	0,43	-	-
197		7...9	50	0,16	0,19	0,28
198			100	0,25	0,38	0,45
199			200	0,50	-	-
200			300	0,70	-	-
201	Калибр плоский для измерения пазов	11...13	25	-	0,14	-
202			50	-	0,16	-
203		7...9	25	-	0,20	-
204			50	-	0,22	-
205	Пробка-лекало для проверки соосности	11...13	50	0,11	0,14	0,19
206			100	0,17	0,22	-
207		7...9	50	0,16	0,21	0,27
208			100	0,25	0,32	-
				1D	2D	4D
209	Калибр-пробка конусный	на качку	10	0,06	0,07	0,08
210		По	25	0,09	0,10	0,11
211		риске	50	0,12	0,13	-
212		с про-	100	0,15	-	-
213		веркой	200	0,19	-	-
214		конус-	по краске 10	0,18	0,21	0,31
215		ности	25	0,31	0,36	0,41
216			50	0,47	0,55	-
217			100	0,70	-	-
218			200	1,10	-	-
Индекс				а	б	в

№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения (цена деления, квалитет)	Измеряемый размер И, мм, до	Длина измеряемой поверхности l, мм, до		
				1D	2D	4D
				Время t, мин		
219	Калибр-втулка конусный	По	10	-	0,07	-
220			25	-	0,09	-
221		на качку	50	-	0,11	-
222		риске	100	-	0,14	-
223		с про-	10	-	0,24	-
224		верка по краске	25	-	0,31	-
225		конус-	50	-	0,37	-
226		ности	100	-	0,45	-
227	Калибр-пробка односторонний для проверки взаимного положения оси отверстия и торца	-	25	0,20	-	-
228			50	0,24	-	-
229			100	0,30	-	-
230	Калибр-пробка шлицевый	7...8	14	0,06	0,07	0,10
231	(с прямобочным соединением)		25	0,09	0,12	0,15
232			50	0,16	0,20	0,26
233			75	0,22	0,28	-
234			100	0,27	0,35	-
235			125	0,33	0,42	-
236	Оптический зубомер	0,02	$m' = 5$	-	0,70	-
237			$m' = 10$	-	0,90	-
238			$m' > 10$	-	1,15	-
Индекс				а	б	в

№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения (степень точности)	Измеряемый размер И, мм, до		Длина измеряемой поверхности *l*, мм, до								
			D	P	5	10	15	20	30	40	50	60	80
					Время t, мин								
239	Калибр-кольцо резьбовой проходной	6h	10	0,5	0,15	0,28	0,39	0,50	-	-	-	-	-
240				1,0	0,09	0,16	0,22	0,28	0,40	0,50	0,60	-	-
241				1,5	0,06	0,11	0,16	0,20	0,29	0,37	0,45	0,50	-
242			20	1,0	0,10	0,19	0,26	0,34	0,50	0,60	0,75	-	-
243				1,5	0,07	0,13	0,19	0,24	0,34	0,44	0,55	0,60	-
244				2,0	0,06	0,11	0,15	0,19	0,27	0,35	0,42	0,49	0,65
245				2,5	0,05	0,09	0,12	0,16	0,23	0,29	0,35	0,41	0,50
246			40	1,0	0,12	0,22	0,31	0,40	0,55	0,75	0,90	-	-
247				1,5	0,09	0,16	0,22	0,29	0,41	0,50	0,65	0,75	-
248				2,0	0,07	0,12	0,18	0,23	0,32	0,41	0,50	0,60	0,75
249				2,5	0,06	0,10	0,15	0,19	0,27	0,34	0,42	0,49	0,60
250				3,0	-	0,09	0,13	0,16	0,23	0,30	0,36	0,42	0,55
251				3,5	-	0,08	0,11	0,14	0,20	0,25	0,32	0,37	0,45
252				4,5	-	0,06	0,09	0,12	0,17	0,21	0,26	0,30	0,39
253			60	1,0	0,13	0,24	0,35	0,44	0,65	0,85	1,00	-	-
254				1,5	0,10	0,18	0,25	0,32	0,45	0,60	0,70	0,80	-
255				2,0	0,08	0,14	0,20	0,25	0,36	0,46	0,55	0,65	0,85
256				3,0	-	0,10	0,14	0,18	0,26	0,33	0,40	0,46	0,60
257				5,0	-	-	0,09	0,11	0,17	0,22	0,26	0,31	0,39
258				5,5	-	-	-	0,10	0,15	0,20	0,24	0,28	0,36
259			80	1,0	0,14	0,26	0,37	0,48	0,65	0,85	1,05	-	-
260				1,5	0,10	0,19	0,27	0,34	0,49	0,60	0,75	0,80	-
261				2,0	-	0,15	0,21	0,27	0,38	0,49	0,60	0,70	0,80
262				3,0	-	0,11	0,15	0,19	0,27	0,35	0,43	0,50	0,65
263				4,0	-	-	0,12	0,15	0,22	0,28	0,34	0,39	0,50
264				6,0	-	-	-	0,11	0,16	0,20	0,24	0,28	0,36
265			100	1,5	0,11	0,20	0,28	0,36	0,50	0,65	0,80	0,95	1,20
266				2,0	-	0,16	0,22	0,29	0,41	0,50	0,65	0,75	0,95
267				3,0	-	0,11	0,16	0,21	0,29	0,37	0,45	0,55	0,65
268				4,0	-	-	0,13	0,16	0,23	0,29	0,36	0,42	0,55
269				5,0	-	-	-	0,13	0,19	0,24	0,30	0,35	0,44
270	Калибр-кольцо резьбовой непроходной	6h	10	0,5...1,0	-	-	-	0,025	-	-	-	-	-
271			20	0,5...1,5	-	-	-	0,04	-	-	-	-	-
272			40	1,0...4,5	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-
273			60	1,0..6,5	-	-	-	0,07	-	-	-	-	-
274			100	1,5...6,0	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и

Вспомогательное время на контрольные измерения

№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения (степень точности)	Измеряемый размер И, мм, до		Длина измеряемой поверхности l, мм, до								
			D	P	5	10	15	20	30	40	50	60	80
					Время t, мин								
275	Калибр-пробка резьбовой двусторонний	6H	5	0,5	0,25	0,45	0,65	0,85	-	-	-	-	-
276			10	0,5	0,28	0,50	0,70	0,90	-	-	-	-	-
277				1,0	0,15	0,28	0,40	0,50	0,70	-	-	-	-
278				1,5	0,11	0,20	0,28	0,36	0,50	-	-	-	-
279			20	1,0	0,17	0,31	0,44	0,55	0,80	-	-	-	-
280				1,5	0,12	0,22	0,31	0,40	0,55	0,75	0,90	-	-
281				2,0	0,09	0,17	0,24	0,31	0,45	0,55	0,70	-	-
282				2,5	0,08	0,14	0,20	0,26	0,37	0,47	0,55	-	-
283			40	1,0	0,19	0,35	0,49	0,65	0,90	1,14	1,4	-	-
284				1,5	0,13	0,24	0,35	0,45	0,65	0,80	1,00	-	-
285				2,0	0,10	0,19	0,27	0,35	0,50	0,65	0,80	-	-
286				2,5	0,09	0,16	0,23	0,29	0,41	0,55	0,65	-	-
287				3,0	-	0,14	0,19	0,25	0,35	0,45	0,55	-	-
288				3,5	-	0,12	0,17	0,22	0,31	0,40	0,48	-	-
289				4,5	-	0,10	0,14	0,17	0,25	0,32	0,39	-	-
290			50	1,0	0,23	0,43	0,60	0,75	1,10	1,40	1,70	2,00	-
291				1,5	0,14	0,25	0,36	0,46	0,65	0,85	1,05	1,20	-
292				2,0	0,11	0,20	0,28	0,36	0,50	0,65	0,80	0,95	-
293				2,5	0,09	0,16	0,23	0,30	0,43	0,55	0,65	0,80	-
294				3,0	-	0,14	0,20	0,26	0,36	0,47	0,55	0,65	-
295				3,5	-	-	0,17	0,22	0,32	0,40	0,49	0,60	-
296				4,5	-	-	0,14	0,18	0,25	0,32	0,40	0,46	-
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и

Примечания: Время, приведенное в карте, соответствует следующим условиям работы:

1. Измерение универсальным инструментом производится с установкой его на размер в процессе измерения.
2. При измерении микрометром нескольких поверхностей при разнице в размерах 10 мм и более к времени по карте следует добавлять 0,2 мин на установку инструмента.
3. При проверке плоскостей измерение линейных размеров производится в одной точке по ширине или по высоте без учета длины обрабатываемой детали.
4. При измерении скобами нескольких поверхностей одинаковых размеров одной детали на каждую следующую поверхность время по карте следует применять с коэффициентом 0,6.
5. При измерении в неудобном положении время по карте следует принимать с коэффициентом 1,3.
6. При очистке отверстия от стружки сжатым воздухом для измерения к времени по карте следует добавлять 0,05 мин (по необходимости).
7. Время на измерение не предусматривает перехода исполнителя. При переходе исполнителя для выполнения контрольных измерений к времени по карте следует добавлять 0,01 мин на каждый шаг (0,7 м) исполнителя.
8. А — измерение детали жесткой конструкции; Б — измерение тонкостенных деталей, включая проверку на эллиптичность.

4.1.4. Время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности при одностаночном обслуживании

Время на организационное и техническое обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности			Универсальные и многоцелевые станки с числовым программным управлением	
			Карта 16	
№ позиции	Тип и характеристика станков			Время, % от оперативного
1	Токарные патронно-центровые	Наибольший диаметр изделия, устанавливаемого над станиной, мм, до	250	7
2			420	8
3			630	9
4			1000	10
5			2000	11
6	Токарно-карусельные	Наибольший диаметр изделия, устанавливаемого на планшайбе, мм, до	800	8
7			1500	9
8			3000	10
9			5000	11
10			8000	12
11	Лоботокарные	Наибольший диаметр обрабатываемого изделия, мм, до	630	8
12			1000	9
13			2000	10
14	Токарно-револьверные	Наибольший диаметр обрабатываемого прутка, мм, до	25	6
15			65	7
16			100	8
17	Горизонтально-расточные	Диаметр шпинделя, мм, до	80	9
18			110	10
19			160	11
20			220	12
21	Координатно-расточные	Ширина стола, мм, до	400	8
22			630	9
23			1200	10
24			2000	11
25	Сверлильные	Наибольший диаметр сверления, мм, до	12	7
26			25	7
27			50	8
28			100	9
29	Фрезерные	Длина стола, мм, до	750	8
30			1200	8
31			2000	9
32			3000	10
33			5000	11
34			10000	12
35			20000	13
36	Круглошлифовальные	Наибольший диаметр устанавливаемого изделия, мм, до	200	8
37			360	9
38			560	10
39	Многоцелевые	Количество инструментов в наладке, шт.	<30	14
40			>30	16

4.1.5. Время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности в условиях многостаночного обслуживания

Время на организационное и техническое обслуживание рабочего места в условиях многостаночного обслуживания

Универсальные и многоцелевые станки с числовым программным управлением

Карта 17 | Лист 1

№ позиции	Тип и характеристика станков			Организационное обслуживание					Техническое обслуживание				
				Количество станков, обслуживаемых одним рабочим-оператором									
				2	3	4	5	6	2	3	4	5	6
				Время, % от оперативного									
1	Токарные патронно-центровые	Наибольший диаметр изделия, устанавливаемого над станиной, мм, до	250	2,3	3,4	4,5	5,7	6,8	3,8	4,2	4,9	5,2	5,7	2,0
2			420	2,6	4,0	5,3	6,5	7,8	4,2	4,7	5,4	5,7	6,3	2,9
3			630	3,5	5,5	7,0	9,0	10,5	5,6	6,3	7,2	7,6	8,4	3,9
4			1000	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	6,5	7,3	8,4	8,9	9,8	4,5
5			2000	4,7	7,1	9,5	12,0	14,0	7,4	8,3	9,6	10,0	11,0	5,2
6	Токарно-карусельные	Наибольший диаметр изделия, устанавливаемого на планшайбе, мм, до	800	2,3	3,4	4,5	5,7	6,8	3,8	4,2	4,9	5,2	5,7	2,6
7			1500	2,6	4,0	5,3	6,5	7,8	4,2	4,7	5,4	5,7	6,3	2,9
8			3000	3,5	5,5	7,0	9,0	10,5	5,6	6,3	7,2	7,6	8,4	3,9
9			5000	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	6,5	7,3	8,4	8,9	9,8	4,5
10			8000	4,7	7,1	9,5	12,0	14,0	7,4	8,3	9,6	10,0	11,0	5,2
11	Лоботокарные	Наибольший диаметр обрабатываемого изделия, мм, до	630	3,5	5,5	7,0	9,0	11,0	5,6	6,3	7,2	7,6	8,3	3,9
12			1000	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	6,5	7,3	8,4	8,9	9,8	4,5
13			2000	4,7	7,1	9,5	12,0	14,0	7,4	8,3	9,6	10,0	11,0	5,2
14	Токарно-револьверные	Наибольший диаметр обрабатываемого прутка, мм, до	25	2,3	3,4	4,5	5,7	6,8	3,8	4,2	4,9	5,2	5,7	2,6
15			65	2,6	4,0	5,3	6,5	7,8	4,2	4,7	5,4	6,0	6,6	2,9
16			100	3,5	5,0	7,0	9,0	10,5	5,6	6,3	7,3	8,0	8,8	3,9
17	Горизонтально-расточные	Диаметр шпинделя, мм, до	80	2,6	4,0	5,3	6,5	7,8	4,2	4,7	5,4	6,0	6,6	2,9
18			110	3,5	5,5	7,0	9,0	10,5	5,6	6,3	7,2	7,6	8,4	3,9
19			160	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	6,5	7,3	8,4	8,9	9,8	4,5
20			220	4,7	7,1	9,5	12,0	14,0	7,4	8,3	9,6	10,0	11,0	5,2
21	Координатно-расточные	Ширина стола, мм, до	400	2,3	3,4	4,5	5,7	6,8	3,8	4,2	4,9	5,2	5,7	2,6
22			630	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	4,6	5,6	6,4	6,7	7,4	3,2
23			1200	3,5	5,5	7,0	9,0	10,5	5,6	6,3	7,2	7,6	8,4	3,9
24			2000	4,2	6,3	8,4	10,5	12,6	6,5	7,3	8,0	8,9	9,8	4,5
25	Сверлильные	Наибольший диаметр сверления, мм, до	12	3,0	4,5	6,0	-	-	1,4	1,6	1,8	-	-	1,0
26			25	3,3	5,0	6,5	8,5	-	1,5	1,8	2,0	2,3	-	1,1
27			50	3,6	5,4	7,2	9,3	12,0	1,7	1,9	2,2	2,7	3,3	1,2
28			100	4,0	6,0	8,0	10,0	13,0	2,1	2,3	2,7	3,3	4,0	1,4
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л

Время на организационное и техническое обслуживание рабочего места в условиях многостаночного обслуживания

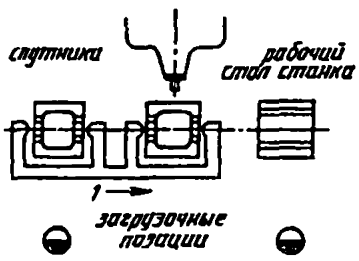
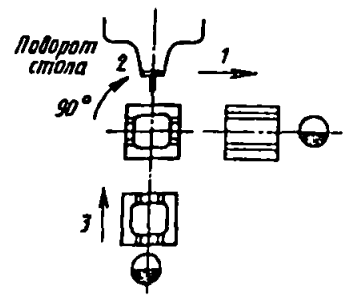
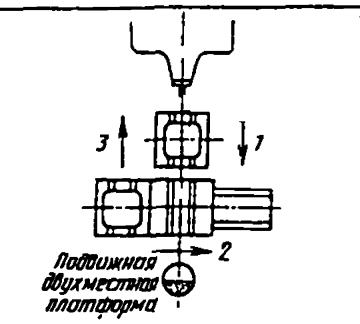
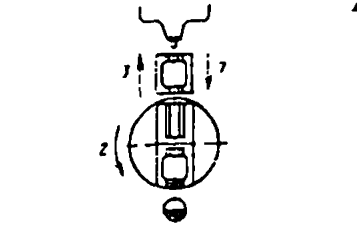
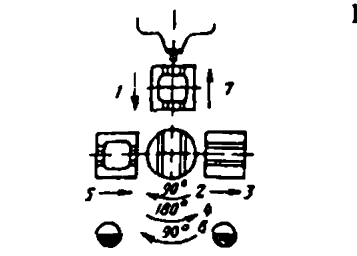
Универсальные и многоцелевые станки с числовым программным управлением

Карта 17 | Лист 2

№ позиции	Тип и характеристика станков			Организационное обслуживание					Техническое обслуживание					На наладчиком
				Количество станков, обслуживаемых одним рабочим-оператором										
				2	3	4	5	6	2	3	4	5	6	
				Время, % от оперативного										
29	Фрезерные	Длина стола, мм, до	750	2,0	3,0	4,0	-	-	2,8	3,1	3,6	-	-	1,9
30			1200	2,4	3,6	4,8	-	-	3,2	3,6	4,1	-	-	2,2
31			2000	3,0	4,5	6,0	7,5	-	4,2	4,7	5,4	6,2	-	2,9
32			3000	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	5,0	5,5	6,3	7,3	8,5	3,5
33			5000	5,1	7,8	10,5	13,0	15,5	5,9	6,5	7,5	8,7	10,0	4,1
34			10000	6,0	9,3	12,5	15,5	18,0	7,0	7,7	8,9	9,6	10,6	4,9
35			20000	7,2	10,8	14,5	18,5	21,5	8,2	9,0	10,4	10,9	12,0	5,7
36	Кругло-	Наибольший диа-	200	3,5	5,5	7,0	9,0	11,0	5,6	6,3	7,2	7,6	8,3	3,9
37	шлифовальные	метр устанавливае-	360	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	6,5	7,3	8,4	8,9	9,8	4,5
38		мого изделия, мм, до	560	4,7	7,1	9,5	12,0	14,0	7,4	8,3	9,6	10,0	11,0	5,2
39	Многоцелевые	Количество	10	9,1	10,5	11,1	12,0	-	6,0	6,9	7,8	9,1	-	4,2
40		инструментов	20	10	11,5	12,3	13,2	-	6,6	7,6	8,6	10	-	4,6
41		в наладке, шт.	30	11,0	12,5	13,5	14,5	-	7,3	8,4	9,5	11,0	-	5,1
42			>30	12,0	14,0	15,0	16,0	18,0	8,1	9,3	10,5	12,0	14,0	5,6
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л

Время перерывов на отдых и личные потребности в условиях многостаночного обслуживания			Универсальные и многоцелевые станки с числовым программным управлением		
			Карта 18		
№ позиции	Характеристика работ	Продолжительность и распределение перерывов	Содержание отдыха	Время	
				мин	% от оперативного
1	Для всех	Перерывы на личные потребности	-	10,0	2,0
2	Работы, связанные с незначительными физическими усилиями или умеренным нервным напряжением (установка и снятие деталей вручную массой до 10 кг, подъемником, мостовым краном при степени занятости на рабочем месте до 90 %)	Два перерыва по 5 мин в течение смены: через 2 часа после начала работы и за 1,5 часа до ее окончания	Производственная гимнастика два раза в день по 5 мин	10,0	2,0
3	Работы, связанные со средним физическим усилием или средним нервным напряжением (установка и снятие деталей вручную массой свыше 10 кг при степени занятости на рабочем месте свыше 90 %)	Два перерыва по 10 мин в течение смены: через 2 часа после начала работы и за 1,5 часа до ее окончания	Производственная гимнастика два раза в день по 10 мин	20,0	4,0

Время активного наблюдения за процессом обработки		Универсальные и многоцелевые станки с числовым программным управлением Карта 19									
№ позиции	Продолжительность обработки одной детали по программе, мин, до	Количество режущих инструментов в операции									
		1	2–3	4–6	7–9	10–12	13–15	16–18	19–21	22–24	25–28
		Время активного наблюдения за цикл T_a, мин									
1	5	0,15	0,22	0,27	0,32	0,40	0,50	0,50	0,60	0,60	0,70
2	10	0,17	0,25	0,30	0,40	0,40	0,50	0,60	0,60	0,70	0,70
3	12	0,18	0,26	0,33	0,40	0,50	0,50	0,60	0,70	0,70	0,80
4	14	0,19	0,28	0,40	0,40	0,50	0,60	0,70	0,70	0,80	0,80
5	16	0,22	0,33	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	0,90	1,00
6	18	0,26	0,40	0,50	0,60	0,80	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10
7	20	0,30	0,40	0,50	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30
8	25	0,32	0,50	0,60	0,80	0,90	1,00	1,20	1,30	1,40	1,50
9	30	0,35	0,50	0,70	0,80	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60
10	35	0,40	0,60	0,80	0,90	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,80
11	40	0,50	0,70	0,80	1,10	1,30	1,50	1,60	1,70	1,80	2,00
12	45	0,50	0,70	0,90	1,20	1,40	1,60	1,70	1,80	2,00	2,1
13	50	0,50	0,80	1,00	1,30	1,50	1,70	1,80	2,00	2,1	2,3
14	55	0,60	0,90	1,10	1,30	1,60	1,80	2,00	2,2	2,3	2,5
15	60	0,60	0,90	1,20	1,40	1,70	2,00	2,2	2,4	2,5	2,7
16	65	0,70	1,00	1,30	1,60	1,90	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9
17	70	0,70	1,10	1,40	1,70	2,00	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1
18	75	0,80	1,20	1,50	1,80	2,1	2,4	2,7	2,9	3,1	3,2
19	80	0,80	1,20	1,60	1,90	2,3	2,6	2,9	3,1	3,3	3,4
20	85	0,90	1,30	1,70	2,00	2,4	2,8	3,1	3,3	3,5	3,7
21	90	0,90	1,30	1,80	2,2	2,6	2,9	3,3	3,5	3,7	3,9
22	95	1,0	1,40	1,90	2,3	2,7	3,1	3,4	3,7	3,9	4,1
23	100	1,0	1,50	2,00	2,4	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4
Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к

Схемы агрегатов загрузки спутников и время смены спутников			Многопозиционные станки с числовым программным управлением		
			Карта 20		
№ схемы	Схема компоновки и цикл перемещения спутника	Работа, выполняемая агрегатом загрузки (АЗС) при смене спутника	Время смены спутника, мин	Преимущества	Недостатки
1		В агрегате загрузки, выполненном по схеме 1, грейфер перемещает одновременно два спутника: первый — с рабочего стола станка на позицию загрузки, второй — с позиции загрузки на рабочий стол станка. После обработки детали разгрузка и загрузка спутников выполняется при движении грейфера в обратном направлении	0,1	Простой цикл одно движение. Не требуется дополнительной площади для установки агрегата	Две загрузочные позиции. Нельзя применять в двух- и трехстоечных агрегатных станках. Автоматизированный комплекс без изменения не встраивается
2		Агрегат, выполненный по схеме 2, имеет два грейфера, поочередно разгружающих и загружающих спутники с двух загрузочных позиций на рабочий стол станка. Между операциями разгрузки и загрузки необходим поворот рабочего стола станка на 90° для совмещения установленных на нем направляющих с направлением перемещения спутника	0,332—0,4	Простой цикл — три движения	Две загрузочные позиции и два механизма перемещения спутника. Нельзя применять в двух- и трехстоечных агрегатных станках. В автоматизированный комплекс не встраивается. Требуется дополнительная площадь, равная ширине спутника на длину станка
3		В агрегате, выполненном по схеме 3, спутник перемещается грейфером с рабочего стола станка на подвижную двухместную платформу, которая затем сдвигается на шаг, после чего второй спутник, установленный на ней, перемещается грейфером на рабочий стол станка	0,4—0,5	Одна загрузочная позиция. Простой цикл — три движения. Встраивается в автоматизированный комплекс	Требуется дополнительная площадь равная ширине спутника на длину станка
4		Агрегат схемы 4 в целом аналогичен агрегату схемы 3. Различие заключается в том, что двухместная платформа не сдвигается на шаг, а разворачивается на 180°	0,5—0,58	Одна загрузочная позиция. Простой цикла — три движения. Встраивается в автоматизированный комплекс	Требуется дополнительная площадь, равная ширине двух спутников на длину станка
5		В схеме 5, как и в схеме 2, разгрузка и загрузка спутников выполняются с двух загрузочных позиций. Поворотный стол агрегата разворачивает спутник для совмещения его направляющих с направлением последующего перемещения	1,17—1,33	Встраивается в автоматизированный комплекс	Две загрузочные позиции. Сложный цикл — 7 движений. Требуется дополнительная площадь, равная ширине спутника на длину станка

Примечание. Стрелками указаны направления и очередность перемещения спутников.

4.1.6. Подготовительно-заключительное время

Подготовительно-заключительное время	Токарные, лоботокарные, многоцелевые токарные станки
	Карта 21 / Лист 1

I. На организационную подготовку

№ позиции	Содержание работы	Наибольший диаметр изделия, устанавливаемого над станиной, мм, до				
		250	400	630	1000	2000
		Время, мин				
1	Получить наряд, чертеж, технологическую документацию, программоноситель, режущий	на рабочем месте	4	4	4	4	4
2	и вспомогательный инструмент, контрольно-измерительный инструмент, приспособление, заготовки исполнителем до начала и сдать их после окончания обработки партии деталей	в инструментально-раздаточной кладовой	9	9	9	10	11
3	Ознакомиться с работой, чертежом, технологической документацией, осмотреть заготовки		2,0	2,0	3,0	3,0	3,0
4	Инструктаж мастера		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

II. На наладку станка, приспособлений, инструмента, программных устройств

5	Установить и снять	патрон трехкулачковый		2,5	4,0	4,0	5,0	6,5
6		патрон четырехкулачковый		4,5	5,0	5,0	7,0	8,0
7		оправку или центр		0,8	1,2	1,5	1,8	2,5
8		патрон инерционный поводковый (с регулировкой)		6,5	7,0	8,0	-	-
9		планшайбу		8,0	10	12	13	-
10		люнет		3,0	4,0	5,0	5,0	8,0
11	Сместить заднюю бабку		рукояткой	0,3	0,4	0,5	-	-
12			ключом	-	3,0	4,0	5,0	-
13	Установить исходные режимы работы станка (число оборотов, подачу и т.д.). Время на одно изменение			0,15	0,2	0,25	0,3	0,4
14	Установить и снять кулачки	у патрона с ручным зажимом деталей	трехкулачкового	3,0	4,0	5,0	5,0	-
15			четырехкулачкового	-	6,0	8,0	8,0	-
16		у механизированного патрона	с креплением кулачков винтами	6,5	6,8	7,3	8,1	9,5
17			с сегментными кулачками и кольцами	7,6	8,0	8,5	9,6	11,0
18		у инерционного (поводкового) патрона		2,5	3,0	3,5	-	-
19	Расточить кулачки	сырые	Длина расточки, мм, до 40	5,0	5,5	7,0	8,0	8,0
20			70	6,2	7,0	8,5	9,7	10,2
21			100	7,4	8,5	10,0	11,4	12,0
22		закаленные	40	7,0	7,0	8,0	9,0	-
23			70	7,8	8,2	9,0	10,5	-
24			100	9,0	9,4	10,6	12,0	-
Индекс				а	б	в	г	д

№ позиции	Содержание работы		Наибольший диаметр изделия, устанавливаемого над станиной, мм, до				
			250	400	630	1000	2000
			Время, мин				
25	Установить и снять инструментальный блок или отдельный режущий инструмент. Время на один инструмент (блок)	в револьверной головке или резцедержателе	0,5	0,8	1,0	1,5	2,0
26		в инструментальном магазине	0,2	0,25	0,3	0,35	-
27	Установить программоноситель в считывающее устройство и снять		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
28	Проверить работоспособность считывающего устройства и перфоленты		1,0	1,2	1,4	1,6	1,8
29	Ввести программу в память системы с ЧПУ с программоносителя	Представители систем ЧПУ: 2У22, 2Р22 и другие аналогичные системы	1,0	1,2	1,4	1,8	2,0
30	Составить программу обработки детали на рабочем месте. Время на один размер	Электроника НЦ31, 2У22, 2Р22 и другие аналогичные системы	1,5	1,5	1,5	-	-
31	Набрать программу кнопками (переключателями) на пульте управления устройства ЧПУ и проверить ее. Время на один размер		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
32	Установить исходные координаты X и Z (настроить нулевое положение)*	Контур 2ПТ-71/2	5,0	6,0	-	-	-
33		остальные системы ЧПУ	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
34	Настроить устройство для подачи СОЖ		0,2	0,3	0,35	0,4	0,5
Индекс			а	б	в	г	д

* При отсутствии настройки вылета инструментов на приборе для настройки вне станка время установки исходных координат рассчитывается по формуле $t_{уст} = t_1 \cdot n$, где t_1 — время, определяемое по позициям 32, 33; n — число инструментов в наладке.

I. На организационную подготовку

№ позиции	Содержание работы		Диаметр обрабатываемого прутка, мм, до 25	40	65
			Время, мин		
1	Получить наряд, чертеж, технологическую документацию, программоноситель, режущий и вспомогательный инструмент, контрольно-измерительный инструмент, приспособление, заготовки исполнителем до начала и сдать их после окончания обработки партии деталей	на рабочем месте	4,0	4,0	4,0
		в инструментально-раздаточной кладовой	9,0	9,0	9,0
4	Ознакомиться с работой, чертежом, технологической документацией, осмотреть заготовки		2,0	2,0	2,0
5	Инструктаж мастера		2,0	2,0	2,0

II. На наладку станка, приспособлений, инструмента, программных устройств

6	Установить и снять	патрон трехкулачковый	2,0	3,0	4,0
		патрон цанговый	1,0	1,5	2,0
		оправку концевую	-	1,0	1,5
8	Установить исходные режимы работы станка (число оборотов, подачу и т. д.). Время на одно изменение		0,2	0,25	0,3
9	Установить и снять кулачки	у патрона с ручным зажимом деталей	3,0	4,0	5,0
10		у механизированного патрона с креплением кулачков винтами	6,0	6,5	7,0
11		у механизированного патрона с сегментными кулачками и кольцами	7,3	7,6	8,0
12	Точить кулачки	сырые, длина расточки, мм, до 40	4,5	5,0	5,0
13		сырые, длина расточки, мм, до 70	5,4	5,8	6,2
14		сырые, длина расточки, мм, до 100	6,6	7,0	7,4
15		закаленные, длина расточки, мм, до 40	6,5	7,0	7,0
16		закаленные, длина расточки, мм, до 70	7,2	7,6	7,8
17		закаленные, длина расточки, мм, до 100	8,0	8,7	9,0
18	Установить и снять инструментальный блок или отдельный режущий инструмент. Время на один инструмент (блок)	в револьверной головке	0,5	0,8	1,0
19		в инструментальном магазине	0,2	0,25	0,3
20	Установить программоноситель в считывающее устройство и снять		1,0	1,0	1,0
21	Проверить работоспособность считывающего устройства и перфоленты		0,8	0,9	1,2
22	Ввести программу в память системы ЧПУ с программоносителя	Представители систем ЧПУ: 2У22, 2Р22 и другие аналогичные системы	1,0	1,2	1,4
23	Составить программу обработки детали на рабочем месте. Время на один размер	Электроника НЦ31, 2У22,	1,5	1,5	1,5
24	Набрать программу кнопками (переключателями) на пульте управления устройства ЧПУ и проверить ее. Время на один размер	2Р22 и другие аналогичные системы	0,4	0,4	0,4
25	Установить исходные координаты X и Z (настроить нулевое положение *)	все системы ЧПУ	1,7	2,0	2,5
26	Настроить устройство для подачи СОЖ		0,2	0,25	0,3
Индекс			а	б	в

* При отсутствии настройки вылета инструментов на приборе для настройки вне станка время установки исходных координат рассчитывается по формуле $t_{уст} = t_1 \cdot n$, где t_1 — время, определяемое по позиции 25; n — число инструментов в наладке.

I. На организационную подготовку

№ позиции	Содержание работы		Наибольший диаметр обработки всего изделия, мм, до			
			1250	1600	1[illegible]	[illegible]нее
			Время, мин			
1	Получить наряд, чертеж, технологическую документацию, программоноситель, режущий и вспомогательный инструмент, контрольно-измерительный инструмент, приспособление, заготовки исполнителем до начала и сдать их после окончания обработки партии деталей	на рабочем месте	4,0	4,0	4,0	4,0
2		в инструментально-раздаточной кладовой	11,0	12,0	12,0	11,0
3	Ознакомиться с работой, чертежом, технологической документацией, осмотреть заготовки		3,0	3,0	3,0	3,0
4	Инструктаж мастера		2,0	2,0	2,0	2,0

II. На наладку станка, приспособлений, инструмента, программных устройств

5	Установить и снять	домкрат			1,3	1,5	2,0	2,5
6		болты с планками			3,0	3,5	4,5	5,5
7		специальное приспособление или угольник			6,0	8,0	9,0	11
8		противовес			4,5	5,0	6,0	7,0
9		кулачок с коробкой при креплении	8 болтами		5,5	6,0	7,0	9,0
10			6 болтами		3,5	4,0	5,0	7,0
11		кулачок без коробки			2,5	3,0	4,0	5,0
12	Установить исходные режимы работы станка (число оборотов, подачу и т.д.). Время на одно изменение				0,25	0,3	0,4	0,5
13	Расточить кулачки	сырые	Длина расточки, мм, до	40	8,0	10,0	12,0	-
14				70	9,7	11,8	13,6	-
15				100	11,4	13,5	15,0	-
16		закаленные		40	10,5	12,0	15,0	-
17				70	12,0	14,0	17,0	-
18				100	14,0	16,0	19,0	-
19	Установить и снять инструментальный блок или отдельный режущий инструмент. Время на один инструмент (блок)				1,5	1,8	2,0	2,5
20	Установить программоноситель в считывающее устройство и снять				1,0	1,0	1,0	1,0
21	Проверить работоспособность считывающего устройства и перфоленты				1,0	1,2	1,6	2,0
22	Установить исходные координаты X и Z (настроить нулевое положение)*				3,5	4,0	4,5	5,5
23	Настроить устройство для подачи СОЖ				0,4	0,45	0,6	0,8
Индекс					а	б	в	г

* При отсутствии настройки вылета инструментов на приборе для настройки вне станка время установки исходных координат рассчитывается по формуле $t_{уст} = t_i \cdot n$, где t_i — время, определяемое по позиции 22; n — число инструментов в наладке.

Подготовительно-заключительное время	Сверлильные, координатно-сверлильные станки
	Карта 24

I. На организационную подготовку

№ позиции	Содержание работы		Наибольший диаметр сверления, мм, до			
			25	40	50	80
			Время, мин			
1	Получить наряд, чертеж, технологическую документацию, программоноситель, режущий и вспомогательный инструмент, контрольно-измерительный инструмент, приспособление, заготовки исполнителем до начала и сдать их после окончания обработки партии деталей	на рабочем месте	4,0	4,0	4,0	4,0
2		в инструментально-раздаточной кладовой	5,0	5,0	7,0	7,0
3	Ознакомиться с работой, чертежом, технологической документацией, осмотреть заготовки		2,0	2,0	2,0	2,0
4	Инструктаж мастера		2,0	2,0	2,0	2,0

II. На наладку станка, приспособлений, инструмента, программных устройств

5	Установить и снять	вручную	болты с планками		2,0	2,0	2,4	3,0
6			патрон, тиски		3,0	3,0	3,5	4,5
7			приспособление		4,0	4,5	5,0	6,0
8		краном	патрон, тиски		-	6,0	6,5	7,0
9			приспособление		-	7,0	8,0	9,0
10	Настроить кулачки самоцентрирующего патрона, губки тисков			регулировать	1,0	1,2	1,4	-
11				переустановить	2,0	2,5	2,8	-
12	Переналадить на другую деталь			УСП	2,5	3,0	3,5	5,0
13				координатную плиту	2,0	2,5	-	-
14	Подключить приспособление с механизированным зажимом к пневмо- или гидросети				1,5	2,0	2,2	2,5
15	Переместить бабку, стол, шпиндель в зону, удобную для наладки				0,3	0,35	0,4	0,5
16	Установить исходные режимы работы станка (число оборотов, подачу и т.д.). Время на одно изменение				0,2	0,25	0,3	0,4
17	Установить и снять инструментальный блок или отдельный режущий инструмент. Время на один инструмент (блок)				0,5	0,6	0,7	0,8
18	Установить программоноситель в считывающее устройство и снять				0,7	0,8	1,0	1,0
19	Проверить работоспособность считывающего устройства и перфоленты				1,0	1,5	2,0	2,5
20	Установить исходные координаты X и Y (настроить нулевое положение)			по боковой поверхности	1,3	1,5	1,6	1,8
21				по цилиндрической поверхности	2,5	2,8	3,0	3,5
22	Настроить устройство для подачи СОЖ				0,2	0,3	0,4	0,5
Индекс					а	б	в	г

Подготовительно-заключительное время	Горизонтально-расточные, координатно-расточные, сверлильно-фрезерно-расточные, многоцелевые расточные станки
	Карта 25

I. На организационную подготовку

№ позиции	Содержание работы	Диаметр шпинделя, мм, до / Длина стола, мм, до			
		80 / 630	110 / 1120	160 / 1600	>160 / >1600
		Время, мин			
1	Получить наряд, чертеж, технологическую документацию, программоноситель, режущий и вспомогательный инструмент, контрольно-измерительный инструмент, приспособление, заготовки исполнителем до начала и сдать их после окончания обработки партии деталей — на рабочем месте	4	4	4	4
2	в инструментально-раздаточной кладовой	10	10	10	14
3	Ознакомиться с работой, чертежом, технологической документацией, осмотреть заготовки	2	2	3	3
4	Инструктаж мастера	2	2	2	2

II. На наладку станка, приспособлений, инструмента, программных устройств

5	Установить и снять	вручную		болты с планками		3,0	4,0	5,0	6,0
6				регулируемую опору, упор		1,0	1,4	1,8	2,2
7				тиски, патрон		2,0	2,5	3,0	4,0
8			приспособление	без выверки		3,5	5,0	6,0	7,0
9				с выверкой	простая	5,0	7,0	8,0	9,0
10					сложная	6,0	8,0	9,0	10,0
11		краном		тиски, патрон		5,0	5,5	6,0	9,0
12			приспособление	без выверки		6,0	8,0	9,0	11,0
13				с выверкой	простая	10,0	13,0	15,0	17,0
14					сложная	11,0	14,0	16,0	18,0
15	Настроить кулачки самоцентрирующего патрона, губки тисков			регулировать		1,0	1,2	1,4	-
16				переустановить		2,0	2,5	2,8	-
17	Переналадить на другую деталь			УСП, СРП		3,0	3,4	3,6	-
18				координатную плиту		2,0	2,4	-	-
19	Подключить приспособление с механизированным зажимом к пневмо- или гидросети					2,0	2,2	2,6	3,0
20	Переместить стол, бабку, шпиндель в зону, удобную для наладки					0,3	0,6	0,8	1,0
21	Установить исходные режимы работы станка (число оборотов, подачу и т.д.). Время на одно изменение					0,15	0,2	0,3	0,5
22	Установить и снять инструментальный блок в магазине. Время на один блок			вертикальном		0,3	0,4	0,45	0,5
23				горизонтальном		1,0	1,25	1,4	1,6
24	Установить программоноситель в считывающее устройство и снять					1,0	1,0	1,0	1,0
25	Проверить работоспособность считывающего устройства и перфоленты					1,0	1,2	1,3	1,5
26	Ввести программу в память системы ЧПУ с программоносителя (для станков с оперативными системами)					1,0	1,4	1,8	2,0
27	Набрать программу кнопками (переключателями) на пульте управления устройства ЧПУ и проверить ее (для станков с оперативными системами). Время на один размер					0,5	0,5	0,5	0,5
28	Установить исходные координаты X и Y (настроить нулевое положение). Время на одну поверхность			по боковой поверхности		1,5	1,6	1,8	2,2
29				по цилиндрической поверхности		3,5	4,0	4,5	5,0
30	Установить инструмент на длину обработки (по оси Z для глухих и ступенчатых поверхностей). Время на один инструмент					0,9	1,1	1,3	1,5
31	Настроить устройство для подачи СОЖ					0,3	0,4	0,5	0,6
	Индекс					а	б	в	г

Подготовительно-заключительное время					Фрезерные, многоцелевые фрезерные станки Карта 26						
I. На организационную подготовку											
№ позиции	Содержание работы				Длина стола, мм, до						
					630	1250	2500	4000	6300	8000	15000
					Время, мин						
1	Получить наряд, чертеж, технологическую документацию, программоноситель, режущий и вспомогательный инструмент, контрольно-измерительный инструмент, приспособление, заготовки исполнителем до начала и сдать их после окончания обработки партии деталей				4	4	4	4	5	5	5
2					10	10	10	14	14	16	16
3	Ознакомиться с работой, чертежом, технологической документацией, осмотреть заготовки				2	2	2	2	3	3	3
4	Инструктаж мастера				2	2	2	2	2	2	2
II. На наладку станка, приспособлений, инструмента, программных устройств											
5	Установить и снять	вручную	приспособление	болты с планками	3,0	4,0	5,0	5,0	6,0	7,0	8,0
6				регулируемую опору, упор	0,8	1,0	1,5	1,8	2,2	3,0	3,3
7				тиски, патрон	2,0	2,5	3,5	4,0	5,0	-	-
8				без выверки	4,0	5,0	7,0	10,0	-	-	-
9				с выверкой простая	5,0	7,0	10,0	14,0	-	-	-
10				с выверкой сложная	6,0	8,0	11,0	15,0	-	-	-
11		краном	приспособление	тиски, патрон	-	5,0	6,0	7,0	8,0	-	-
12				без выверки	-	8,0	10,0	13,0	15,0	18,0	21,0
13				с выверкой простая	-	10,0	13,0	17,0	20,0	23,0	27,0
14				с выверкой сложная	-	11,0	14,0	18,0	21,0	24,0	28,0
15	Настроить кулачки самоцентрирующего патрона, губки тисков			регулировать	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7	-	-
16				переустановить	2,0	2,5	2,8	3,0	3,5	-	-
17	Переналадить на другую деталь			УСП, СРП	2,5	3,0	3,5	5,0	6,0	8,0	10,0
18				координатную плиту	1,0	2,0	2,5	3,5	-	-	-
19	Подключить приспособление с механизированным зажимом к пневмо- или гидросети				1,5	2,0	2,2	2,6	3,0	3,5	4,0
20	Переместить стол, бабку, шпиндель в зону, удобную для наладки				0,2	0,3	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5
21	Установить исходные режимы работы станка (число оборотов, подачу и т.д.). Время на одно изменение				0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8
22	Установить и снять инструментальный блок. Время на один блок			в револьверной головке	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,85	1,0
23				в инструментальном магазине	0,15	0,2	0,3	0,35	0,4	0,5	0,6
24	Установить программоноситель в считывающее устройство и снять				1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
25	Проверить работоспособность считывающего устройства и перфоленты				0,5	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8
26	Ввести программу в память системы ЧПУ с программоносителя	Представители систем ЧПУ	2У32, 2С42, 2С85 и другие		0,7	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5
27	Набрать программу кнопками (переключателями) на пульте управления устройства ЧПУ и проверить ее. Время на один размер		аналогичные системы		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
28	Установить исходные координаты X и Y (настроить нулевое положение)	по боковой поверхности			2,5	3,0	3,5	4,5	5,0	6,5	8,0
29		по цилиндрической поверхности			3,5	4,0	4,5	5,5	6,0	7,5	9,0
30	Установить инструмент на длину обработки (по оси Z для глухих и ступенчатых поверхностей). Время на один инструмент				0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1
31	Настроить устройство для подачи СОЖ				0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж

I. На организационную подготовку

№ позиции	Содержание работы		Наибольший диаметр устанавливаемого изделия, мм, до	
			200	400
			Время, мин	
1	Получить наряд, чертеж, технологическую документацию, программоноситель, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент, приспособление, заготовки до начала работы и сдать их после окончания обработки партии деталей	на рабочем месте	4,0	4,0
2		в инструментально-раздаточной кладовой	9,0	9,0
3	Ознакомиться с чертежом, технологической документацией, осмотреть заготовки, наметить план работы		2,0	2,0
4	Инструктаж мастера		2,0	2,0

II. На наладку станка, приспособлений, инструмента, программных устройств

5	Установить и снять	центра	2,5	3,0
6		патрон	3,5	4,0
7		планшайбу с поводком	8,0	8,0
8		люнет	3,0	4,0
9		шлифовальный круг	8,0	8,0
10	Установить исходные режимы работы станка (скорость быстрого подвода, смещение команды соответствия размеров датчика и скобы и др.). Время на установку одного параметра		0,12	0,15
11	Отрегулировать кулачки люнета		0,3	0,5
12	Переместить	стол или шпиндель в зону, удобную для наладки	0,3	0,4
13		следящий упор	0,3	0,3
14	Установить длину хода стола перемещением упоров		0,3	0,4
15	Повернуть стол на угол		2,0	3,0
16	Сместить заднюю бабку в положение, соответствующее длине обрабатываемой детали		0,4	0,4
17	Настроить прибор для правки шлифовального круга		1,0	1,0
18	Установить программоноситель в считывающее устройство, снять программоноситель		1,0	1,0
19	Проверить работоспособность считывающего устройства и перфоленты		1,0	1,0
20	Составить программу обработки детали на рабочем месте. Время на один размер		1,5	1,5
21	Набрать программу кнопками (переключателями) на пульте управления и проверить ее. Время на один размер		0,4	0,4
22	Установить исходные координаты X и Z (настроить нулевое положение)		2,0	2,5
23	Настроить устройство для подачи СОЖ		0,4	0,5
Индекс			а	б

4.1.6.1. Подготовительно-заключительное время на пробную обработку детали

Подготовительно-заключительное время на пробную обработку детали	Токарные, лоботокарные и многоцелевые токарные станки
	Карта 28 | Лист 1

I. На пробную обработку детали

№ позиции	Материал обрабатываемой детали	Характер поверхности обрабатываемой детали	Наибольший диаметр изделия, устанавливаемого над станиной, мм, до	Число поверхностей (каналок), измеряемых по диаметру*	Число режущих инструментов в наладке											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					Время пробной обработки детали $t_{пр.обр}$, мин											
1	Все материалы	Отсутствуют поверхности с допусками на диаметры точнее IT11, резьбовые поверхности	630	–	2,2	3,8	5,4	7,0	8,6	9,2	–	–	–	–	–	–
2	Сталь конструкционная углеродистая $б_в$ = = 0,588... 0,735 ГПа		1000		3,0	6,0	9,0	12	15	18	–	–	–	–	–	–
3			2000		4,9	9,8	14,7	19,6	24,5	29,4	–	–	–	–	–	–
4	Все материалы	При наличии поверхностей с допусками на диаметры точнее IT11, резьбовых поверхностей	630	1	–	4,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5				2	–	5,1	6,6	8,2	–	–	–	–	–	–	–	–
6				3	–	5,9	7,4	8,9	10,5	–	–	–	–	–	–	–
7				4	–	6,7	8,2	9,7	11,2	12,8	–	–	–	–	–	–
8				5	–	7,5	9,0	10,5	12	13,5	15,2	16,8	–	–	–	–
9				6	–	8,3	9,8	11,3	12,8	14,3	15,9	17,5	19,8	–	–	–
10				7	–	9,1	10,5	12,1	13,6	15,1	16,7	18,3	20,5	22	–	–
11				8	–	9,9	11,4	13	14,4	16	17,5	19	21,5	23	24,5	–
12				9	–	10,7	12,2	13,8	15,2	16,7	18,3	20	22	24	25,5	27
13				10	–	11,5	13	14,5	16	17,5	19	20,5	23	24,5	26	28
14				11	–	–	13,8	15,3	16,8	18,3	20	21,5	24	25,5	27	28,5
15				12	–	–	–	16	17,6	19	20,5	22	24,5	26	28	29,5
16				13	–	–	–	–	18,4	20	21,5	23	25,5	27	28,5	30
17				14	–	–	–	–	–	20,5	22,5	24	26	28	29,5	31
18				15	–	–	–	–	–	–	23	24,5	27	28,5	30	32
19				16	–	–	–	–	–	–	–	25	28	29,5	31	32,5
20	Сталь конструкционная углеродистая $б_в$ = = 0,588... 0,735 ГПа		1000	2	–	15,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
21				3	–	16	23	–	–	–	–	–	–	–	–	–
22				4	–	16,8	23,5	30,5	–	–	–	–	–	–	–	–
23				5	–	17,6	24,5	31	38	–	–	–	–	–	–	–
24				6	–	18,4	25	32	39	45,5	–	–	–	–	–	–
25				7	–	19,2	26	33	39,5	46,5	53	–	–	–	–	–
26				8	–	20	27	33,6	40,5	47	54	61	–	–	–	–
27				9	–	21	27,5	34,5	41	48	55	62	68	–	–	–
28				10	–	21,5	28,5	35	42	49	56	62	69	76	–	–
29				11	–	–	29	35	43	50	56	63	70	77	84	–
30				12	–	–	–	37	43,5	50	57	64	71	78	84	91
31				13	–	–	–	–	44,5	51	58	65	72	78	85	92
32				14	–	–	–	–	–	52	59	66	72	79	86	93
33				15	–	–	–	–	–	–	60	66	73	80	87	94
34				16	–	–	–	–	–	–	–	67	74	81	88	94
35			2000	2	–	30	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
36				3	–	31	45	–	–	–	–	–	–	–	–	–
37				4	–	32,5	46	60	–	–	–	–	–	–	–	–
38				5	–	33,5	47,5	61	75	–	–	–	–	–	–	–
39				6	–	35	48,5	62	76	90	–	–	–	–	–	–
40				7	–	36	50	64	77	91	105	–	–	–	–	–
41				8	–	37	51	65	79	92	106	120	–	–	–	–
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

№ позиции	Материал обрабатываемой детали	Характер поверхности обрабатываемой детали	Наибольший диаметр изделия, устанавливаемого над станиной, мм, до	Число поверхностей (канавок), измеряемых по диаметру*	Число режущих инструментов в наладке: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					Время пробной обработки детали $t_{пр.обр}$, мин											
42	Сталь конструкционная углеродистая $б_в$ = 0,588... 0,735 ГПа	При наличии поверхностей с допусками на диаметры точнее IT11, резьбовых поверхностей	2000	9	-	39	52	66	80	94	107	121	135	-	-	-
43				10	-	39,5	53	67	81	95	109	122	136	150	-	-
44				11	-	-	55	68	82	96	110	124	137	151	165	-
45				12	-	-	-	70	83	97	111	125	139	152	166	180
46				13	-	-	-	-	85	98	112	126	140	154	167	181
47				14	-	-	-	-	-	100	113	127	141	155	169	182
48				15	-	-	-	-	-	-	115	128	142	156	170	184
49				16	-	-	-	-	-	-	-	130	143	157	171	185
50			1000	1	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51				2	5,6	9,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52				3	6,3	10,5	14,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53				4	7,0	11,5	15,4	19,6	-	-	-	-	-	-	-	-
54				5	7,7	12	16	20,5	24,5	-	-	-	-	-	-	-
55		Растачивание (протачивание) канавок		6	8,4	12,6	16,8	21	25	29,5	-	-	-	-	-	-
56				7	9,0	13,3	17,5	21,5	26	30	-	-	-	-	-	-
57				8	-	14	18,2	22,5	26,5	31	-	-	-	-	-	-
58				9	-	14,7	19	23	27,5	31,5	-	-	-	-	-	-
59				10	-	-	19,6	24	28	32	-	-	-	-	-	-
60				11	-	-	20,5	24,5	28,5	33	-	-	-	-	-	-
61				12	-	-	-	25	29,5	33,5	-	-	-	-	-	-
62			2000	1	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63				2	8,5	14,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64				3	9,6	16	22,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65				4	10,6	17	23,5	30	-	-	-	-	-	-	-	-
66				5	11,7	18	24,5	31	37	-	-	-	-	-	-	-
67				6	12,7	19	25,5	32	38,5	44,5	-	-	-	-	-	-
68				7	13,8	20	26,5	33	39,5	46	-	-	-	-	-	-
69				8	-	21	27,5	34	40,5	47	-	-	-	-	-	-
70				9	-	22	28,5	35	41,5	48	-	-	-	-	-	-
71				10	-	-	29,5	36	42,5	49	-	-	-	-	-	-
72				11	-	-	31	37	43,5	50	-	-	-	-	-	-
73				12	-	-	-	38	44,6	51	-	-	-	-	-	-
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

II. Поправочные коэффициенты на пробную обработку деталей в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал						
Сталь $б_в$, ГПа			Титановые сплавы	Чугун	Алюминий и алюминиевые сплавы	Медь и медные сплавы
до 0,588	0,588...0,735	свыше 0,735				
Коэффициент $K_м$						
0,9	1,0	1,15	1,25	0,85	0,65	0,55

* Без учета торцовых поверхностей.

Примечания: 1. Время пробной обработки детали определяется по формулам:
а) для станков с наибольшим диаметром изделия ≤630 мм
$T_{пр.обр} = t_{пр.обр} + t_ц$;
б) для станков с наибольшим диаметром изделия >630 мм
$T_{пр.обр} = t_{пр.обр} + t_{пр.обр\ з}$,
где $t_{пр.обр}$ — время на пробную обработку детали (по диаметру), мин; $t_{пр.обр\ з}$ — время на пробную обработку детали при растачивании (протачивании) канавок, мин; $t_ц$ — время цикла обработки детали, мин.

2. Число режущих инструментов в наладке принимается без учета осевого инструмента.

№ позиции	Материал обрабатываемой детали	Характер поверхности обрабатываемой детали	Наибольший диаметр прутка, мм, до	Число поверхностей (канавок), измеряемых по диаметру*	Число режущих инструментов в наладке: 1	2	3	4	5	6	7	8
					Время пробной обработки детали $t_{проб}$, мин							
		Отсутствуют поверхности с допусками на диаметры точнее IT11, резьбовые поверхности, канавки	25	–	1,5	2,5	3,5	4,5	–	–	–	–
			40		1,7	2,9	4,1	5,3	–	–	–	–
			65		2,0	3,4	4,8	6,2	–	–	–	–
1		При наличии поверхностей с допусками на диаметры точнее IT11, резьбовых поверхностей и канавок	25	1	–	3,2	–	–	–	–	–	–
2				2	–	3,5	4,7	–	–	–	–	–
3				3	–	3,8	5,0	6,2	7,4	–	–	–
4				4	–	4,1	5,3	6,5	7,7	8,9	10,1	–
5				5	–	4,4	5,6	6,8	8,0	9,2	10,4	11,6
6	Все материалы			6	–	4,7	5,9	7,1	8,3	9,5	10,7	11,9
7				7	–	–	6,2	7,4	8,6	9,8	11,0	12,2
8				8	–	–	6,5	7,7	8,9	10,1	11,3	12,5
9				9	–	–	–	8,0	9,2	10,4	12,6	12,8
10				10	–	–	–	–	9,5	10,7	11,9	13,1
11			40	1	–	3,7	–	–	–	–	–	–
12				2	–	4,2	5,5	–	–	–	–	–
13				3	–	4,7	6,0	7,3	8,6	–	–	–
14				4	–	5,2	6,5	7,8	9,1	10,4	11,7	–
15				5	–	5,7	7,0	8,3	9,6	10,9	12,2	13,5
16				6	–	6,2	7,5	8,8	10,1	11,4	12,7	14,0
17				7	–	–	8,0	9,3	10,6	11,9	13,2	14,5
18				8	–	–	8,5	9,8	11,1	12,4	13,7	15,0
19				9	–	–	–	10,3	11,6	12,9	14,2	15,5
20				10	–	–	–	–	12,1	13,4	14,7	16,0
21			65	1	–	4,2	–	–	–	–	–	–
22				2	–	4,7	6,2	–	–	–	–	–
23				3	–	5,3	6,8	8,3	9,8	–	–	–
24				4	–	5,8	7,3	8,8	10,3	11,8	13,3	–
25				5	–	6,4	7,9	9,4	10,9	12,4	13,9	15,4
26				6	–	6,9	8,4	9,9	11,4	12,9	14,4	15,9
27				7	–	–	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0	16,5
28				8	–	–	9,5	11,0	12,5	14,0	15,5	17,0
29				9	–	–	–	11,6	13,1	14,6	16,1	17,6
30				10	–	–	–	–	13,6	15,1	16,6	18,1
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з

* *Число канавок принимается равным числу канавочных резцов.*

Примечания: 1. *Время пробной обработки детали определяется по формуле*

$$T_{прибр} = t_{проб} + t_{ц},$$

где $t_{прибр}$ — время на пробную обработку детали, мин; $t_{ц}$ — время цикла обработки детали, мин.

2. Число режущего инструмента в наладке принимается без учета осевого инструмента.

3. При определении числа измеряемых поверхностей учитываются только поверхности вращения с контролем диаметра, торцовые поверхности не учитываются.

I. На пробную обработку детали

№ позиции	Материал обрабатываемой детали	Характер поверхности обрабатываемой детали	Наибольший диаметр обрабатываемой детали, мм, до	Число поверхностей (канавок), измеряемых по диаметру	Число режущих инструментов в наладке: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					Время пробной обработки детали $t_{пр.обр}$, мин											
1		Отсутствуют поверхности с допусками на диаметр точнее IT11, резьбовые поверхности	1600	-	3,8	7,6	11,4	15,2	19	22,8	-	-	-	-		
2			3150		8,2	16,4	24,6	32,8	41	49,2	-	-	-	-	-	-
3			5000		12,4	24,8	37,2	49,6	62	74,4	-	-	-	-	-	-
4			1600	2	-	17,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Сталь конструкционная углеродистая $\sigma_в$ = 0,588... 0,735 ГПа	При наличии поверхностей с допусками на диаметры точнее IT11, резьбовых поверхностей		3	-	18,3	25,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6				4	-	19,6	27	34	-	-	-	-	-	-	-	-
7				5	-	21	28	35,5	42,5	-	-	-	-	-	-	-
8				6	-	22	29,9	37	44	51	-	-	-	-	-	-
9				7	-	23,5	31	38	45	52	60	-	-	-	-	-
10				8	-	25	32	39,5	46,5	54	61	68	-	-	-	-
11				9	-	26	33	40,5	48	55	62	69	77	-	-	-
12				10	-	27,5	34,5	42	49	56	63	71	78	85	-	-
13				11	-	-	36	43	50,5	58	65	72	79	86	94	-
14				12	-	-	-	44,5	52	59	66	73	80	88	95	102
15				13	-	-	-	-	53	60	67	75	82	89	96	103
16				14	-	-	-	-	-	61	69	76	83	90	97	105
17				15	-	-	-	-	-	-	70	77	84	92	99	106
18				16	-	-	-	-	-	-	-	78	86	93	100	107
19			3150	2	-	51,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20				3	-	53,5	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21				4	-	55	79	103	-	-	-	-	-	-	-	-
22				5	-	57	81	105	129	-	-	-	-	-	-	-
23				6	-	59	83	107	131	155	-	-	-	-	-	-
24				7	-	60,5	85	109	133	157	181	-	-	-	-	-
25				8	-	62,5	86	110	134	158	182	206	-	-	-	-
26				9	-	64	88	112	136	160	184	208	232	-	-	-
27				10	-	66	90	114	138	162	186	210	234	258	-	-
28				11	-	-	92	116	140	164	188	212	236	260	284	-
29				12	-	-	-	118	142	166	190	214	238	262	286	310
30				13	-	-	-	-	143	167	191	215	239	263	287	311
31				14	-	-	-	-	-	169	193	217	241	265	289	313
32				15	-	-	-	-	-	-	195	219	243	267	291	315
33				16	-	-	-	-	-	-	-	221	245	269	293	317
34			5000	2	-	78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35				3	-	80	116	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36				4	-	82	119	155	-	-	-	-	-	-	-	-
37				5	-	85	121	158	194	-	-	-	-	-	-	-
38				6	-	87	123	160	196	233	-	-	-	-	-	-
39				7	-	89	126	162	199	235	272	-	-	-	-	-
40				8	-	91	128	164	201	237	274	310	-	-	-	-
41				9	-	94	130	167	203	240	276	313	349	-	-	-
42				10	-	96	133	169	206	242	279	315	352	388	-	-
43				11	-	-	135	171	208	244	281	317	354	390	427	-
44				12	-	-	-	174	210	247	283	320	356	393	429	466
45				13	-	-	-	-	212	249	285	322	358	395	431	468
46				14	-	-	-	-	-	251	288	324	361	397	434	470
47				15	-	-	-	-	-	-	290	327	363	400	436	473
48				16	-	-	-	-	-	-	-	329	365	402	438	475
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

№ позиции	Материал обрабатываемой детали	Характер поверхности обрабатываемой детали	Наибольший диаметр обрабатываемой детали, мм, до	Число поверхностей (канавок), измеряемых по диаметру*	Число режущих инструментов в наладке											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					Время пробной обработки детали $t_{пр.обр}$, мин											
49			1600	1	5,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50				2	6,2	10,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51				3	7,3	11,3	15,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52				4	8,4	12,4	16,4	20,5	-	-	-	-	-	-	-	-
53				5	9,5	13,5	17,5	21,5	25,5	-	-	-	-	-	-	-
54				6	10,6	14,6	18,6	22,5	26,5	30,5	-	-	-	-	-	-
55				7	11,7	15,7	19,7	23,5	28	31,5	-	-	-	-	-	-
56				8	-	16,8	21	25	29	33	-	-	-	-	-	-
57				9	-	17,9	22	27	30	34	-	-	-	-	-	-
58				10	-	-	23	28	31	35	-	-	-	-	-	-
59				11	-	-	24	28	32	36	-	-	-	-	-	-
60				12	-	-	-	29	33	37	-	-	-	-	-	-
61	Сталь конструкционная углеродистая $б_в$ = 0,588... 0,735 ГПа	Растачивание (протачивание) канавок	3150	1	13,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62				2	15,3	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63				3	16,7	29,5	41,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64				4	18,1	30,5	43	56	-	-	-	-	-	-	-	-
65				5	19,5	32	44,5	57	70	-	-	-	-	-	-	-
66				6	21	33,5	46	58	71	83	-	-	-	-	-	-
67				7	22,5	35	47,5	60	72	85	-	-	-	-	-	-
68				8	-	36,5	49	61	74	86	-	-	-	-	-	-
69				9	-	37,5	50	63	75	88	-	-	-	-	-	-
70				10	-	-	52	64	77	89	-	-	-	-	-	-
71				11	-	-	53	65	78	90	-	-	-	-	-	-
72				12	-	-	-	65	79	92	-	-	-	-	-	-
73			5000	1	21,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74				2	23	42,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75				3	24,5	44	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76				4	26,5	46	66	85	-	-	-	-	-	-	-	-
77				5	28	47,5	67	87	107	-	-	-	-	-	-	-
78				6	29,5	49	69	88	108	128	-	-	-	-	-	-
79				7	31	50,5	70	90	110	129	-	-	-	-	-	-
80				8	-	52	72	92	111	131	-	-	-	-	-	-
81				9	-	54	74	93	113	133	-	-	-	-	-	-
82				10	-	-	75	95	115	134	-	-	-	-	-	-
83				11	-	-	77	96	116	136	-	-	-	-	-	-
84				12	-	-	-	98	118	137	-	-	-	-	-	-
	Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

II. Поправочные коэффициенты на пробную обработку детали в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал						
Сталь $б_в$, ГПа			Титановые сплавы	Чугун	Алюминий и алюминиевые сплавы	Медь и медные сплавы
до 0,588	0,588...0,735	свыше 0,735				
Коэффициент $K_м$						
0,9	1,0	1,15	1,25	0,85	0,65	0,55

*Без учета торцовых поверхностей.

Примечания: 1. Время пробной обработки детали определяется по формуле

$$T_{пр.обр} = t_{пр.обр} + t_{пр.обр\ з},$$

где $t_{пр.обр}$ — время на пробную обработку детали, мин; $t_{пр.обр\ з}$ — время на пробную обработку детали при растачивании (протачивании) канавок, мин.

2. Число режущего инструмента в наладке принимается без учета осевого инструмента.

Подготовительно-заключительное время на пробную обработку детали	Сверлильные, координатно-сверлильные станки
	Карта 31

I. На пробную обработку детали

№ позиции	Материал обрабатываемой детали	Число инструментов, обрабатывающих ступенчатые и глухие отверстия*	Наибольший диаметр сверления, мм, до			
			25	40	50	80
			Время пробной обработки детали $t_{пр.обр}$, мин			
1	Сталь конструкционная углеродистая $б_в$ = = 0,588...0,735 ГПа	1	1,3	1,4	1,6	1,8
2		2	2,5	2,7	3,1	3,6
3		3	3,8	4,1	4,7	5,0
4		4	5,0	5,4	6,0	6,6
5		5	6,0	6,7	7,4	8,2
6		6	7,5	8,0	8,9	10,0
7		7	8,6	9,2	10,2	11,5
8		8	10,0	10,5	11,7	13,0
9		9	11,0	11,7	13,0	14,5
10		10	12,0	13,0	14,2	16,0
11		11	13,5	14	15,5	17,0
12		12	14,8	15,5	17,0	18,0
13		13	16,0	16,5	18,5	20,0
14		14	17,0	18,0	20,0	22,0
15		15	18,0	19,0	21,0	23,0
Индекс			а	б	в	г

II. Поправочные коэффициенты на пробную обработку детали в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал						
Сталь $б_в$, ГПа			Титановые сплавы	Чугун	Алюминий и алюминиевые сплавы	Медь и медные сплавы
до 0,588	0,588...0,735	свыше 0,735				
Коэффициент $К_и$						
0,9	1,0	1,15	1,25	0,85	0,65	0,55

* Инструмент, работающий напроход, не учитывается.

I. На пробную обработку детали

№ позиции	Материал обрабатываемой детали	Характер поверхности обрабатываемой детали		Диаметр отверстия (группы отверстий), мм, до	Диаметр шпинделя, мм, до / Длина стола, мм, до			
					80 / 630	110 / 1120	160 / 1600	>160 / >1600
					Время пробной обработки отверстия, $t_{пр.обр\ 2}$, мин			
1	Сталь конструкционная углеродистая $б_в$ = 0,588... ...0,735 ГПа	Растачивание отверстий	ГТ8... ГТ10	100	3,0	3,4	4,0	-
2				250	3,2	3,6	4,2	4,8
3				500	3,7	4,1	4,7	5,3
4				800	-	5,5	6,1	6,7
5				1200	-	-	7,1	7,6
6				1600	-	-	-	12,2
7			ГТ7	100	3,9	4,4	5,2	-
8				250	4,5	5,0	5,8	6,8
9				500	6,0	6,5	7,3	8,3
10				800	-	10,2	11,0	12,0
11				1200	-	-	13,9	14,9
12				1600	-	-	-	26,0
	Индекс				а	б	в	г

II. Поправочные коэффициенты на пробную обработку детали в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал						
Сталь $б_в$, ГПа			Титановые сплавы	Чугун	Алюминий и алюминиевые сплавы	Медь и медные сплавы
до 0,588	0,588...0,735	свыше 0,735				
Коэффициент $K_м$						
0,9	1,0	1,15	1,25	0,85	0,65	0,55

[а] Группе отверстий соответствует одно или несколько отверстий одинакового диаметра, растачиваемых одним и тем же режущим инструментом.

Примечание. Время пробной обработки детали определяется по формуле

$$T_{пр.обр} = \sum_{i=1}^{n} t_{пр.обр\ 2} \cdot n,$$

где $t_{пр.обр\ 2}$ — время на пробную обработку отверстия (группы отверстий), мин; n — число групп отверстий.

I. На пробную обработку детали

№ позиции	Материал обрабатываемой детали	Характер поверхности обрабатываемой детали	Диаметр фрезы, мм, до	Длина паза, мм, до	Длина стола, мм, до						
					630	1250	2500	4000	6300	8000	15000
					Время на пробную обработку паза $t_{проб}$, мин						
1	Сталь конструкционная углеродистая $\sigma_в$ = 0,588...0,735 ГПа	Фрезерование пазов 7Т8... 7Т10 "врезной концевыми фрезами в сплошном материале	16	20	3,9	4,5	4,6	4,8	5,0	5,5	5,7
2				75	4,6	5,2	5,4	5,6	5,8	6,3	6,5
3				120	5,9	6,5	6,7	6,9	7,0	7,6	7,8
4				180	7,2	7,8	8,0	8,2	8,4	8,9	9,1
5				225	8,6	9,2	9,4	9,6	9,9	10,3	10,5
6				280	9,9	10,5	10,7	10,9	11,0	11,6	11,8
7				350	11,5	12,1	12,3	12,5	12,7	13,2	13,4
8				430	13,4	14,0	14,2	14,4	14,6	15,1	15,3
9				530	15,7	16,3	16,5	16,7	16,9	17,4	17,6
10				630	18,3	18,8	19,2	19,3	19,4	19,9	20,0
11			32	20	4,2	4,8	5,0	5,2	5,3	5,8	6,1
12				75	5,3	5,9	6,1	6,3	6,4	6,9	7,2
13				120	7,3	7,9	8,1	8,3	8,4	8,9	9,2
14				180	9,5	10,0	10,3	10,5	10,6	11,0	11,4
15				225	11,6	12,2	12,4	12,6	12,7	13,2	13,5
16				280	13,6	14,2	14,4	14,6	14,7	15,2	15,5
17				350	16,0	16,8	17,0	17,1	17,3	17,8	18,0
18				430	19,0	19,9	20,0	20,5	20,5	21,0	21,0
19				530	22,5	23,5	23,5	24,0	24,0	24,5	24,5
20				630	27	27,5	27,5	28	28	28,5	28,5
21			50	20	4,6	5,2	5,3	5,5	5,7	6,2	6,4
22				75	6,3	6,9	7,0	7,2	7,4	7,9	8,1
23				120	9,3	9,9	10,0	10,2	10,4	10,9	11,1
24				180	12,4	13,0	13,0	13,0	13,5	14,0	14,2
25				225	15,5	16,1	16,2	16,4	16,6	17,1	17,3
26				280	18,5	19,0	19,1	19,4	19,5	20,0	20,5
27				350	22,5	23,0	23,0	23,5	23,5	24,0	24,5
28				430	27,0	27,0	27,5	28,0	28,0	28,5	29,0
29				530	32,0	32,5	32,5	33,0	33,0	33,5	34,0
30				630	38,0	38,5	39,0	39,0	39,5	39,5	40,0
31		в предварительно обработанных или пролитых пазах	16	20	3,6	4,2	4,3	4,5	4,7	5,1	5,4
32				75	3,9	4,5	4,6	4,8	5,0	5,4	5,7
33				120	4,4	5,0	5,0	5,3	5,5	5,9	6,2
34				180	4,9	5,5	5,6	5,8	6,0	6,4	6,7
35				225	5,4	6,0	6,1	6,3	6,5	7,2	7,5
36				280	5,9	6,5	6,6	6,8	7,0	7,9	8,2
37				350	6,5	7,1	7,2	7,4	7,6	8,3	8,6
38				430	7,3	7,9	8,0	8,2	8,4	8,8	9,1
39				530	8,1	8,7	8,8	9,0	9,2	9,6	9,9
40				630	9,1	9,7	9,8	10,0	10,2	10,6	10,9
41			32	20	3,7	4,3	4,4	4,6	4,8	5,2	5,5
42				75	4,1	4,7	4,8	5,0	5,2	5,6	5,9
43				120	4,9	5,5	5,6	5,8	6,0	6,4	6,7
44				180	5,8	6,4	6,5	6,7	6,9	7,3	7,6
45				225	6,6	7,1	7,2	7,4	7,6	8,0	8,3
46				280	7,3	7,8	7,9	8,1	8,3	8,7	9,0
47				350	8,3	8,9	9,0	9,2	9,4	9,8	10,1
48				430	9,5	10,1	10,2	10,4	10,6	11,0	11,3
49				530	10,9	11,5	11,6	11,8	12,0	12,4	12,7
50				630	12,4	13,0	13,1	13,3	13,5	13,9	14,2
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж

№ позиции	Материал обрабатываемой детали	Характер поверхности обрабатываемой детали		Диаметр фрезы, мм, до	Длина паза, мм, до	Длина стола, мм, до						
						630	1250	2500	4000	6300	8000	15000
						Время на пробную обработку паза $t_{пр.обр1}$, мин						
51	Сталь конструкционная углеродистая $б_в$ = 0,588...0,735 ГПа	Фрезерование пазов ГТ8... ГТ10 "врезгон" концевыми фрезами	в предварительно обработанных или пролитых пазах	50	20	3,8	4,4	4,5	4,7	4,9	5,4	5,6
52					75	4,4	5,0	5,0	5,3	5,5	6,0	6,2
53					120	5,4	6,0	6,0	6,3	6,5	7,0	7,2
54					180	6,4	7,0	7,1	7,3	7,5	8,0	8,2
55					225	7,5	8,1	8,2	8,4	8,6	9,1	9,3
56					280	8,6	9,2	9,3	9,5	9,7	10,3	10,4
57					350	9,8	10,4	10,5	10,7	10,9	11,4	11,6
58					430	11,3	11,9	12,0	12,2	12,4	12,9	13,1
59					530	13,1	13,7	13,8	14	14,2	14,7	14,9
60					630	15,2	15,8	15,9	16	16,3	16,7	17,0
61		Растачивание отверстий	ГТ8... ГТ10		100	2,5	2,7	3,0	3,4	4,0	4,6	-
62					250	2,7	2,9	3,2	3,6	4,2	4,8	5,6
63					500	-	3,4	3,7	4,1	4,7	5,3	6,1
64					800	-	-	-	5,5	6,1	6,7	7,5
65					1200	-	-	-	-	-	7,6	8,4
66			ГТ7		100	3,4	3,6	3,9	4,4	5,2	6,2	-
67					250	4,0	4,2	4,5	5,0	5,8	6,8	8,1
68					500	-	5,7	6,0	6,5	7,3	8,3	9,6
69					800	-	-	-	10,2	11	12	13,3
70					1200	-	-	-	-	-	15,0	16
	Индекс					а	б	в	г	д	е	ж

II. Поправочные коэффициенты на пробную обработку детали в зависимости от обрабатываемого материала

Обрабатываемый материал						
Сталь $б_в$, ГПа			Титановые сплавы	Чугун	Алюминий и алюминиевые сплавы	Медь и медные сплавы
до 0,588	0,588...0,735	свыше 0,735				
Коэффициент $K_м$						
0,9	1,0	1,15	1,25	0,85	0,65	0,55

Примечания: 1. При обработке нескольких пазов одного типоразмера время берется на один паз.

2. Время пробной обработки детали определяется по формуле

$$T_{пр.обр} = \sum_{i=1}^{n} t_{пр.обр\ 2} \cdot n + \sum_{i=1}^{n} t_{пр.обр\ 1},$$

где $t_{пр.обр\ 1}$ — время на пробную обработку паза, мин; $t_{пр.обр\ 2}$ — время на пробную обработку отверстия, мин; n — число групп отверстий.

Подготовительно-заключительное время на пробную обработку детали	Круглошлифовальные станки
	Карта 34

I. На пробную обработку детали

№ позиции	Материал обрабатываемой детали	Характер поверхности обрабатываемой детали	Диаметр обработки, мм, до	Число измеряемых по диаметру поверхностей							
				1	2	3	4	5	6	7	8
				Время на пробную обработку $t_{пр.обр}$, мин							
1	Сталь конструкционная легированная $б_в$ = 0,588...0,735 ГПа	Шлифование поверхностей	200	1,7	2,8	3,9	5	6,1	7,2	8,3	9,4
2			400	2,1	3,5	4,9	6,3	7,7	8,1	9,5	9,9
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з

II. Поправочные коэффициенты на пробную обработку детали в зависимости от обрабатываемого материала

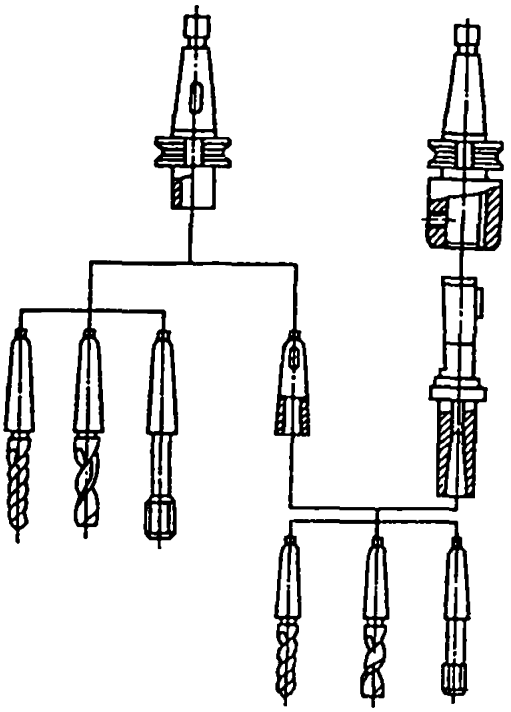
Обрабатываемый материал					
Сталь $б_в$, ГПа			Титановые сплавы	Чугун	Алюминиевые и медные сплавы
до 0,588	0,588...0,735	свыше 0,735			
Коэффициент $K_м$					
0,9	1,0	1,15	1,25	0,85	0,65

Наименование режущего инструмента	Схема соединений настраиваемого инструмента	Номер карты

Сверлильно-фрезерно-расточные станки

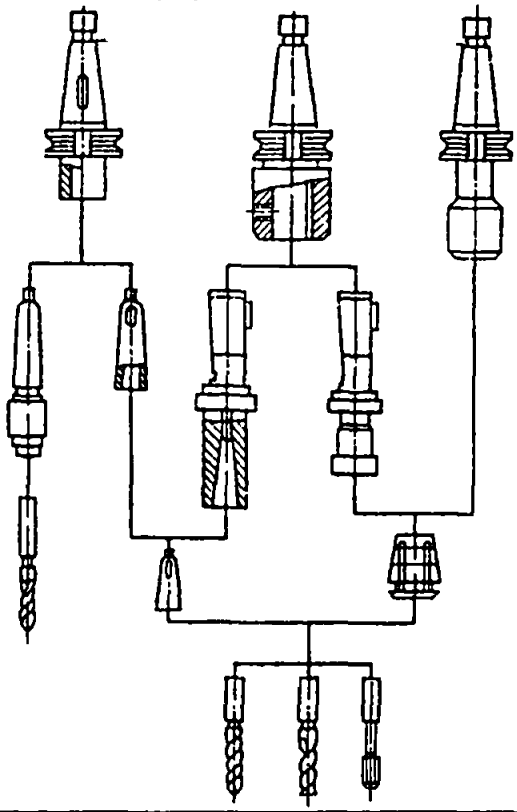
Карта 35

Сверла, зенкеры, зенковки и развертки с коническим хвостовиком



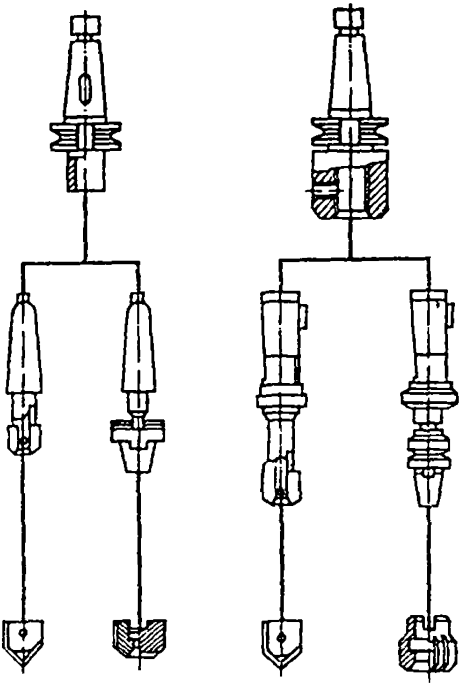
Карта 36

Сверла, зенкеры, зенковки и развертки с цилиндрическим хвостовиком



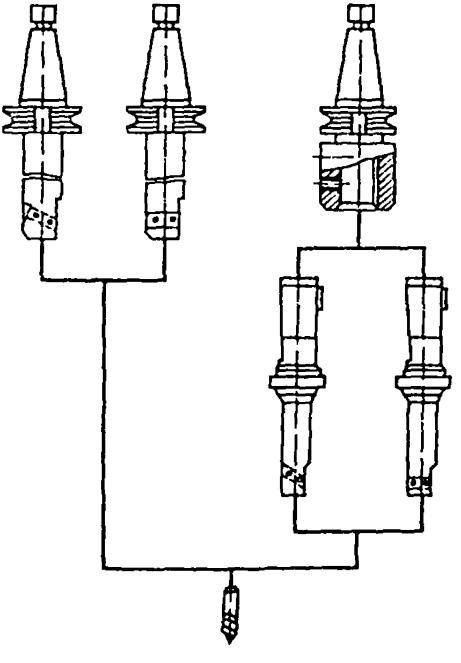
Сверла перовые, зенкеры, зенковки и развертки насадные

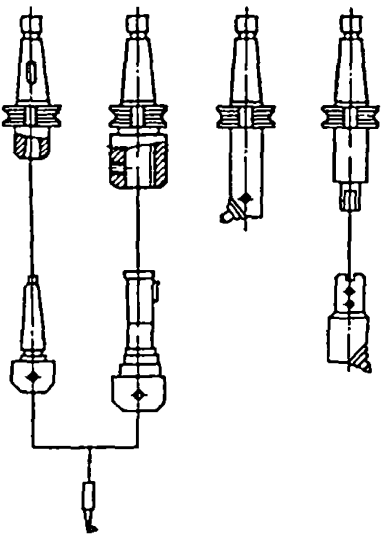
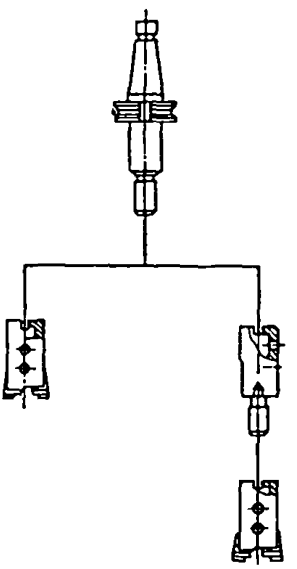
Карта 37

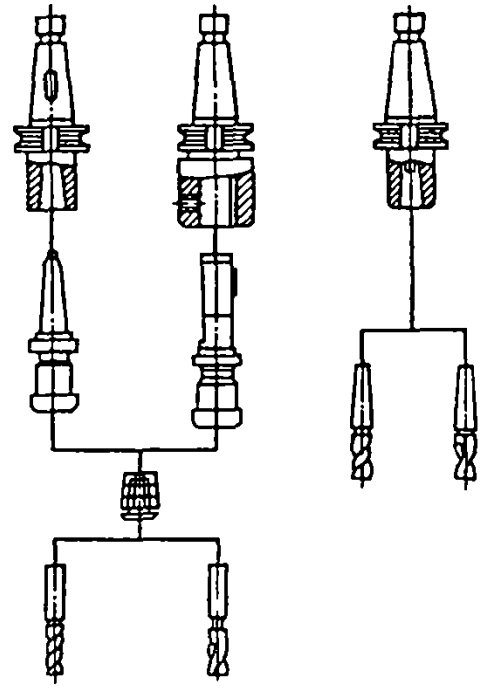
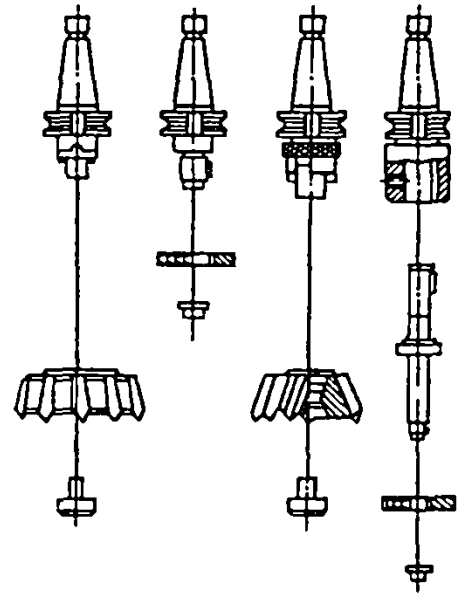


Резцы расточные державочные

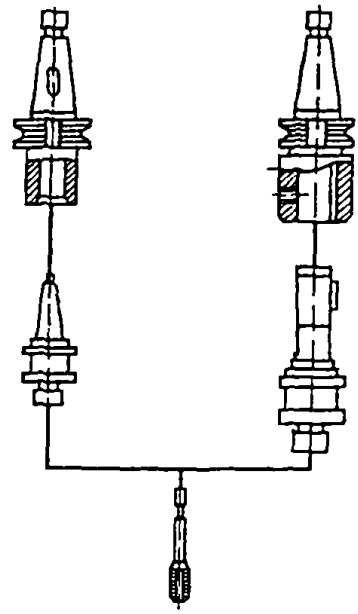
Карта 38



Наименование режущего инструмента	*Схема соединений настраиваемого инструмента*	*Номер карты*
Резцы с микрометрическим регулированием		Карта 39
Головки расточные двухрезцовые		Карта 40

КЛАССИФИКАТОР СХЕМ СОЕДИНЕНИЙ НАСТРАИВАЕМОГО ИНСТРУМЕНТА		Лист 4
Наименование режущего инструмента	Схема соединений настраиваемого инструмента	Номер карты
Фрезы концевые		Карта 41
Фрезы торцовые и дисковые		Карта 42

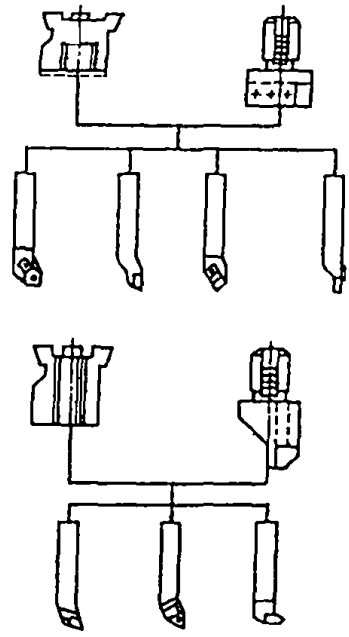
Метчики



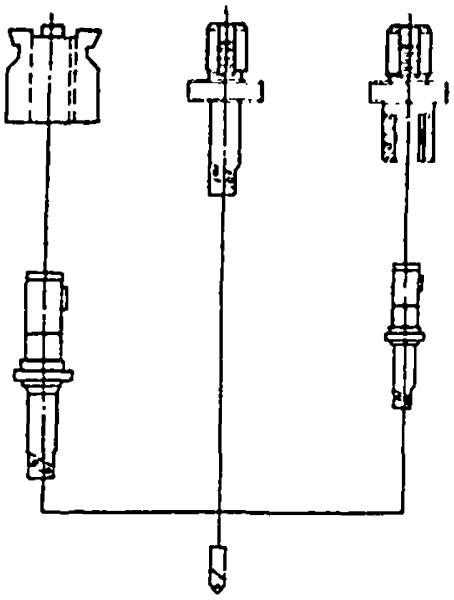
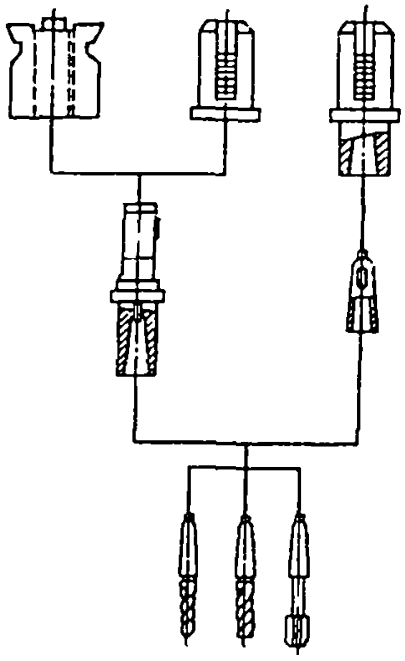
Карта 43

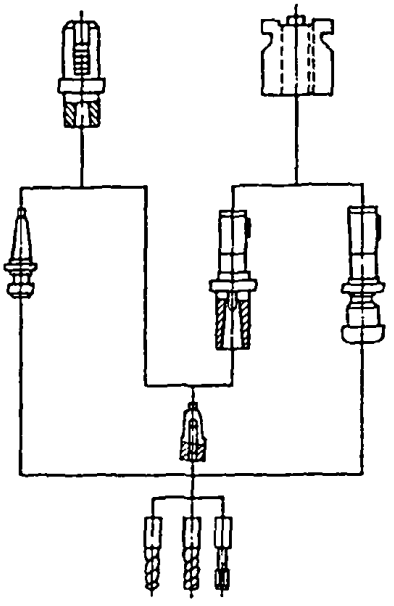
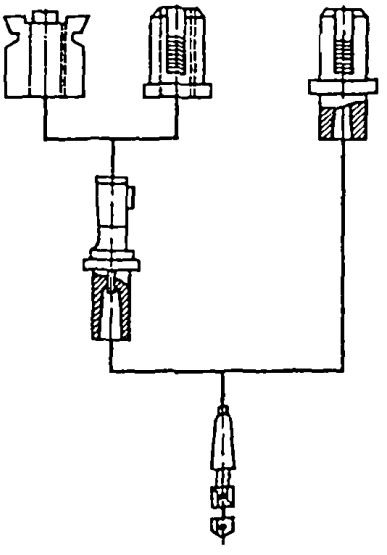
Токарные станки

Резцы токарные

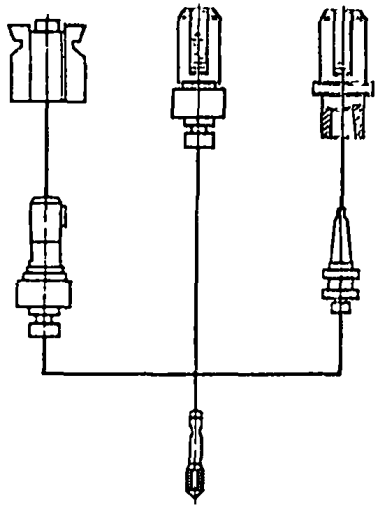


Карта 44

Наименование режущего инструмента	Схема соединений настраиваемого инструмента	Номер карты
Резцы расточные державочные		Карта 45
Сверла, зенкеры, зенковки и развертки с коническим хвостовиком		Карта 46

КЛАССИФИКАТОР СХЕМ СОЕДИНЕНИЙ НАСТРАИВАЕМОГО ИНСТРУМЕНТА		Лист 7
Наименование режущего инструмента	Схема соединений настраиваемого инструмента	Номер карты
Сверла, зенкеры, зенковки и развертки с цилиндрическим хвостовиком		Карта 47
Сверла перовые		Карта 48

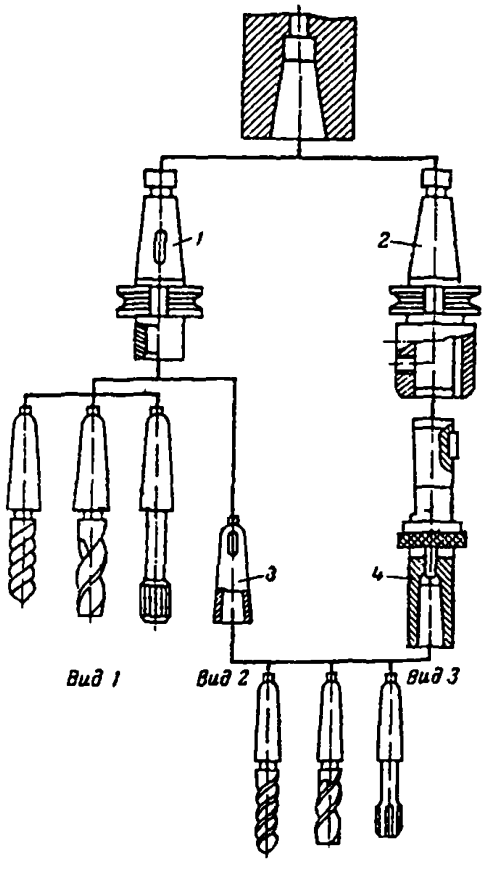
Метчики



Карта 49

СБОРКА И НАСТРОЙКА ИНСТРУМЕНТА Сверла, зенкеры, зенковки и развертки с коническим хвостовиком Штучное время	Сверлильно-фрезерно-расточные станки	
	Прибор типа БВ-2027	
	Карта 35	Лист 1

Схема соединений настраиваемого инструмента



1 — втулка переходная для инструмента с конусом Морзе с лапкой; *2* — державка для регулируемых патронов, втулок и оправок; *3* — втулка переходная для инструмента с коническим хвостовиком; *4* — втулка регулируемая с внутренним конусом Морзе

Состав комплекса приемов сборки и настройки инструмента

Содержание приемов	Вид соединения
1. Протереть базовые поверхности	1, 2, 3
2. Собрать и настроить инструмент	
2.1. Установить режущий инструмент последовательно	
2.1.1. Во втулку *1*	1
2.1.2. Во втулку переходную *3*, втулку *1*	2
2.1.3. Во втулку регулируемую *4*, державку *2*	3
2.2. Установить сборку в патрон прибора, закрепить	1, 2, 3
2.3. Настроить сборку	
2.3.1. Установить перекрестие окулярного микроскопа по вершине режущей кромки инструмента, записать действительное значение координаты	1, 2
2.3.2. Установить заданное значение координаты, выставить по ней вершину режущей кромки инструмента, закрепить втулку регулируемую *4*	3
3. Открепить настроенный инструмент, снять, уложить	1, 2, 3

Время на приемы, вошедшие в комплекс

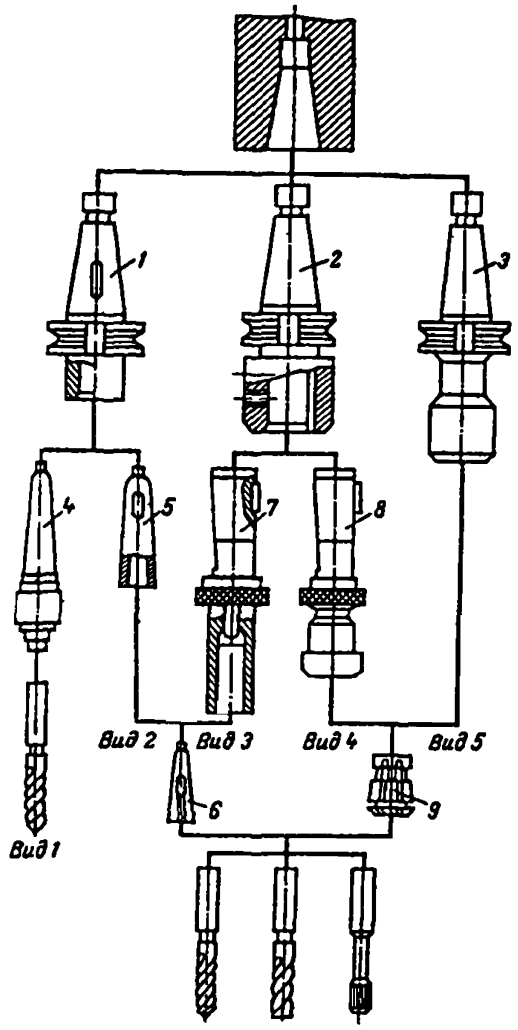
Номер конуса 7 : 24	Вид соединения	Диаметр инструмента, мм, до			
		20	40	60	80
		Штучное время на один инструмент, мин			
40, 45	1	1,6	1,75	-	-
	2	1,75	1,95	-	-
	3	2,5	2,75	-	-
50	1	1,8	2,0	2,2	-
	2	1,95	2,15	-	-
	3	2,75	3,0	3,3	
60	1	2,0	2,2	2,45	2,7
	2	2,15	2,4	2,65	2,9
	3	3,0	3,3	3,65	4,0
Индекс		а	б	в	г

Поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от применяемого прибора

Прибор типа	Поправочные коэффициенты
БВ-2027	1,0
БВ-2015	1,1
Контактный	0,65

Примечание. Штучное время на разборку инструмента определяется по карте с коэффициентом К = 0,4.

Схема соединений настраиваемого инструмента



1 — втулка переходная для инструмента с конусом Морзе с лапкой; *2* — державка для регулируемых патронов, втулок и оправок; *3* — патрон цанговый; *4* — патрон сверлильный; *5* — втулка переходная для инструмента с коническим хвостовиком; *6* — втулка разрезная с конусом Морзе для инструмента с цилиндрическим хвостовиком; *7* — втулка регулируемая с внутренним конусом Морзе; *8* — патрон регулируемый цанговый; *9* — цанга зажимная

СБОРКА И НАСТРОЙКА ИНСТРУМЕНТА Сверла, зенкеры, зенковки и развертки с цилиндрическим хвостовиком Штучное время	Сверлильно-фрезерно-расточные станки	
	Прибор типа БВ-2027	
	Карта 36	Лист 2

Состав комплекса приемов сборки и настройки инструмента

Содержание приемов	Вид соединения
1. Протереть базовые поверхности	1, 2, 3, 4, 5
2. Собрать и настроить инструмент	
2.1. Установить режущий инструмент последовательно	
2.1.1. В патрон сверлильный *4*, закрепить, втулку *1*	1
2.1.2. Во втулку разрезную *6*, втулку переходную *5*, втулку *1*	2
2.1.3. Во втулку разрезную *6*, втулку регулируемую 7, державку *2*	3
2.1.4. В цангу зажимную *9*, патрон цанговый регулируемый *8*, закрепить, державку *2*	4
2.1.5. В цангу зажимную *9*, патрон цанговый *3*, закрепить	5
2.2. Установить сборку в патрон прибора, закрепить	1, 2, 3, 4, 5
2.3. Настроить сборку	
2.3.1. Установить перекрестие окулярного микроскопа по вершине режущей кромки инструмента, записать действительное значение координаты	1, 2, 5
2.3.2. Установить заданное значение координаты, выставить по ней вершину режущей кромки инструмента, закрепить втулку регулируемую *7*, патрон цанговый регулируемый *8*	3, 4
3. Открепить настроенный инструмент, снять, уложить	1, 2, 3, 4, 5

Время на приемы, вошедшие в комплекс

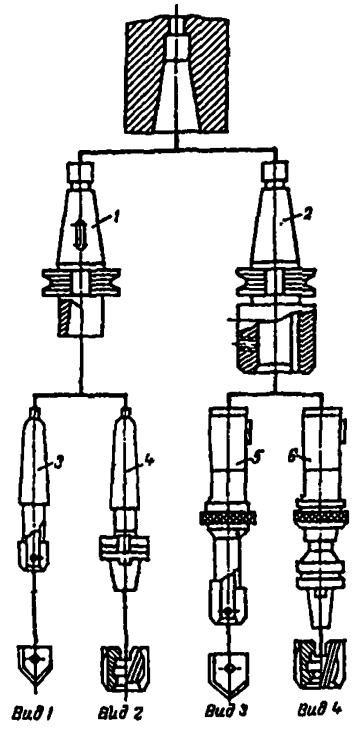
Номер конуса 7 : 24	Вид соединения	Диаметр инструмента, мм, до			
		5	10	15	20
		Штучное время на один инструмент, мин			
40, 45	1	2,15	2,35	2,6	2,85
	2	1,5	1,65	1,85	2,0
	3	2,4	2,65	2,95	3,2
	4	2,75	3,05	3,35	3,65
	5	1,95	2,15	2,35	2,55
50	1	2,4	2,64	2,85	3,05
	2	1,65	1,85	2,1	2,25
	3	2,65	2,95	3,25	3,55
	4	3,0	3,35	3,65	4,0
	5	2,15	2,35	2,6	2,85
60	1	2,6	2,9	3,15	3,5
	2	1,9	2,1	2,25	2,45
	3	2,95	3,25	3,55	3,9
	4	3,3	3,65	3,95	4,4
Индекс		а	б	в	г

Поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от применяемого прибора

Прибор типа	Поправочные коэффициенты
БВ-2027	1,0
БВ-2015	1,1
Контактный	0,7

Примечание. Штучное время на разборку инструмента определяется по карте с коэффициентом К = 0,45.

Схема соединений настраиваемого инструмента



1 — втулка переходная для инструмента с конусом Морзе с лапкой; *2* — державка для регулируемых патронов, втулок и оправок; *3* — оправка для крепления пластин перовых сверл; *4* — оправка для насадных зенкеров и разверток; *5* — державка регулируемая для крепления пластин перовых сверл; *6* — оправка регулируемая для насадных зенкеров и разверток

СБОРКА И НАСТРОЙКА ИНСТРУМЕНТА Сверла перовые, зенкеры, зенковки и развертки насадные Штучное время	Сверлильно-фрезерно-расточные станки	
	Прибор типа БВ-2027	
	Карта 37	Лист 2

Состав комплекса приемов сборки и настройки инструмента

Содержание приемов	Вид соединения
1. Протереть базовые поверхности	1, 2, 3, 4
2. Собрать и настроить инструмент	
2.1. Установить режущий инструмент последовательно	
2.1.1. На оправку *3*, закрепить, втулку *1*	1
2.1.2. На оправку *4*, втулку *1*	2
2.1.3. На державку регулируемую *5*, закрепить, державку *2*	3
2.1.4. На оправку регулируемую *6*, державку *2*	4
2.2. Установить сборку в патрон прибора, закрепить	1, 2, 3, 4
2.3. Настроить сборку	
2.3.1. Установить перекрестие окулярного микроскопа по вершине режущей кромки инструмента; записать действительное значение координаты	1, 2
2.3.2. Установить заданное значение координаты, выставить по ней вершину режущей кромки инструмента, закрепить державку регулируемую *5*, оправку регулируемую *6*	3, 4
3. Открепить настроенный инструмент, снять, уложить	1, 2, 3, 4

Время на приемы, вошедшие в комплекс

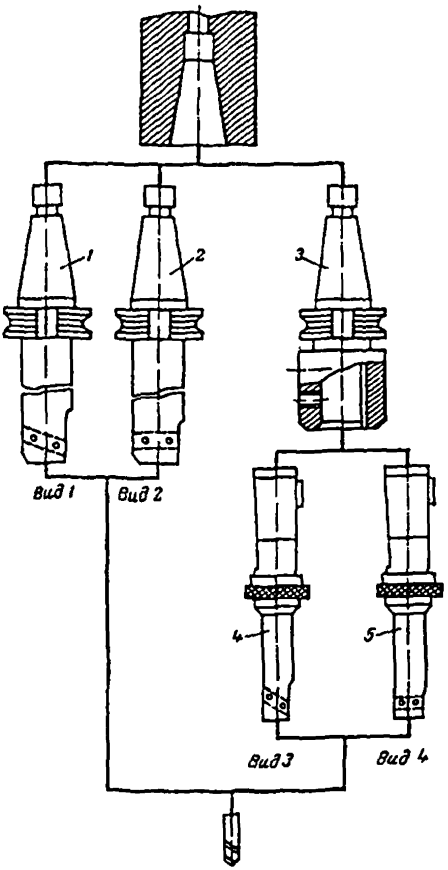
Номер конуса 7 : 24	Вид соединения	Диаметр инструмента, мм, до			
		40	60	80	120
		Штучное время на один инструмент, мин			
40, 45	1	1,7	1,85	-	-
	2	1,55	1,7	1,85	-
	3	2,7	2,95	-	-
	4	2,5	2,75	3,1	-
50	1	1,9	2,1	2,3	-
	2	1,7	1,9	2,1	2,3
	3	2,95	3,25	3,55	-
	4	2,75	3,0	3,3	3,6
60	1	2,1	2,3	2,55	-
	2	1,9	2,1	2,3	2,55
	3	3,25	3,6	3,95	-
	4	3,05	3,35	3,65	4,0
Индекс		а	б	в	г

Поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от применяемого прибора

Прибор типа	Поправочные коэффициенты
БВ-2027	1,0
БВ-2015	1,1
Контактный	0,65

Примечание. Штучное время на разборку инструмента определяется по карте с коэффициентом К = 0,45.

Схема соединений настраиваемого инструмента



1, 2 — оправки расточные для прямого и косого крепления резца; *3* — державка для регулируемых патронов, втулок и оправок; *4, 5* — оправки регулируемые для косого и прямого крепления резца

Состав комплекса приемов сборки и настройки инструмента

Содержание приемов	Вид соединения
1. Протереть базовые поверхности	1, 2, 3, 4
2. Собрать и настроить инструмент	
2.1. Установить режущий инструмент последовательно	
2.1.1. В оправку расточную *1*, закрепить предварительно	1
2.1.2. В оправку расточную *2*, закрепить предварительно	2
2.1.3. В оправку регулируемую расточную *4*, закрепить предварительно, державку *3*	3
2.1.4. В оправку регулируемую расточную *5*, закрепить предварительно, державку *3*	4
2.2. Установить сборку в патрон прибора, закрепить	1, 2, 3, 4
2.3. Настроить сборку	
2.3.1. Установить заданное значение координаты по диаметру, выставить по ней вершину режущей кромки инструмента, закрепить резец, записать действительное значение координаты вылета инструмента по длине	1, 2
2.3.2. Установить заданное значение координат, выставить по ним вершину режущей кромки инструмента, закрепить резец, оправки регулируемые *4*, *5*	3, 4
3. Открепить настроенный инструмент, снять, уложить	1, 2, 3, 4

Время на приемы, вошедшие в комплекс

Номер конуса 7 : 24	Вид соединения	Диаметр растачиваемого отверстия, мм, до						
		20	50	90	140	180	240	300
		Штучное время на один инструмент, мин						
40, 45	1	2,85	3,02	3,35	3,7	4,05	4,46	-
	2	2,49	2,65	2,95	3,3	3,65	4,0	-
	3	3,38	3,6	4,0	4,4	-	-	-
	4	3,05	3,25	3,6	4,0	-	-	-
50	1	-	-	3,65	4,05	4,45	4,9	-
	2	-	-	3,25	3,55	3,9	4,3	-
	3	-	-	4,45	4,9	5,4	-	-
	4	-	-	4,0	4,4	4,85	-	-
60	1	-	-	4,1	6,05	6,55	7,05	7,78
	2	-	-	3,55	5,5	5,9	6,5	7,03
	3	-	-	4,85	6,95	7,5	8,1	-
	4	-	-	4,4	6,5	6,95	7,5	-
Индекс		а	б	в	г	д	е	ж

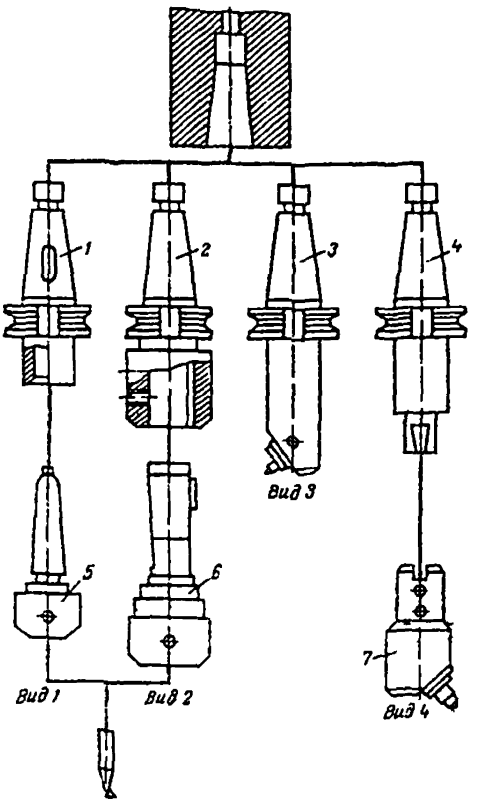
Поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от применяемого прибора

Прибор типа	Поправочные коэффициенты
БВ-2027	1,0
БВ-2015	1,1

Примечания: 1. Штучное время на разборку инструмента определяется по карте с коэффициентом К = 0,3.

2. При сборке и настройке инструмента массой свыше 20 кг в карте приведено время с учетом работы с подъемно-транспортным оборудованием.

Схема соединений настраиваемого инструмента



1 — втулка переходная для инструмента с конусом Морзе с лапкой; *2* — державка для регулируемых патронов, втулок и оправок; *3* — оправка расточная с микрометрическим регулированием вылета резца; *4* — оправка для головок расточных; *5* — патрон расточной; *6* — патрон регулируемый расточной; *7* — головка расточная с микрометрическим регулированием вылета резца

СБОРКА И НАСТРОЙКА ИНСТРУМЕНТА Резцы с микрометрическим регулированием Штучное время	Сверлильно-фрезерно-расточные станки	
	Прибор типа БВ-2027	
	Карта 39	Лист

Состав комплекса приемов сборки и настройки инструмента

Содержание приемов	Вид соединения
1. Протереть базовые поверхности	1, 2, 3, 4
2. Собрать и настроить инструмент	
2.1. Установить режущий инструмент последовательно	
2.1.1. В патрон расточной *5*, втулку *1*	1
2.1.2. В патрон расточной регулируемый *6*, державку *2*	2
2.1.3. В оправку *3*	3
2.1.4. В головку расточную *7*, оправку *4*, закрепить предварительно	4
2.2. Установить сборку в патрон прибора, закрепить	1, 2, 3, 4
2.3. Настроить сборку	
2.3.1. Установить заданное значение координаты по диаметру, выставить по ней вершину режущей кромки инструмента, закрепить резец, довести размер до требуемой точности, закрепить микрометрическое устройство, записать действительное значение координаты вылета инструмента по длине	1, 3
2.3.2. Установить заданные значения координат, выставить по ним вершину режущей кромки инструмента, закрепить патрон расточной регулируемый *6*, головку расточную *7*, инструмент, довести размер до требуемой точности, закрепить микрометрическое устройство	2, 4
3. Открепить настроенный инструмент, снять, уложить	1, 2, 3, 4

Время на приемы, вошедшие в комплекс

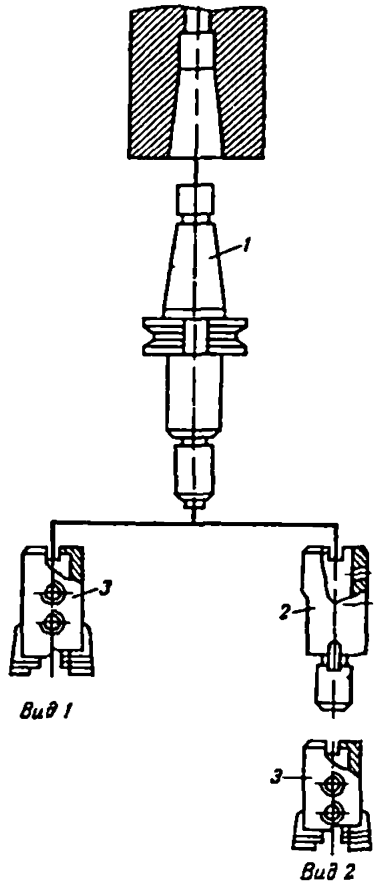
Номер конуса 7 : 24	Вид соединения	Диаметр растачиваемого отверстия, мм, до			
		85	110	140	180
		Штучное время на один инструмент, мин			
40, 45	1	2,4	-	-	-
	2	2,9	-	-	-
	3	2,6	2,85	3,15	-
	4	3,0	3,3	3,6	4,0
50	1	2,65	-	-	-
	2	3,2	-	-	-
	3	2,85	3,15	3,45	3,7
	4	3,3	3,65	4,0	4,4
60	1	-	-	-	-
	2	-	-	-	-
	3	3,15	3,45	3,8	4,2
	4	3,65	4,0	4,4	4,85
Индекс		а	б	в	г

Поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от применяемого прибора

Прибор типа	Поправочные коэффициенты
БВ-2027	1,0
БВ-2015	1,1

Примечание. Штучное время на разборку инструмента определяется по карте с коэффициентом К = 0,35.

Схема соединений настраиваемого инструмента



1 — оправка расточная универсальная;
2 — удлинитель для расточных оправок;
3 — головка расточная насадная двухрезцовая

СБОРКА И НАСТРОЙКА ИНСТРУМЕНТА Головки расточные двухрезцовые Штучное время	Сверлильно-фрезерно-расточные станки	
	Прибор типа БВ-2027	
	Карта 40	Лист 2

Состав комплекса приемов сборки и настройки инструмента

Содержание приемов	Вид соединения
1. Протереть базовые поверхности	1, 2
2. Собрать и настроить инструмент	
2.1. Установить резцы последовательно	
2.1.1. В головку расточную *3*, закрепить предварительно, оправку *1*, закрепить головку расточную	1
2.1.2. В головку расточную *3*, закрепить предварительно, удлинитель *2*, закрепить, оправку *1*, закрепить	2
2.2. Установить сборку в патрон прибора, закрепить	1, 2
2.3. Настроить сборку	
2.3.1. Установить заданное значение координаты по диаметру, выставить по ней вершину режущей кромки первого резца, закрепить, повернуть головку расточную на 180°, выставить вершину режущей кромки второго резца, закрепить, записать действительное значение координаты вылета инструмента по длине	1, 2
3. Открепить настроенный инструмент, снять, уложить	1, 2

Время на приемы, вошедшие в комплекс

Номер конуса 7 24	Вид соединения	Диаметр растачиваемого отверстия, мм, до			
		100	150	200	250
		Штучное время на один инструмент, мин			
40, 45	1	4,25	4,65	-	-
	2	5,35	5,9	-	-
50	1	4,65	5,1	5,6	6,15
	2	5,9	6,5	7,1	7,8
60	1	5,1	5,6	6,2	6,8
	2	6,45	7,1	7,8	8,6
Индекс		а	б	в	г

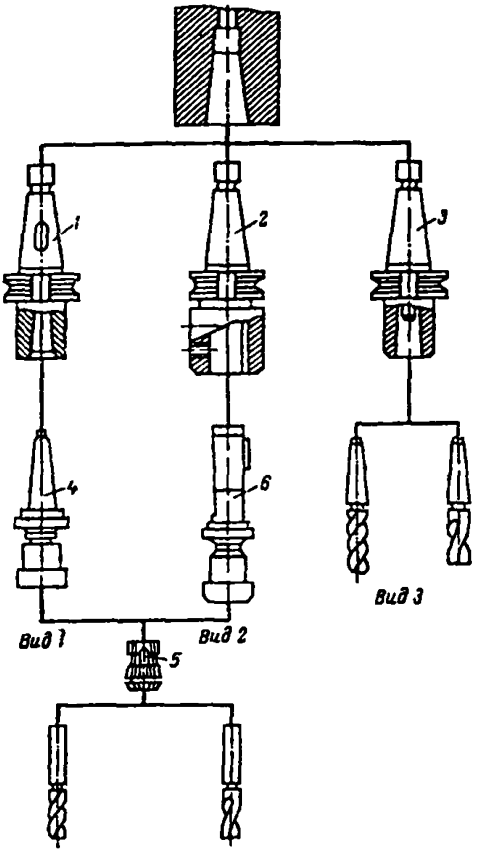
Поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от применяемого прибора

Прибор типа	Поправочные коэффициенты
БВ-2027	1,0
БВ-2015	1,1

Примечания: 1. Время на сборку и настройку головок расточных с количеством резцов больше двух увеличивать на 0,9 мин на каждый дополнительный резец.

2. Штучное время на разборку инструмента определяется по карте с коэффициентом К = 0,35.

Схема соединений настраиваемого инструмента



1 — втулка переходная для инструмента с конусом Морзе с лапкой; *2* — державка для регулируемых патронов, втулок и оправок; *3* — втулка переходная для инструмента с конусом Морзе с резьбовым отверстием; *4* — патрон цанговый с конусом Морзе; *5* — цанга зажимная; *6* — патрон регулируемый цанговый

СБОРКА И НАСТРОЙКА ИНСТРУМЕНТА Фрезы концевые Штучное время	Сверлильно-фрезерно-расточные станки Прибор типа БВ-2027 Карта 41 | Лист 2

Состав комплекса приемов сборки и настройки инструмента

Содержание приемов	Вид соединения
1. Протереть базовые поверхности	1, 2, 3
2. Собрать и настроить инструмент	
2.1. Установить режущий инструмент последовательно	
2.1.1. В цангу *5*, патрон цанговый *4*, закрепить, втулку *1*	1
2.1.2. В цангу *5*, патрон цанговый регулируемый *6*, закрепить, державку *2*	2
2.1.3. Во втулку *3*, закрепить	3
2.2. Установить сборку в патрон прибора, закрепить	1, 2, 3
2.3. Настроить сборку	
2.3.1. Установить перекрестие окулярного микроскопа по вершине режущей кромки инструмента, записать действительное значение координаты	1, 3
2.3.2. Установить заданное значение координаты, выставить по ней вершину режущей кромки инструмента, закрепить патрон цанговый регулируемый *6*	2
3. Открепить настроенный инструмент, снять, уложить	1, 2, 3

Время на приемы, вошедшие в комплекс

Номер конуса 7 : 24	Вид соединения	Диаметр инструмента, мм, до			
		20	35	50	65
		Штучное время на один инструмент, мин			
40, 45	1	2,3	-	-	-
	2	2,95	-	-	-
	3	2,05	2,25	2,5	-
50	1	2,55	-	-	-
	2	3,3	-	-	-
	3	2,25	2,45	2,65	2,9
60	1	2,8	-	-	-
	2	3,65	-	-	-
	3	2,5	2,75	3,05	3,35
Индекс		а	б	в	г

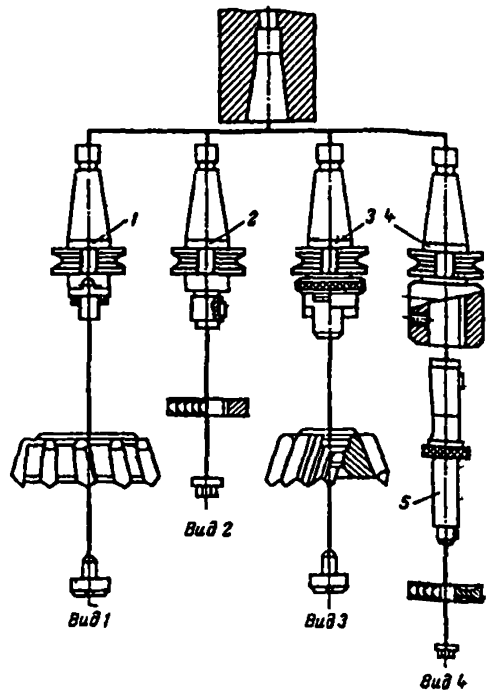
Поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от применяемого прибора

Прибор типа	Поправочные коэффициенты
БВ-2027	1,0
БВ-2015	1,1
Контактный	0,7

Примечание. Штучное время на разборку инструмента определяется по карте с коэффициентом К = 0,5.

СБОРКА И НАСТРОЙКА ИНСТРУМЕНТА Фрезы торцовые и дисковые Штучное время	Сверлильно-фрезерно-расточные станки	
	Прибор типа БВ-2027	
	Карта 42	Лист 1

Схема соединений настраиваемого инструмента



1 — оправка для насадных фрез с поперечной шпонкой; *2* — оправка для фрез с продольной шпонкой; *3* — оправка для насадных торцовых фрез с регулируемой гайкой; *4* — державка для регулируемых патронов, втулок и оправок; *5* — оправка регулируемая для дисковых фрез

СБОРКА И НАСТРОЙКА ИНСТРУМЕНТА Фрезы торцовые и дисковые Штучное время	Сверлильно-фрезерно-расточные станки	
	Прибор типа БВ-2027	
	Карта 42	Лист 2

Состав комплекса приемов сборки и настройки инструмента

Содержание приемов	Вид соединения
1. Протереть базовые поверхности	1, 2, 3, 4
2. Собрать и настроить инструмент	
2.1. Установить режущий инструмент последовательно	
2.1.1. На оправку *1*, закрепить	1
2.1.2. На оправку *2*, закрепить	2
2.1.3. На оправку с кольцом установочным регулируемым *3*	3
2.1.4. На оправку регулируемую *5*, закрепить, державку *4*	4
2.2. Установить сборку в патрон прибора, закрепить	1, 2, 3, 4
2.3. Настроить сборку	
2.3.1. Установить перекрестие окулярного микроскопа по вершине режущей кромки инструмента, записать действительное значение координаты	1, 2
2.3.2. Установить заданное значение координаты, выставить по ней вершину режущей кромки инструмента, закрепить инструмент на оправке *3*, оправку регулируемую *5*	3, 4
3. Открепить настроенный инструмент, снять, уложить	1, 2, 3, 4

Время на приемы, вошедшие в комплекс

Номер конуса 7 : 24	Вид соединения	Диаметр инструмента, мм, до			
		100	160	200	315
		Штучное время на один инструмент, мин			
40, 45	1	2,15	2,4	-	-
	2	1,9	2,1	-	-
	3	2,85	3,15	-	-
	4	2,95	3,25	-	-
50	1	2,35	2,6	2,85	-
	2	2,1	2,25	2,5	4,43
	3	3,15	3,45	3,75	-
	4	3,25	3,55	3,9	6,03
60	1	-	4,43	4,73	-
	2	-	4,08	4,33	4,73
	3	-	5,33	5,73	-
	4	-	5,53	5,93	6,48
Индекс		а	б	в	г

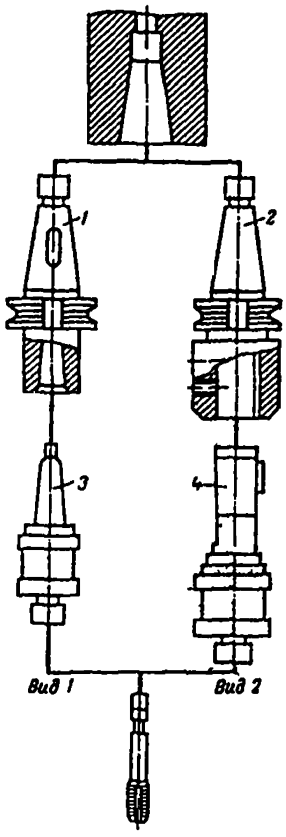
Поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от применяемого прибора

Прибор типа	Поправочные коэффициенты
БВ-2027	1,0
БВ-2015	1,1
Контактный	0,8

Примечания: 1. Штучное время на разборку инструмента определяется по карте с коэффициентом К = 0,55.

2. При сборке и настройке инструмента массой свыше 20 кг в карте приведено время с учетом работы с подъемно-транспортным оборудованием.

Схема соединений настраиваемого инструмента



1 — втулка переходная для инструмента с конусом Морзе с лапкой; *2* — державка для регулируемых патронов, втулок и оправок; *3* — патрон резьбонарезной с конусом Морзе; *4* — патрон резьбонарезной регулируемый

СБОРКА И НАСТРОЙКА ИНСТРУМЕНТА Метчики Штучное время	Сверлильно-фрезерно-расточные станки	
	Прибор типа БВ-2027	
	Карта 43	Лист 2

Состав комплекса приемов сборки и настройки инструмента

Содержание приемов	Вид соединения
1. Протереть базовые поверхности	1, 2
2. Собрать и настроить инструмент	
2.1. Установить режущий инструмент последовательно	
2.1.1. В патрон резьбонарезной *3*, закрепить, втулку *1*	1
2.1.2. В патрон резьбонарезной регулируемый *4*, закрепить, державку *2*	2
2.2. Установить сборку в патрон прибора, закрепить	1, 2
2.3. Настроить сборку	
2.3.1. Установить перекрестие окулярного микроскопа по вершине инструмента, записать действительное значение координаты	1
2.3.2. Установить заданное значение координаты, выставить по ней вершину инструмента, закрепить патрон резьбонарезной регулируемый *4*	2
3. Открепить настроенный инструмент, снять, уложить	1, 2

Время на приемы, вошедшие в комплекс

Номер конуса 7 : 24	Вид соединения	Диаметр инструмента, мм, до			
		12	18	27	39
		Штучное время на один инструмент, мин			
40, 45	1	2,15	2,35	2,55	-
	2	2,9	3,2	3,5	-
50	1	2,35	2,55	2,8	3,1
	2	3,15	3,5	3,85	4,25
60	1	2,55	2,8	3,1	3,4
	2	3,5	3,85	4,25	4,65
Индекс		а	б	в	г

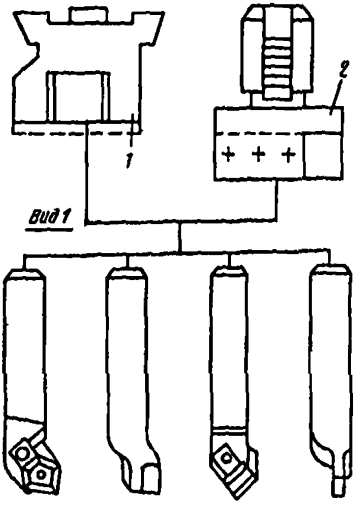
Поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от применяемого прибора

Прибор типа	Поправочные коэффициенты
БВ-2027	1,0
БВ-2015	1,1
Контактный	0,6

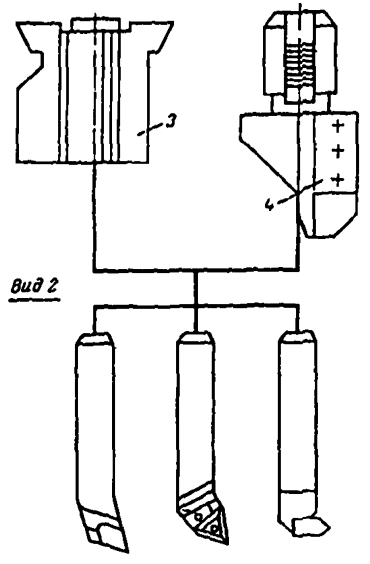
Примечание. Штучное время на разборку инструмента определяется по карте с коэффициентом К = 0,65.

Схема соединений настраиваемого инструмента

Обработка наружной поверхности



Обработка внутренней поверхности



1, 3 — резцедержатель с базирующей призмой; *2, 4* — резцедержатель с цилиндрическим хвостовиком

Состав комплекса приемов сборки и настройки инструмента

Содержание приемов	Вид соединения
1. Протереть базовые поверхности	1, 2
2. Собрать и настроить инструмент	
2.1. Установить режущий инструмент последовательно	
2.1.1. Закрепить резцедержатель *1 — 4* в приспособление прибора, установить резец в резцедержатель *1 — 4*	1, 2
2.2. Настроить сборку	
2.2.1. Установить заданное значение координат, выставить по ним вершину режущей кромки резца, закрепить резец	1, 2
3. Открепить настроенный инструмент, снять, уложить	1, 2

Время на приемы, вошедшие в комплекс

Количество настраиваемых координат	Вид соединения	Сечение резца, мм			
		16х16, 20х20	25х25	32х32	40х40
		Штучное время на один инструмент, мин			
2	1	2,6	2,85	3,15	5,1
	2	2,9	3,2	3,55	5,5
3	1	2,95	3,25	3,6	5,55
	2	3,25	3,6	3,95	5,95
Индекс		а	б	в	г

Поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от применяемого прибора

Прибор типа	Поправочные коэффициенты
БВ-2026	1,0
БВ-2010	1,1
БВ-2012М	1,2
Контактный	0,8

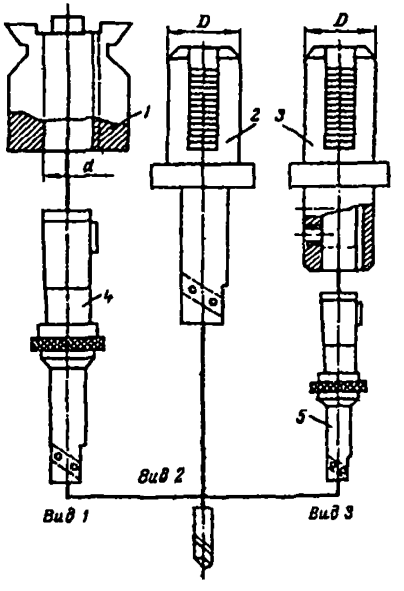
Примечания: 1. Штучное время на разборку инструмента определяется по карте с коэффициентом К = 0,4.

2. При сборке и настройке инструмента массой свыше 20 кг в карте приведено время с учетом работы с подъемно-транспортным оборудованием.

3. При сборке и настройке инструмента сложного профиля время по карте принимать с коэффициентом К = 1,2.

СБОРКА И НАСТРОЙКА ИНСТРУМЕНТА Резцы расточные державочные Штучное время	Токарные станки	
	Прибор типа БВ-2026	
	Карта 45	Лист 1

Схема соединений настраиваемого инструмента



1 — резцедержатель с базирующей призмой для регулируемых оправок; *2* — борштанга расточная; *3* — втулка переходная со шпоночным пазом; *4, 5* — оправки регулируемые расточные

СБОРКА И НАСТРОЙКА ИНСТРУМЕНТА Резцы расточные державочные Штучное время	Токарные станки	
	Прибор типа БВ-2026	
	Карта 45	Лист 2

Состав комплекса приемов сборки и настройки инструмента

Содержание приемов	Вид соединения
1. Протереть базовые поверхности	1, 2, 3
2. Собрать и настроить инструмент	
2.1. Установить режущий инструмент последовательно	
2.1.1. Закрепить резцедержатель *1* в приспособление прибора, закрепить предварительно резец в оправку расточную регулируемую *4*, установить в резцедержатель *1*	1
2.1.2. Закрепить предварительно резец в борштангу расточную *2*, установить в приспособление прибора, закрепить	2
2.1.3. Закрепить предварительно резец в оправку расточную регулируемую *5*, установить во втулку *3*, в приспособление прибора, закрепить втулку *3*	3
2.2. Настроить сборку	
2.2.1. Установить заданные значения координат, выставить по ним вершину режущей кромки инструмента, закрепить резец, оправки регулируемые *4*, *5*	1, 3
2.2.2. Установить заданное значение координаты по диаметру, выставить по ней вершину режущей кромки инструмента, закрепить резец, записать действительное значение координаты вылета инструмента по длине	2
3. Открепить настроенный инструмент, снять, уложить	1, 2, 3

Время на приемы, вошедшие в комплекс

Вид соединения	Диаметр отверстия d (хвостовика D), мм				
	30	40	50	60	80
	Штучное время на один инструмент, мин				
1	3,25	3,55	3,9	5,9	-
2	1,9	2,1	2,3	2,55	2,8
3	3,1	3,4	3,75	4,1	4,5
Индекс	а	б	в	г	д

Поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от применяемого прибора

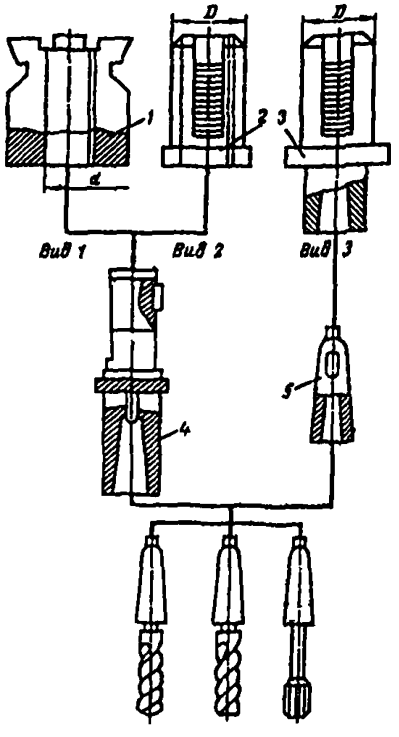
Прибор типа	Поправочные коэффициенты
БВ-2026	1,0
БВ-2010	1,1
БВ-2012М	1,2
Контактный	0,8

Примечания: 1. Штучное время на разборку инструмента определяется по карте с коэффициентом K = 0,55.

2. При сборке и настройке инструмента массой свыше 20 кг в карте приведено время с учетом работы с подъемно-транспортным оборудованием.

СБОРКА И НАСТРОЙКА ИНСТРУМЕНТА Сверла, зенкеры, зенковки и развертки с коническим хвостовиком Штучное время	Токарные станки	
	Прибор типа БВ-2026	
	Карта 46	Лист 1

Схема соединений настраиваемого инструмента



1 — резцедержатель с базирующей призмой для регулируемых оправок; *2* — втулка переходная со шпоночным пазом; *3* — втулка переходная с конусом Морзе; *4* — втулка регулируемая с внутренним конусом Морзе; *5* — втулка переходная для инструмента с коническим хвостовиком

СБОРКА И НАСТРОЙКА ИНСТРУМЕНТА Сверла, зенкеры, зенковки и развертки с коническим хвостовиком Штучное время	Токарные станки	
	Прибор типа БВ-2026	
	Карта 46	Лист 2

Состав комплекса приемов сборки и настройки инструмента

Содержание приемов	Вид соединения
1. Протереть базовые поверхности	1, 2, 3
2. Собрать и настроить инструмент	
2.1. Установить режущий инструмент последовательно	
2.1.1. Закрепить резцедержатель *1* в приспособление прибора, установить инструмент во втулку регулируемую *4*, резцедержатель *1*	1
2.1.2. Установить инструмент во втулку регулируемую *4*, во втулку переходную *2*, в приспособление прибора, закрепить втулку переходную *2*	2
2.1.3. Установить инструмент в переходную втулку *5*, втулку *3*, в приспособление прибора, закрепить	3
2.2. Настроить сборку	
2.2.1. Установить заданное значение координаты, выставить по ней вершину режущей кромки инструмента, закрепить втулку регулируемую *4*	1, 2
2.2.2. Установить перекрестие проектора по вершине режущей кромки инструмента, записать действительное значение координаты	3
3. Открепить настроенный инструмент, снять, уложить	1, 2, 3

Время на приемы, вошедшие в комплекс

Вид соединений	Диаметр отверстия d (хвостовика D), мм				
	30	40	50	60	80
	Штучное время на один инструмент, мин				
1	2,45	2,7	2,95	4,85	-
2	2,3	2,55	2,8	3,1	3,4
3	1,6	1,75	1,95	2,15	2,35
Индекс	а	б	в	г	д

Поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от применяемого прибора

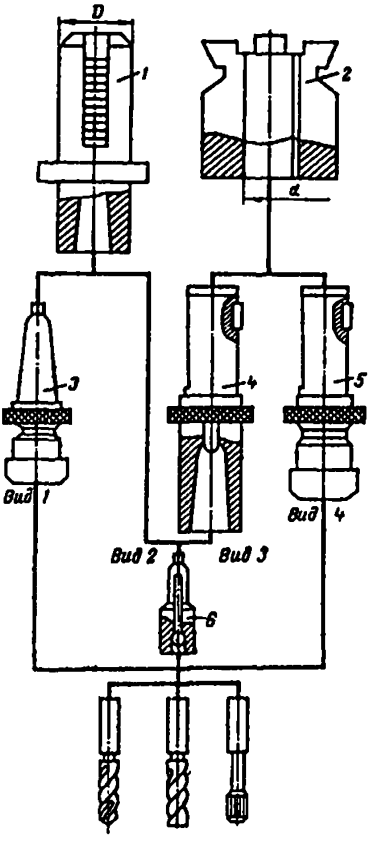
Прибор типа	Поправочные коэффициенты
БВ-2026	1,0
БВ-2010	1,1
БВ-2012М	1,25
Контактный	0,9

Примечания: 1. Штучное время на разборку инструмента определяется по карте с коэффициентом K = 0,65.

2. При сборке и настройке инструмента массой свыше 20 кг в карте приведено время с учетом работы с подъемно-транспортным оборудованием.

СБОРКА И НАСТРОЙКА ИНСТРУМЕНТА Сверла, зенкеры, зенковки и развертки с цилиндрическим хвостовиком Штучное время	Токарные станки	
	Прибор типа БВ-2026	
	Карта 47	Лист 1

Схема соединений настраиваемого инструмента



1 — втулка переходная с конусом Морзе;
2 — резцедержатель с базирующей призмой для регулируемых оправок;
3 — патрон цанговый с конусом Морзе;
4 — втулка регулируемая с внутренним конусом Морзе; *5* — патрон цанговый регулируемый; *6* — втулка разрезная с конусом Морзе для инструмента с цилиндрическим хвостовиком

СБОРКА И НАСТРОЙКА ИНСТРУМЕНТА Сверла, зенкеры, зенковки и развертки с цилиндрическим хвостовиком Штучное время	Токарные станки	
	Прибор типа БВ-2026	
	Карта 47	Лист 2

Состав комплекса приемов сборки и настройки инструмента

Содержание приемов	Вид соединения
1. Протереть базовые поверхности	1, 2, 3, 4
2. Собрать и настроить инструмент	
2.1. Установить режущий инструмент последовательно	
2.1.1. Закрепить инструмент в патрон цанговый *3*, установить во втулку *1*, в приспособление прибора, закрепить	1
2.1.2. Установить инструмент во втулку разрезную *6*, втулку *1*, в приспособление прибора, закрепить	2
2.1.3. Закрепить резцедержатель *2* в приспособление прибора, установить инструмент во втулку разрезную *6*, втулку регулируемую *4*, резцедержатель *2*	3
2.1.4. Закрепить резцедержатель *2* в приспособлению прибора, закрепить инструмент в патрон цанговый регулируемый *5*, установить в резцедержатель *2*	4
2.2. Настроить сборку	
2.2.1. Установить перекрестие проектора по вершине режущей кромки инструмента, записать действительное значение координаты	1, 2
2.2.2. Установить заданное значение координаты, выставить по ней вершину режущей кромки инструмента, закрепить втулку регулируемую *4*, патрон цанговый регулируемый *5*	3, 4
3. Открепить настроенный инструмент, снять, уложить	1, 2, 3, 4

Время на приемы, вошедшие в комплекс

Вид соединения	Диаметр отверстия d (хвостовика D), мм				
	30	40	50	60	80
	Штучное время на один инструмент, мин				
1	1,95	2,15	2,4	2,65	2,9
2	1,35	1,5	1,65	1,8	2,0
3	2,4	2,65	2,9	4,8	-
4	2,55	2,8	3,1	5,0	-
Индекс	а	б	в	г	д

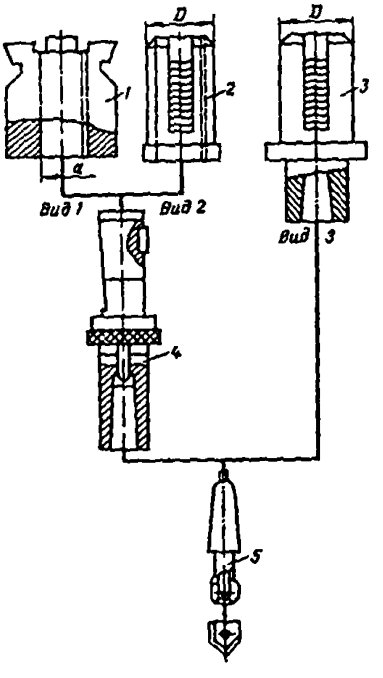
Поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от применяемого прибора

Прибор типа	Поправочные коэффициенты
БВ-2026	1,0
БВ-2010	1,1
БВ-2012М	1,2
Контактный	0,9

Примечания: 1. Время на разборку инструмента определяется по карте с коэффициентом К = 0,85.

2. При сборке и настройке инструмента массой свыше 20 кг в карте приведено время с учетом работы с подъемно-транспортным оборудованием.

Схема соединений настраиваемого инструмента



1 — резцедержатель с базирующей призмой для регулируемых оправок: *2* — втулка переходная со шпоночным пазом; *3* — втулка переходная с конусом Морзе; *4* — втулка переходная с внутренним конусом Морзе; *5* — оправка для крепления пластин перовых сверл

Состав комплекса приемов сборки и настройки инструмента

Содержание приемов	Вид соединения
1. Протереть базовые поверхности	1, 2, 3
2. Собрать и настроить инструмент	
2.1. Установить режущий инструмент последовательно	
2.1.1. Закрепить резцедержатель *1* в приспособление прибора, закрепить инструмент на оправку *5*, установить во втулку регулируемую *4*, резцедержатель *1*	1
2.1.2. Закрепить инструмент на оправку *5*, установить во втулку регулируемую *4*, втулку переходную *2*, приспособление прибора, закрепить втулку переходную *2*	2
2.1.3. Закрепить инструмент на оправку *5*, установить во втулку переходную *3*, приспособление прибора, закрепить	3
2.2. Настроить сборку	
2.2.1. Установить заданное значение координаты, выставить по ней вершину режущей кромки инструмента, закрепить втулку регулируемую *4*	1, 2
2.2.2. Установить перекрестие проектора по вершине режущей кромки инструмента, записать действительное значение координаты	3
3. Открепить настроенный инструмент, снять, уложить	1, 2, 3

Время на приемы, вошедшие в комплекс

Вид соединения	Диаметр отверстия d (хвостовика D), мм				
	30	40	50	60	80
	Штучное время на один инструмент, мин				
1	2,6	2,85	3,15	5,0	-
2	2,2	2,45	2,7	3,0	3,3
3	1,55	1,7	1,85	2,05	2,25
Индекс	а	б	в	г	д

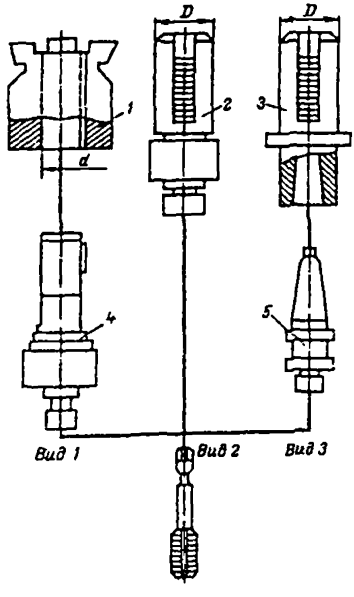
Поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от применяемого прибора

Прибор типа	Поправочные коэффициенты
БВ-2026	1,0
БВ-2010	1,1
БВ-2012М	1,2
Контактный	0,85

Примечания: 1. Штучное время на разборку инструмента определяется по карте с коэффициентом К = 0,7.

2. При сборке и настройке инструмента массой свыше 20 кг в карте приведено время с учетом работы с подъемно-транспортным оборудованием.

Схема соединений настраиваемого инструмента



1 — резцедержатель с базирующей призмой для регулируемых оправок; *2* — патрон резьбонарезной; *3* — втулка переходная с конусом Морзе; *4* — патрон резьбонарезной регулируемый; *5* — патрон резьбонарезной с конусом Морзе

СБОРКА И НАСТРОЙКА ИНСТРУМЕНТА Метчики Штучное время	Токарные станки Прибор типа БВ 2026 Карта 49 | Лист 2

Состав комплекса приемов сборки и настройки инструмента

Содержание приемов	Вид соединения
1. Протереть базовые поверхности	1, 2, 3
2. Собрать и настроить инструмент	
2.1. Установить режущий инструмент последовательно	
2.1.1. Закрепить резцедержатель *1* в приспособление прибора, установить инструмент в патрон резьбонарезной регулируемый *4*, закрепить, резцедержатель *1*	1
2.1.2. Закрепить инструмент в патрон резьбонарезной *2*, установить в приспособление прибора, закрепить	2
2.1.3. Закрепить инструмент в патрон резьбонарезной *5*, установить во втулку переходную *3*, приспособление прибора, закрепить	3
2.2. Настроить сборку	
2.2.1. Установить заданное значение координаты, выставить по ней вершину инструмента, закрепить патрон резьбонарезной регулируемый *4*	1
2.2.2. Установить перекрестие проектора по вершине инструмента, записать действительное значение координаты	2, 3
3. Открепить настроенный инструмент, снять, уложить	1, 2, 3

Время на приемы, вошедшие в комплекс

Вид соединения	Диаметр отверстия d (хвостовика D), мм				
	30	40	50	60	80
	Штучное время на один инструмент, мин				
1	3,0	3,3	3,65	5,0	-
2	1,75	1,9	2,1	2,3	2,55
3	2,05	2,25	2,5	2,75	3,0
Индекс	а	б	в	г	д

Поправочные коэффициенты на штучное время в зависимости от применяемого прибора

Прибор типа	Поправочные коэффициенты
БВ-2026	1,0
БВ-2010	1,1
БВ-2012М	1,2
Контактный	0,85

Примечания: 1. Штучное время на разборку инструмента определяется по карте с коэффициентом $K = 0,6$.

2. При сборке и настройке инструмента массой свыше 20 кг в карте приведено время с учетом работы с подъемно-транспортным оборудованием.

НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ НА ПРИЕМЫ СБОРКИ И НАСТРОЙКИ ИНСТРУМЕНТА, НЕ ВОШЕДШИЕ В КОМПЛЕКС

СБОРКА И НАСТРОЙКА ИНСТРУМЕНТА Приемы сборки и настройки инструмента, не вошедшие в комплекс Штучное время	Сверлильно-фрезерно-расточные станки Прибор типа БВ-2027 Карта 50
Наименование приемов	Штучное время, мин
1. Выставить прибор по аттестованной контрольной оправке	2,0
2. Заменить сменный хвостовик в оправке	0,6
3. Заменить конус в патроне прибора	0,5
4. При несоответствии баз станка и прибора пересчитать действительные значения координат	0,25
5. Заменить (повернуть) пластину на инструменте с механическим креплением многогранных неперетачиваемых пластин	0,6
6. Проверить точность настройки	
6.1. Перезакрепить наладку, установить перекрестие микроскопа по вершине режущей кромки инструмента, проверить соответствие показаний устройств цифровой индикации (УЦИ)	0,6

СБОРКА И НАСТРОЙКА ИНСТРУМЕНТА Приемы сборки и настройки инструмента, не вошедшие в комплекс Штучное время	Токарные станки Прибор типа БВ-2026 Карта 51
Наименование приемов	Штучное время, мин
1. Выставить прибор по аттестованной установочной мере	1,5
2. Заменить (повернуть) пластину на инструменте с механическим креплением многогранных неперетачиваемых пластин	0,6
3. При несоответствии баз станка и прибора пересчитать действительные значения координат	0,6
4. Проверить точность настройки	
4.1. Перезакрепить наладку, установить перекрестие проектора по вершине режущей кромки инструмента, проверить соответствие показаний УЦИ	0,3

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СОСТАВ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРИЕМОВ ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ НА СТАНКАХ С ЧПУ

Код	Наименование и модель оборудования	Система ЧПУ	Вид подготовительно-заключительного времени	Наименование элементов работы	Содержание приемов	Примечание
	Все модели станков всех групп		Организационная подготовка	1. Получить наряд, чертеж, технологическую документацию, программоноситель, режущий и вспомогательный инструмент, контрольно-измерительный инструмент, приспособление, заготовки исполнителем до начала и сдать их после окончания обработки партии деталей: а) на рабочем месте б) в инструментально-раздаточной кладовой 2. Ознакомиться с работой чертежом, технологической документацией; осмотреть заготовки		
	Станки токарные, лоботокарные, токарные многоцелевые, токарно-револьверные, токарно-карусельные					
	Все модели станков		Наладка станка, приспособлений, трех-четырехинструмента, программных устройств	Установить, снять патрон кулачковый	1. Протереть посадочные места шпинделя и патрона 2. Установить патрон на шпиндель 3. Соединить патрон со шпинделем посредством крепежных элементов 4. Снятие патрона осуществляется в обратной последовательности	
				Установить, снять оправку, центр	1. Протереть конусные поверхности шпинделя и приспособлений (оправки, центра) 2. Установить зажимное приспособление (оправку, центр) в коническое отверстие шпинделл или пиноли 3. Соединить тягу механизированного привода с зажимным приспособлением посредством резьбового элемента (при наличии механизированного привода) 4. Снятие зажимного приспособления осуществляется в обратной последовательности	

Код	Наименование и модель оборудования	Система ЧПУ	Вид подготовительно-заключительного времени	Наименование элементов работы	Содержание приемов	Примечание
	Все модели станков		Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	Установить и снять кулачки у механизированного патрона с креплением кулачков винтами, с сегментными кулачками с кольцами	1. Открепить кулачок 2. Снять кулачок с сухарем 3. Отвернуть винт крепления сухаря с кулачком 4. Протереть посадочные места вновь устанавливаемого кулачка, сухаря и патрона 5. Собрать кулачок с сухарем 6. Установить собранный кулачок на патрон и закрепить предварительно 7. Примерить деталь 8. Закрепить кулачок окончательно	Пункт 7, в случае необходимости произвести переустановку кулачка по диаметру
	Все модели станков		Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	Расточить кулачки	1. Установить на револьверную головку инструментальный блок с режущим инструментом 2. Установить необходимые режимы резания 3. Установить в кулачки распорную шайбу и закрепить 4. Закрыть защитный кожух станка 5. Расточить кулачки 6. Отвести защитный кожух 7. Разжать кулачки и снять распорную шайбу 8. Притупить острые кромки на кулачках 9. Установить обрабатываемую деталь, закрепить 10. Снять инструментальный блок с режущим инструментом	
	Все модели станков с револьверной головкой		Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	Установить и снять инструментальный блок или отдельный режущий инструмент в револьверной головке или резцедержателе	1. Открепить заменяемый инструментальный блок (инструмент) 2. Снять заменяемый инструментальный блок (инструмент) 3. Протереть посадочные места устанавливаемого инструментального блока (инструмента), револьверной головки 4. Установить инструментальный блок (инструмент) в нужную позицию револьверной головки 5. Закрепить инструментальный блок (инструмент)	
	Все модели станков с инструментальным магазином		Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	Установить и снять инструментальный блок в магазине	1. Снять заменяемый инструментальный блок 2. Протереть посадочные места устанавливаемого инструментального блока и инструментального магазина или резцедержателя 3. Установить инструментальный блок в нужную позицию магазина (или на суппорт и с помощью суппорта в нужную позицию инструментального магазина) или резцедержателя	
	Н22-1М, ЭМ-907, Контур 2ПТ-71 и другие аналогичные системы ЧПУ	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	Установить программоноситель в считывающее устройство и снять. Проверить работоспособность считывающего устройства и перфоленты	1. Открыть щиток считывающего устройства 2. Снять бобину 3. Установить на бобину ленту 4. Установить начало ленты в лентопротяжный механизм и закрепить 5. Установить переключатель рода работ в положение "контроль ленты" 6. Нажать кнопку "пуск"	

Продолжение

Код	Наименование и модель оборудования	Система ЧПУ	Вид подготовительно-заключительного времени	Наименование элементов работы	Содержание приемов	Примечание
	Все модели станков	Все системы ЧПУ, кроме операционных	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	Установить исходные координаты X и Z (настроить нулевое положение)	1. Переключатель режима работ установить в положение "ручное управление" 2. Подвести резец в ручном режиме к заготовке и коснуться торца 3. Произвести "сброс" цифровой индикации на пульте ПУ 4. Отвести суппорт в "нуль" станка 5. Подсчитать величины смещения "нуля" с учетом показания индикации и расчетного положения 6. Набрать на декадных переключателях устройства смещения нуля величину смещения "нуля" 7. Установить корректирующие переключатели, указанные в программе, в положение, гарантирующее получение необходимой точности	
	Все модели станков	Электроника НЦ31, 2У22, 2Р22 и другие аналогичные системы ЧПУ	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	Установить исходные координаты X и Z (настроить нулевое положение)	1. Вызывается нужный инструмент 2. Включается вращение шпинделя, в режиме ручного управления резец подводится к заготовке 3. Управля маховичком, производят обтачивание наружной поверхности на длину, достаточную для измерения наружного диаметра 4. Измеряется диаметр проточенной поверхности 5. Устройство ЧПУ переводится в режим размерной привязки инструментов и величина измеренного диаметра нажатием на клавиши вводится в память устройства 6. В режиме ручного управления резец подводится к торцу заготовки и обрабатывается торец 7. Измеряется расстояние по оси Z от начала координат программы (например, чистовой торец детали) до проточенного торца 8. Устройство ЧПУ переводится в режим размерной привязки инструментов и измеренная величина вводится в память Примечание. В случае отсутствия настройки вылетов инструментов на приборе для настройки вылетов инструмента вне станка настройку нулевого положения осуществлять для каждого инструмента	

Станки сверлильные, координатно-сверлильные, горизонтально-расточные, координатно-расточные, сверлильно-фрезерно-расточные, фрезерные, многоцелевые

Станки сверлильной, фрезерной, расточной групп, многоцелевые станки	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	1. Установить и снять болты с планками	1. Установить две направляющие планки в паз стола 2. Установить деталь на стол, прижать к планкам 3. Установить упорную планку, закрепить 4. Навернуть сухари на шпильки 5. Установить шпильки с сухарями в пазы стола 6. Установить прихваты с шайбами на шпильки 7. Установить опоры под прихваты 8. Навернуть гайки на шпильки 9. Закрепить деталь

Продолжение

Код	Наименование и модель оборудования	Система ЧПУ	Вид подготовительно-заключительного времени	Наименование элементов работы	Содержание приемов	Примечание
	Станки сверлильной, фрезерной, расточной групп, многоцелевые станки		Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	2. Установить тиски и патрон	1. Установить зажимное приспособление на стол 2. Навернуть сухари на шпильки 3. Установить шпильки с сухарями в пазы стола 4. Установить прихваты на шпильки 5. Установить опоры под прихваты 6. Навернуть гайки с шайбами на шпильки 7. Выверить приспособление на параллельность 8. Закрепить приспособление на столе	Пункты 4, 5 относятся к закреплению детали в патроне Пункт 7, исключение составляет установка детали в патроне
	Станки сверлильной, фрезерной, расточной групп, многоцелевые станки		Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	3. Установить приспособление, УСП	1. Установить приспособление на стол 2. Сориентировать приспособление по пазу или по пазу и центральному отверстию стола 3. Навернуть сухари на шпильки 4. Установить шпильки с сухарями в пазы стола 5. Установить прихваты с шайбами на шпильки 6. Установить опоры под прихваты 7. Навернуть гайки на шпильки 8. Выверить приспособление на параллельность 9. Затянуть гайки туго 10. Подсоединить шланги к пневмо- или гидросети	
	Станки сверлильной группы	Координата С-70, 2П32-3, П32-3В и другие аналогичные системы	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программныхи устройств	Установить программоноситель в считывающее устройство и снять	1. Открыть щиток считывающего устройства 2. Установить перфоленту в СУ 3. Закрепить перфоленту в зажиме 4. Перемотать ленту на бобину 5. Открепить перфоленту из зажима 6. Вынуть перфоленту из считывающего устройства	Пункт 6, после обработки партии деталей
	Станки расточной, фрезерной групп, многоцелевые станки	Размер-2М, Н33-1М, Н33-2М, П32-3М, Н55-2, Н55-1 и другие аналогичные системы	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программныхво устройств	Установить программоноситель в считывающее устройство и снять	1. Открыть щиток считывающего устройства 2. Снять крышки кассет 3. Установить бобину с перфолентой на левую кассету и надеть крышку 4. Установить перфоленту в ФСУ и натяжной механизм 5. Закрепить начало перфоленты на правой кассете, надеть крышку 6. Привести перфоленту в рабочее состояние посредством натяжного механизма 7. Включить ФСУ 8. Перемотать перфоленту 9. Выключить ФСУ 10. Снять крышки кассет 11. Снять бобину с перфолентой с левой кассеты 12. Вынуть перфоленту из ФСУ	Пункт 12, после обработки партии деталей

Продолжение

Код	Наименование и модель оборудования	Система ЧПУ	Вид подготовительно-заключительного времени	Наименование элементов работы	Содержание приемов	Примечание
	Станки сверлильной, фрезерной групп	Координата С-68, С-70, Контур, ЗП-68 и другие аналогичные системы	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	Проверка работоспособности считывающего устройства и перфоленты	1. Установить переключатель рода работ в положение "полуавтомат" 2. Нажать кнопку "ввод" 3. Нажать кнопку "сброс" 4. Повторно установить начало перфоленты в считывающее устройство	Приемы 2, 3 повторяются до загорания лампы "конец программы"
	Станки расточной группы	Размер 2М и другие аналогичные системы	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	Проверка работоспособности считывающего устройства и перфоленты	1. Нажать кнопку "лента" 2. Нажать кнопку "->" 3. Нажать кнопку "<-"	
	Станки фрезерной, расточной групп, многоцелевые станки	Н33-1М, Н33-2М, Н55-1, Н55-2 и другие аналогичные системы			1. Переключатель рода работ устройства ЧПУ установить в положение "сброс" 2. Нажать кнопку "ЧПУ" 3. Переключатель рода работ установить в положение "поиск кадра" 4. Нажать кнопку "работа" 5. Переустановить перфоленту в фотосчитывающее устройство	Пункт 5, для систем без обратной перемотки
	Станки расточной группы	П323М П323В и другие аналогичные системы	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	Проверка работоспособности считывающего устройства и перфоленты	1. Установить переключатель рода работ в положение "поиск кадра" 2. Набрать номер кадра, больший на две единицы номера последнего кадра 3. Нажать кнопку "пуск" 4. Повторно установить начало перфоленты в считывающее устройство	
	Станки сверлильной, координатно-расточной, сверлильно-фрезерно-расточной групп, многоцелевые станки	Все отечественные системы ЧПУ	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	Установить исходные координаты X и Y (настроить нулевое положение). По боковым поверхностям (центром)	1. Установить органы управления станком и системой ЧПУ в положение для осуществления наладки 2. Установить центр в шпиндель станка 3. Совместить ось шпинделя с базовыми плоскостями (точкой) детали 4. Набрать корректорами установки нулевого положения численные величины, отражающие фактическое положение исполнительных органов станка в установленном нулевом положении (индикатируются нулевые численные значения) 5. Снять центр из шпинделя	
	Станки расточной группы, многоцелевые станки	Все отечественные системы ЧПУ	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	Установить исходные координаты X и Y (настроить нулевое положение) 1. По боковой поверхности (оправкой или шпинделем)	1. Установить органы управления станком и системой ЧПУ в положение для осуществления наладки 2. Выдвинуть шпиндель станка 3. Подвести стол с деталью к шпинделю 4. Набрать на корректорах численное значение до индикатируемой величины 00000 5. Замерить расстояние между деталью и шпинделем посредством мерных плиток 6. Добавить на корректорах величину замеренного размера с учетом 1/2 диаметра шпинделя (со знаком "+" или "-")	При настройке нулевого положения на вторую боковую поверхность дополнительно выполняются: отвод шпинделя от детали, поворот стола на 90° Пункты 2-6 повторяются

Код	Наименование и модель оборудования	Система ЧПУ	Вид подготовительно-заключительного времени	Наименование элементов работы	Содержание приемов	Примечание
	Станки расточной группы, многоцелевые станки	Все отечественные системы ЧПУ	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	2. По цилиндрической поверхности	1. Установить органы управления станком и системой ЧПУ в положение для осуществления наладки 2. Установить центроискатель в шпиндель 3. Совместить ось шпинделя с осью отверстия (цилиндрической поверхности) 4. Набрать корректорами установки нулевого положения численные величины, отражающие фактическое положение исполнительных органов станка в установленном нулевом положении (индикатируются нулевые численные значения) 5. Снять центроискатель из шпинделя	
	Многоцелевые станки	Bosch Fanuc и другие импортные системы	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	3. По цилиндрической поверхности (оправкой или шпинделем)	1. Установить органы управления станком и системой ЧПУ в положение для осуществления наладки 2. Вставить в шпиндель станка оправку 3. Подвести стол с деталью к шпинделю 4. Замерить расстояние между деталью (или базовыми плоскостями приспособления) и оправкой 5. Суммировать величины: индикатируемый размер 1/2 диаметра оправки, расстояние между деталью и оправкой 6. Ввести найденную величину в память системы Примечание. В случае "привязки" детали (базовых плоскостей приспособлений) с осью отверстия, стола настройка нулевого положения не требуется.	
	Станки фрезерной группы	Н33-1М, Н33-2М и другие аналогичные системы ЧПУ	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	Установить исходные координаты X и Y (настроить нулевое положение). По боковым поверхностям (центром)	1. Установить органы управления станком и системой ЧПУ в положение для осуществления наладки 2. Установить центр в шпиндель станка 3 Совместить ось шпинделя с базовыми плоскостями (точкой) детали 4. Переключатель рода работ установить в положение "ручной ввод" 5. Набрать кадр для перемещения в заданное нулевое положение по осям X и Y с координатами исходного положения, указанного в карте наладки 6. Переместить стол в нулевое положение 7. Снять центр из шпинделя	
	Станки фрезерной группы, многоцелевые фрезерные станки	Н33-1М, Н33-2М, Н55-1, Н55-2, 2С42, П32-3В и другие аналогичные системы	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	По боковым поверхностям (оправкой)	1. Установить органы управления станком и системой ЧПУ в положение для осуществления наладки 2. Установить оправку в шпиндель станка 3. Переместить стол в нулевое положение станка 4. Переместить стол с деталью к оправке по осям X, Y под щуп (плитки)	

Код	Наименование и модель оборудования	Система ЧПУ	Вид подготовительно-заключительного времени	Наименование элементов работы	Содержание приемов	Примечание
					5. Замерить размер между оправкой и деталью 6. Вычислить величину смещения нулевого положения по осям X, Y с учетом перемещения, 1/2 диаметра оправки, замеренного размера с координатами исходного положения, указанного в карте наладки 7. Ввести величину смещения нулевого положения корректорами системы ЧПУ 8. Снять оправку из шпинделя	
				По цилиндрической поверхности	1. Установить органы управления станком и системой ЧПУ в положение для осуществления наладки 2. Установить центроискатель в шпиндель станка 3. Совместить ось шпинделя с осью цилиндрической поверхности (отверстия или штыря) 4. Набрать кадр для перемещения в заданное нулевое положение по осям X, Y с координатами исходного положения, указанного в карте наладки 5. Переместить стол в нулевое положение 6. Снять центроискатель из шпинделя	
	Горизонтально-расточные, координатно-расточные, сверлильно-фрезерно-расточные, многоцелевые расточные и фрезерные станки		Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	Установить инструмент на длину обработки (по оси Z для глухих ступенчатых поверхностей)	1. Отработать в ручном режиме подвод инструмента к плоскости детали с точностью, необходимой для получения размера обрабатываемой поверхности детали. 2. На соответствующем корректоре по оси Z набрать численное значение до индикатируемой величины 00000	
	Фрезерные станки				1. Отработать в ручном режиме выход револьверной головки в нулевое положение станка 2. Замерить расстояние от конца инструмента до обрабатываемой детали (базовой плоскости приспособления) 3. Замеренный размер суммируется со знаком "+" или "-" с размером, указанным в программной карте 4. Набрать на корректоре по оси Z найденную численную величину коррекции	
	Многоцелевые станки	Bosch Fanuc и другие импортные системы	Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	Установить инструмент на длину обработки (по оси Z для глухих и ступенчатых поверхностей)	1. Установить оправку в шпиндель станка 2. Подвести оправку к плоскости детали (базовой плоскости приспособления) 3. Замерить размер между торцом оправки и плоскостью детали 4. Суммировать размеры: индикатируемый размер пройденного пути, длину оправки, размер плитки	Пункты 1, 8, 9 выполняются для каждого инструмента Пункты 7, 8 выполняют-

Продолжение

Код	Наименование и модель оборудования	Система ЧПУ	Вид подготовительно-заключительного времени	Наименование элементов работы	Содержание приемов	Примечание
					5. Найденную величину посредством кнопок ввести в память системы ЧПУ 6. Снять оправку из шпинделя станка 7. Установить инструмент в шпиндель станка 8. Замеряется длина (вылет) инструмента от торца шпинделя 9. Размер вылета инструмента вводится в память системы ЧПУ	ся в случае настройки инструмента на станке
	Сверлильные, координатно-сверлильные станки		Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	Установить и снять инструментальный блок или отдельный режущий инструмент. В револьверной головке (с посадочным конусом Морзе)	1. Поворотом револьверной головки установить режущий инструмент в рабочую позицию 2. С помощью клина выбить заменяемый режущий инструмент из шпинделя 3. Протереть посадочные места устанавливаемого режущего инструмента и шпинделя 4. Установить режущий инструмент в шпиндель	
	Фрезерные станки			В револьверной головке	1. Переключатель рода работ установить в положение "ручная работа" 2. Поворотом револьверной головки установить режущий инструмент в позицию смены инструмента 3. Установить переключатель зажима и отжима инструмента в положение "отжим" 4. Снять режущий инструмент из шпинделя 5. Протереть посадочные места инструмента и шпинделя 6. Установить инструмент в шпиндель 7. Установить переключатель в положение зажим	
	Сверлильно-фрезерно-расточные, многоцелевые расточные и многоцелевые фрезерные станки		Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	Установить и снять инструментальный блок в вертикальном магазине	1. Нажатием кнопки привода инструментального магазина установить нужную ячейку в позицию смены инструмента 2. Снять инструмент из ячейки 3. Установить новый инструмент в ячейку	
	Сверлильно-фрезерно-расточные, многоцелевые расточные станки		Наладка станка, приспособлений, инструмента, программных устройств	Установить и снять инструментальный блок в горизонтальном магазине	1. Установить инструмент в шпиндель 2. "Взять" инструмент из ячейки магазина в манипулятор 3. Выезд по оси Y в позицию смены инструмента, сменить инструмент 4. Выезд по оси Y в позицию установки инструмента в магазин 5. Взять инструмент из шпинделя, уложить в стеллаж, установить в шпиндель новый инструмент	Пункты 1, 5 – ручная работа; пункты 2, 3, 4 – автоматическая работа станка, выполняемая от программы либо соответствующих кнопок ручного управления станка

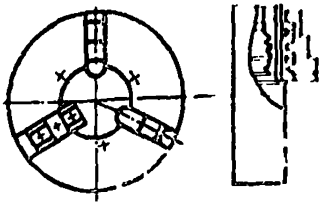
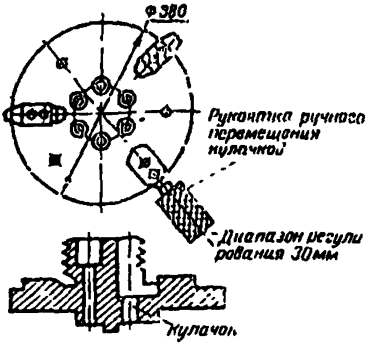
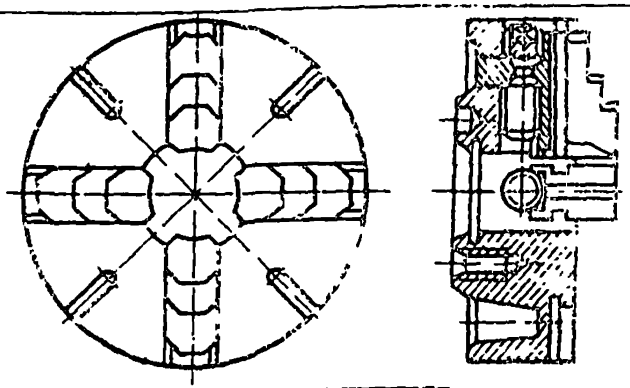
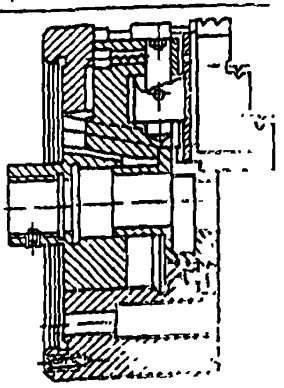
Примечание. Указанные приемы наладки являются наиболее распространенными и могут изменяться в зависимости от технического уровня системы ЧПУ, условий эксплуатации и т.д.

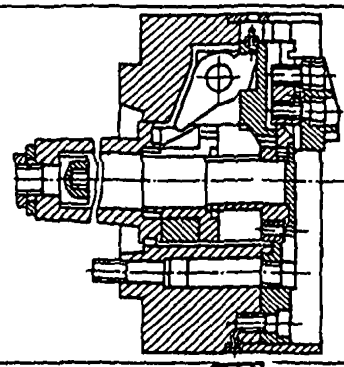
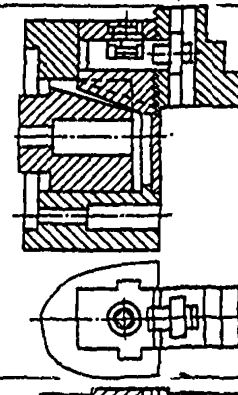
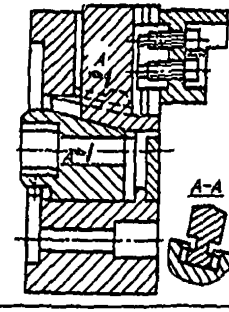
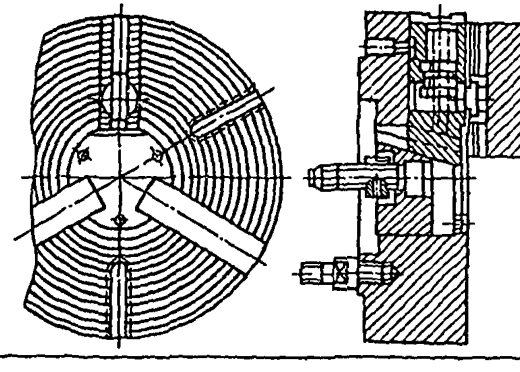
СОСТАВ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРИЕМОВ ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ НА СТАНКАХ ШЛИФОВАЛЬНОЙ ГРУППЫ

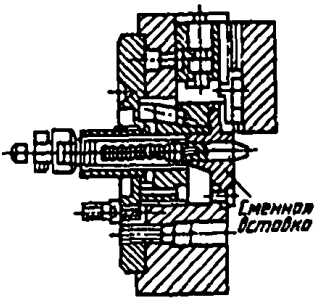
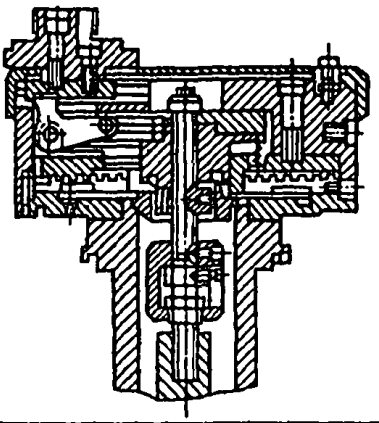
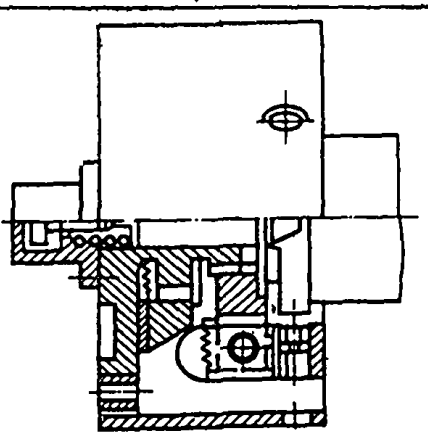
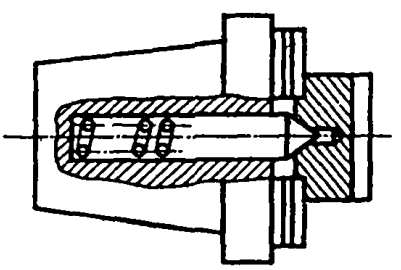
Код	Вид подготовительно-заключительного времени	Наименование элементов работы	Содержание приемов	Примечание
	Наладка станка, инструмента и приспособлений	Установить, снять патрон трехкулачковый	1. Протереть посадочные места шпинделя и патрона 2. Установить патрон на шпиндель 3. Соединить патрон со шпинделем посредством крепежных элементов 4. Снятие патрона осуществляется в обратной последовательности	
		Установить, снять поводковый патрон, оправку, центр с базированием на конусную поверхность	1. Протереть конусные поверхности шпинделя и приспособлений (оправки, центра) 2. Установить зажимное приспособление (оправку, центр) в коническое отверстие шпинделя или пиноли 3. Соединить тягу механизированного привода с зажимным приспособлением посредством резьбового элемента (при наличии механизированного привода) 4. Снятие зажимного приспособления осуществляется в обратной последовательности	
		Наладка зажимного приспособления (замена кулачков патрона с механизированным зажимом)	1. Открепить кулачок 2. Снять кулачок с сухарем 3. Отвернуть винт крепления сухаря с кулачком 4. Протереть посадочные места вновь устанавливаемого кулачка, сухаря и патрона 5. Собрать кулачок с сухарем 6. Установить собранный кулачок на патрон и закрепить предварительно 7. Примерить деталь 8. Закрепить кулачок окончательно	Пункт 8, в случае необходимости произвести переустановку кулачка по диаметру
		Замена шлифовального круга	1. Снять кожух шлифовального круга 2. Открепить шлифовальный круг 3. Снять шлифовальный круг 4. Осмотреть устанавливаемый шлифовальный круг 5. Установить шлифовальный круг на планшайбу 6. Установить шлифовальный круг с планшайбой на балансировочную оправку 7. Установить шлифовальный круг на балансировочное приспособление 8. Отбалансировать круг 9. Протереть посадочное место шпинделя и планшайбы 10. Установить шлифовальный круг на шпиндель станка 11. Закрепить шлифовальный круг 12. Произвести балансировку круга на станке	
		Установка программоносителя. Установка перфоленты в считывающее устройство и отработка в холостом режиме	1 Открыть щиток считывающего устройства 2. Снять бобину 3. Установить на бобину ленту 4. Установить начало ленты в лентопротяжный механизм и закрепить 5. Установить переключатель рода работ в положение "контроль ленты" 6. Нажать кнопку "пуск"	

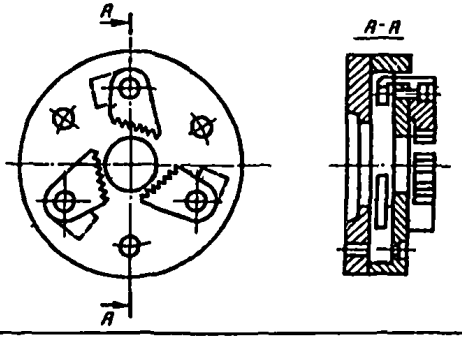
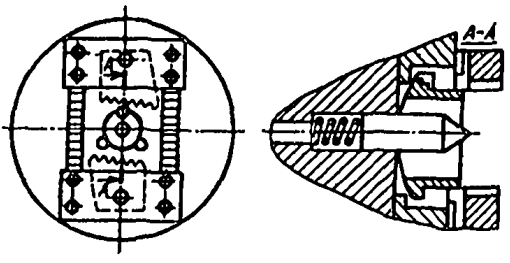
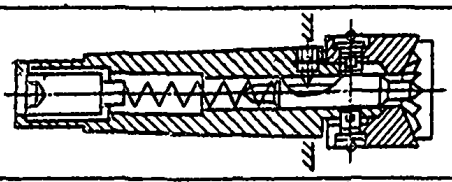
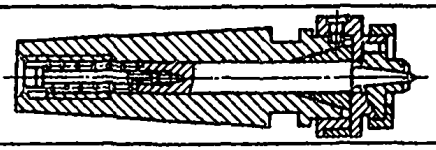
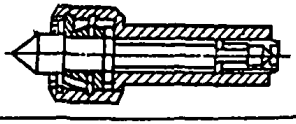
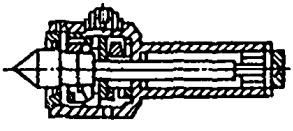
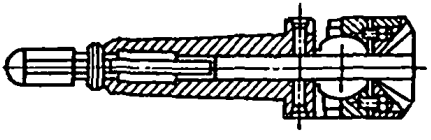
Код	Вид подготовительно-заключительного времени	Наименование элементов работы	Содержание приемов	Примечание
	Наладка станка, инструмента и приспособлений	Настройка нулевого положения	1. Переключатель режима работ установить в положение "ручное управление" 2. Подвести шлифовальный круг в ручном режиме к заготовке и коснуться торца 3. Произвести "сброс" цифровой индикации на пульте ПУ 4. Отвести стол станка в "нуль" станка 5. Подсчитать величины смещения нуля с учетом показания индикации и расчетного положения 6. Набрать на декадных переключателях устройства смещения нуля величину смещения "нуля" 7. Установить корректирующие переключатели, указанные в программе, в положение, гарантирующее получение необходимой точности	
	Наладка станка, инструмента и приспособлений	Настройка нулевого положения	1. Устанавливается нулевое положение коррекции на положение шлифовального круга 2. Включается вращение шпинделя, в режиме ручного управления шлифовальный круг подводится к заготовке 3. Управляя станком вручную, прошлифовать диаметр вала до заданного размера 4. Измеряется диаметр прошлифованной поверхности 5. Устройство ЧПУ переводится в режим размерной привязки инструмента и величина измеренного диаметра нажатием на клавиши вводится в память устройства 6. В режиме ручного управления шлифовальный круг подводится к торцу заготовки и обрабатывается заготовка 7. Измеряется расстояние по оси Z от начала координат программы 8. Устройство ЧПУ переводится в режим размерной привязки инструментов и измеренная величина вводится в память	В случае отсутствия настройки вылетов инструмента на приборе вне станка настройку нулевого положения осуществлять по обрабатываемой детали
	Пробная обработка детали	Изготовление годной детали	1. Обработать деталь с плюсовой коррекцией 2. Измерить обработанные поверхности 3. Вычислить коррекцию и записать 4. Установить величину коррекции 5. Перемотать перфоленту 6. Обработать деталь в цикле в размер 7. Снять деталь 8. Измерить деталь 9. Определить чистоту обработки	

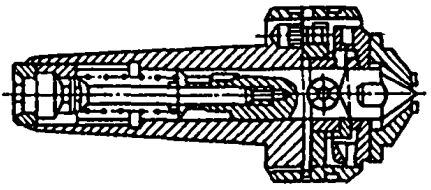
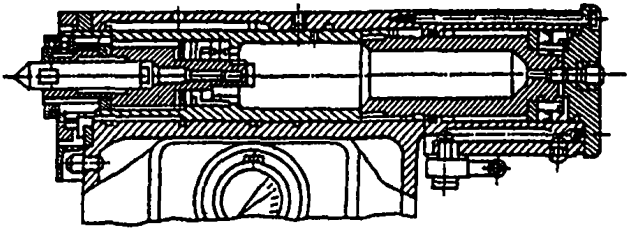
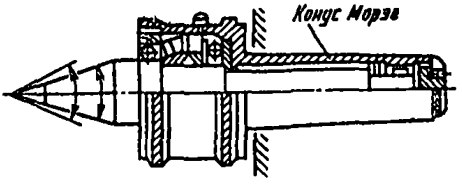
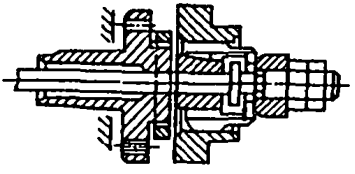
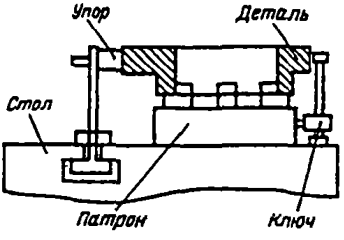
ХАРАКТЕРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НАЛАДКИ СТАНКОВ

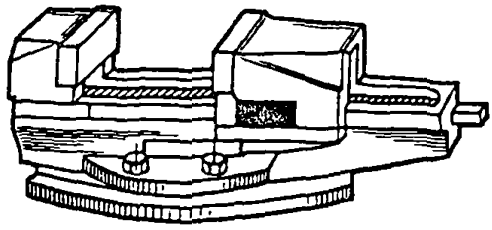
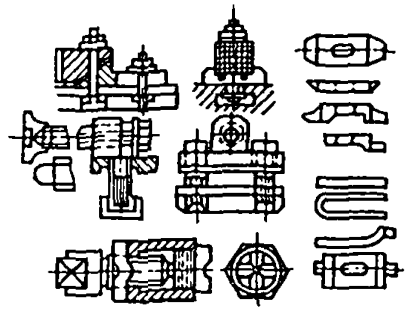
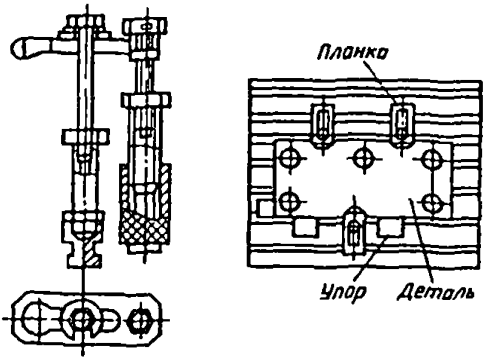
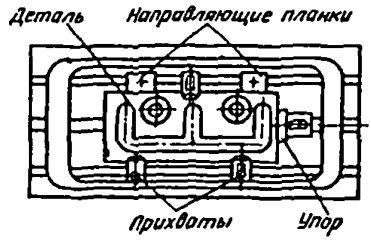
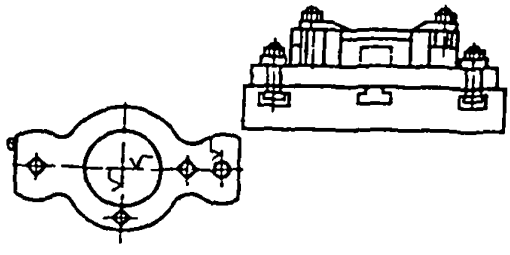
Наименование	Характерные особенности	Эскиз
Патрон трехкулачковый универсальный (самоцентрирующий)	Переналадка патрона осуществляется переустановкой или регулировкой кулачков. Крепление патрона на фланце шпинделя (или на столе фрезерных, сверлильных станков)	
Патрон трехкулачковый механизированный	Переналадка осуществляется регулировкой кулачков. Крепление патрона на фланце шпинделя	
Патрон четырехкулачковый с независимым перемещением кулачков	Переналадка патрона осуществляется переустановкой или регулировкой кулачков. Крепление патрона на фланце шпинделя (или на столе карусельных станков)	
Патрон быстропереналаживаемый клиновый ПБК250, ПБК315, ПБК400	Переналадка осуществляется регулировкой кулачков или их заменой. Переналадка сводится к перемещению рабочих кулачков на требуемый размер и смене при необходимости осевых упоров	

Наименование	Характерные особенности	Эскиз
Патрон комбинированный клинорычажный механизированный К315, К315.030, К315.040	Переналадка осуществляется заменой кулачков. Переналадка патрона на обработку деталей типа валов сводится к замене клиновой втулки, тягового стакана фланца и центра в сборе. При наладке патрона на патронные операции в отверстие корпуса вставляется клиновая втулка, являющаяся центрирующим узлом, в шток ввернчивается в тяговый стакан, фиксирующий клиновую втулку в осевом направлении	
Патрон трехкулачковый клиновый ПЗК200, ПЗК250, ПЗК315, ПЗК400	Отличительная черта патрона: возможность быстрой и точной перестановки кулачков на новый размер зажима. Для облегчения установки одинаковых расстояний от оси всех трех кулачков на торце патрона нанесены кольцевые риски. Необходимо произвести также осевое базирование заготовки. Наилучшие результаты дает раздельное базирование по торцу и диаметру	
Патрон с клиновым зажимным механизмом типа ПКС (клиновый самоцентрирующий)	Патрон обеспечивает высокую точность при закреплении деталей. Переналадка осуществляется заменой сменных кулачков. Крепление патрона на фланце шпинделя или на столе станка	
Патрон самоцентрирующий клиновый быстропереналаживаемый ПЗК200Ф6, ПЗК250Ф6, ПЗК315Ф8, ПЗК400Ф11	Зажим и режим заготовки в патроне производится от механизированного привода. После переустановки каждого кулачка на требуемый диаметр кулачки растачиваются	

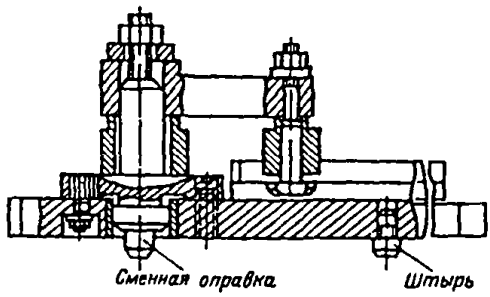
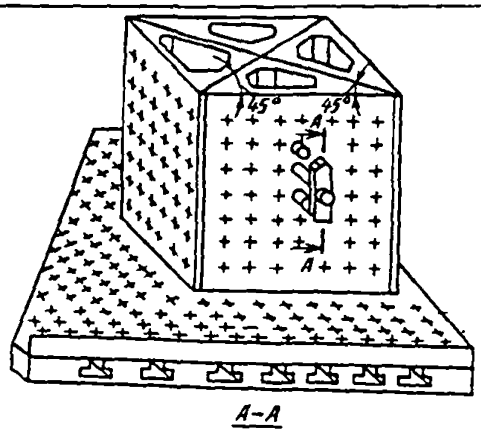
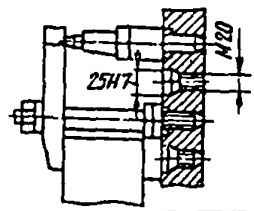
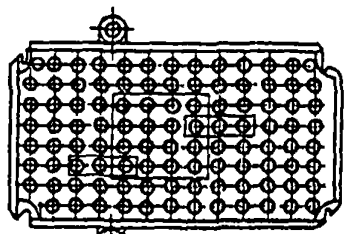
Наименование	Характерные особенности	Эскиз
Патрон токарный быстропереналаживаемый универсальный ПЗК-У250Ф693, ПЗК-У315Ф893, ПЗК-У315Ф895, ПЗК-У400Ф893, ПЗК-У400Ф895	Патрон предназначен для центрирования и закрепления заготовок в кулачках или в центрах, что достигается заменой сменной вставки	
Патрон трехкулачковый с механизированным приводом (с вертикальной осью)	Переналадка осуществляется регулировкой кулачков	
Самозажимной поводковый патрон	Применяется для центровых работ. Зажим заготовки осуществляется при поджиме заготовки вращающимся центром задней бабки	
Патроны поводковые штырьковые и зубчатые	Крутящий момент передается заготовке штырьками или зубьями. Переналадка осуществляется сменой патрона. Обрабатываются как валы, так и втулки. Для втулок плавающий центр выполняется тупым	

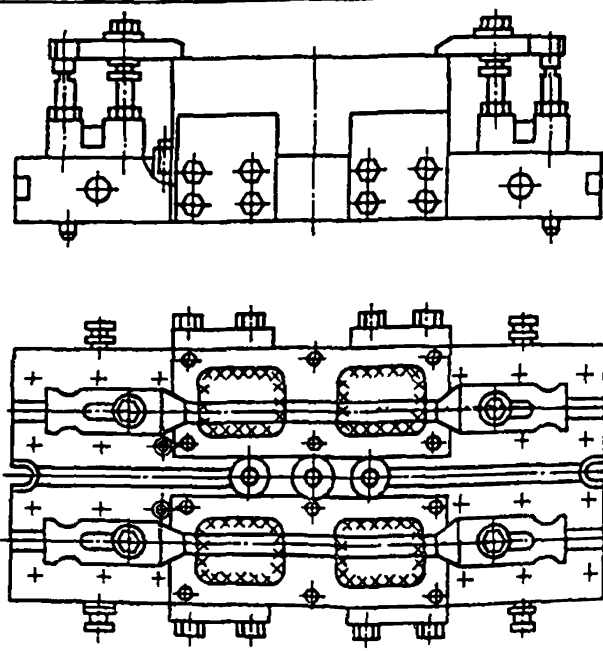
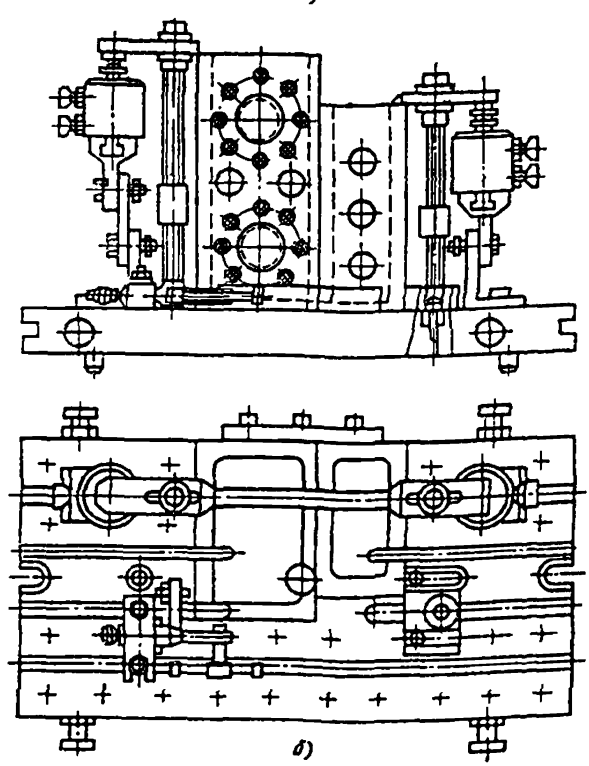
Наименование	Характерные особенности	Эскиз
Центробежный (инерционный) поводковый патрон	Переналадка осуществляется переустановкой кулачков. Крепление патрона на фланце шпинделя. Зажим заготовки происходит за счет сил самоторможения	
Инерционный патрон	Переналадка осуществляется переустановкой кулачков. Патрон крепится на фланце шпинделя. Зажим заготовки происходит за счет самоторможения при воздействии на заготовку силы резания	
Поводковый центр конструкции Оршанского инструментального завода	Переналадка осуществляется заменой одного поводкового центра на другой. Крепление центра в конусе шпинделя	
Поводковый центр конструкции Свердловского завода	Переналадка осуществляется заменой одного поводкового центра на другой. Крепление центра в конусе шпинделя	
Вращающийся центр РКВ7032-4032	Переналадка осуществляется заменой одного вращающегося центра на другой. Центр крепится в пиноль задней бабки	
Вращающийся центр с указателем осевого усилителя РКВ7032-4039	Переналадка осуществляется заменой одного вращающегося центра на другой. Центр крепится в пиноль задней бабки	
Поводковый центр СП10-1123	Переналадка осуществляется заменой одного поводкового центра на другой. Центр крепится в конусе шпинделя	

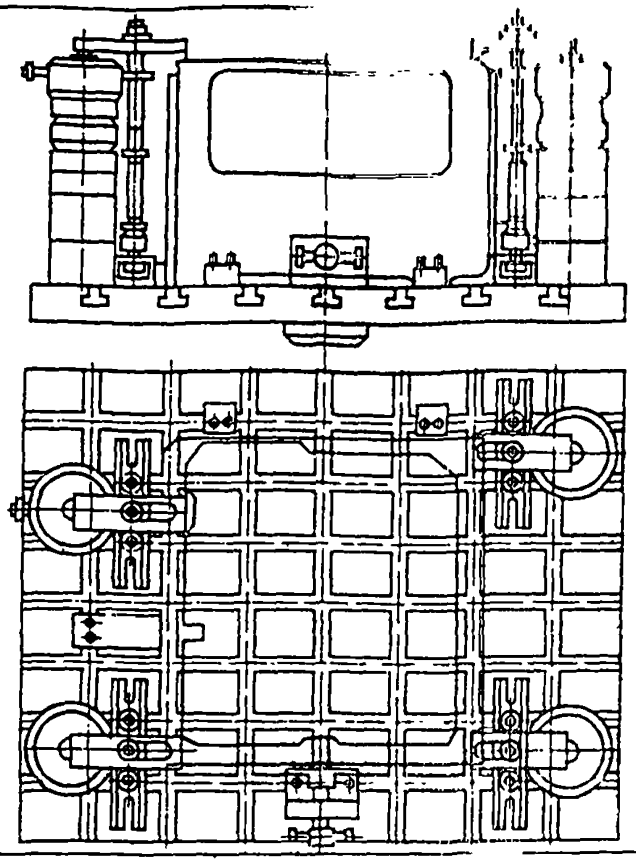
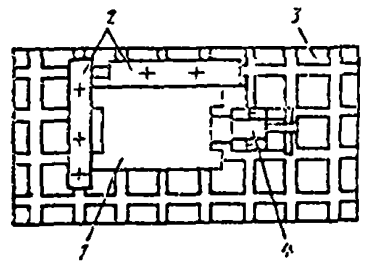
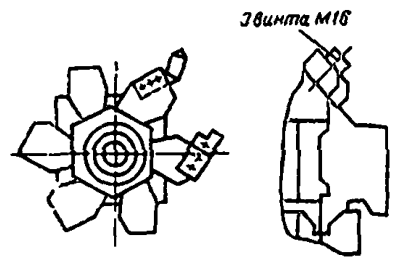
Наименование	Характерные особенности	Эскиз
Поводковый центр конструкции Минского завода автоматических линий	Переналадка осуществляется заменой одного поводкового центра на другой. Центр крепится в конусе шпинделя	
Вращающийся центр, встроенный в пиноль задней бабки	Переналадка не осуществллется	
Удлиненный вращающийся центр конструкции ГПТИ Древстанкопром	Переналадка осуществляется заменой одного вращающегося центра на другой. Центр крепится в пиноль задней бабки	
Консольная механизированная оправка	Переналадка осуществляется заменой одной наладки на другую. Крепится оправка в конусе шпинделя	
Патрон трехкулачковый с дополнительным упором	Переналадка осуществляется переустановкой или регулировкой кулачков, а также подбором и установкой дополнительных упоров. Крепление патрона на столе станка	

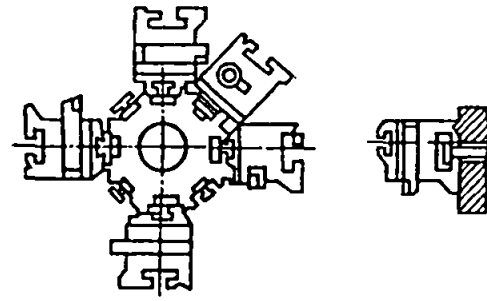
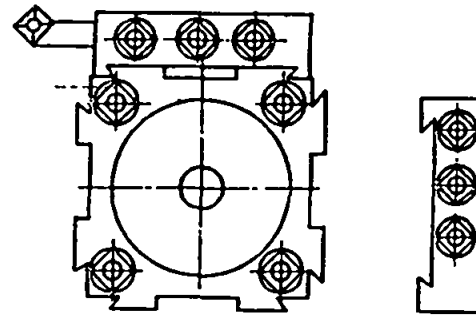
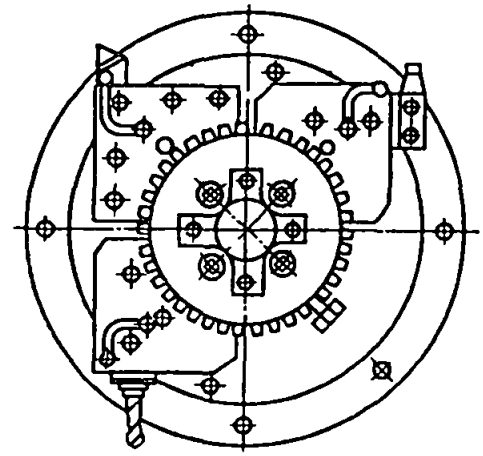
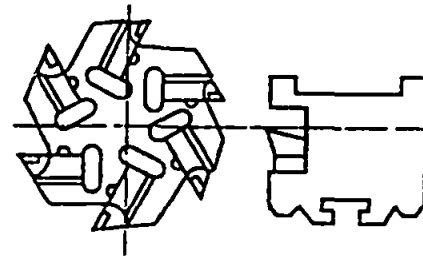
Наименование	Характерные особенности	Эскиз
Тиски станочные с ручным и механизированным приводами	Переналадка осуществляется заменой подвижной и неподвижной губок и регулированием расстояния между ними. Крепление тисков на столе станка	
Переналаживаемые установочные и зажимные устройства	Применение переналаживаемых и зажимных узлов обеспечивает возможность установки и закрепления заготовок различных размеров	  
Специальное приспособление	Предназначается для обработки одной детали, т.е. одноналадочное приспособление. Крепление приспособления на столе станка осуществляется болтами с гайками, ориентирование — системой палец — отверстие или шпонка — паз. Крепление детали на приспособлении — ручное или механизированное	

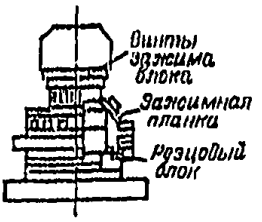
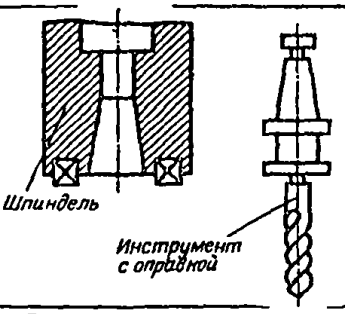
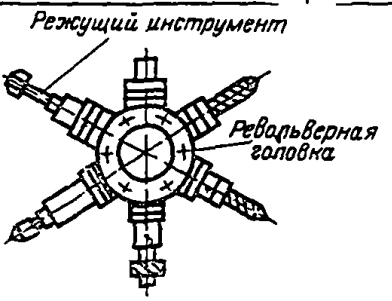
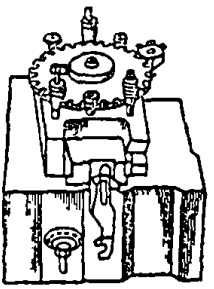
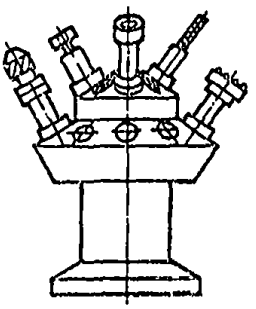
Продолжение

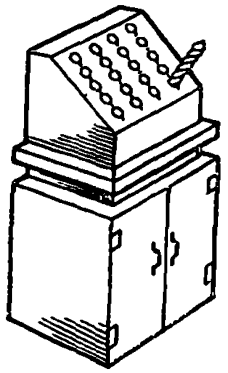
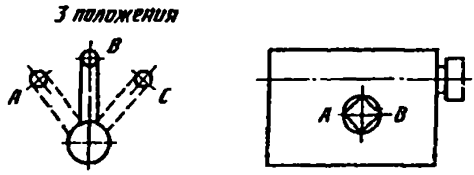
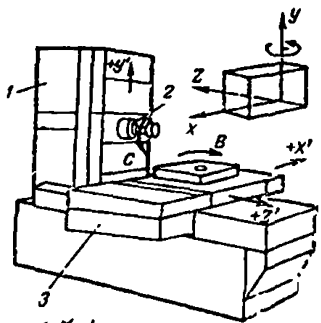
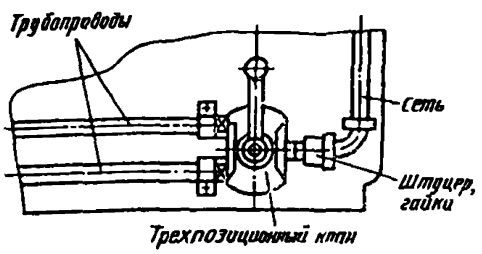
Наименование	Характерные особенности	Эскиз
Специализированно-переналаживаемое приспособление	Приспособление состоит из базовой плиты, сменных оправок и штыря, предназначенных для установки деталей типа рычагов, кулачков и др. при обработке по контуру на фрезерных станках с ЧПУ. Приспособление базируется на столе станка по центральному отверстию и продольному пазу концом сменной оправки и штырем. Заготовка базируется по плоскостям опор, оправке и штырю и закрепляется двумя гайками	
Система универсально-наладочных приспособлений КСС-1	Приспособления состоят из базовой части и сменных наладок. Базовая часть включает унифицированные базовые плиты и угольники с сеткой ступенчатых координатно-фиксирующих отверстий. Плиты и угольники совместно с базирующими и крепежными элементами обеспечивают возможность осуществления большого количества разнообразных компоновок приспособлений для установки большой номенклатуры изделий. Система обеспечивает возможность смены заготовок вне станка, что достигается наличием двух приспособлений-дублеров	 А–А 
Координатная плита с отверстиями	Переустановка базирующих и зажимных элементов в классные отверстия координатной плиты	 А–А 

Наименование	Характерные особенности	Эскиз
Координатная плита с пазами и отверстиями и сборно-разборным приспособлением	а) переналадка обеспечивается перекомпоновкой, регулировкой или сменой специальных наладок. Комплект состоит из элементов (деталей и сборочных единиц), предназначенных для агрегатирования разнообразных СРП;	 а)
	б) приспособление на станке имеет полное базирование относительно системы координат станка. Для этой цели на столе станка с ЧПУ приспособление фиксируют по центральному отверстию посредством пальца, а по центральному калиброванному пазу — шпонкой и крепят прихватами, болтами, гайками. Элементы сборно-разборного приспособления соединяются между собой посредством болтов, шпилек, винтов, гаек и фиксируются относительно друг друга системой палец — отверстие	 б)

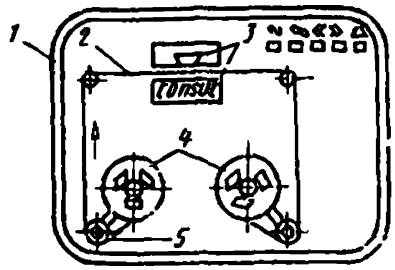
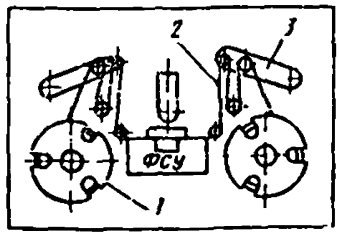
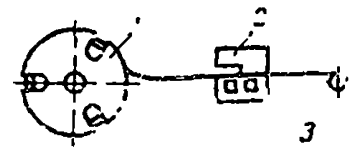
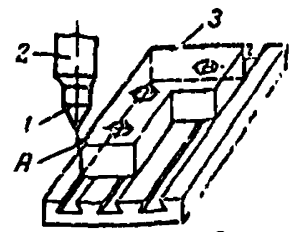
Наименование	Характерные особенности	Эскиз
Координатная плита с универсально-наладочным приспособлением	Закрепление заготовки может быть как ручным, так и гидравлическим. Плита базируется на столе станка по отверстию и пазу посредством двух шпырей. Заготовка устанавливается на плиту, доводится до упорной планки и прижимается к двум планкам винтом. Сверху заготовка закрепляется четырьмя прихватами, усилие зажима которым передается от гидроцилиндров	
Переналадка координатных и универсальных приспособлений, плит	Осуществляется перестановкой зажимных и базирующих элементов в зависимости от размеров и формы обрабатываемой детали	 1-деталь, 2-базирующие планки, 3-плита; 4-зажим
Шестипозиционная револьверная головка	Переналадка осуществляется заменой инструментальных блоков. Крепление инструментальных блоков — в направляющих типа "ласточкин хвост" винтами	

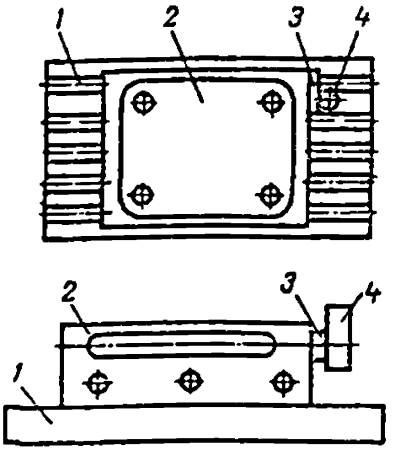
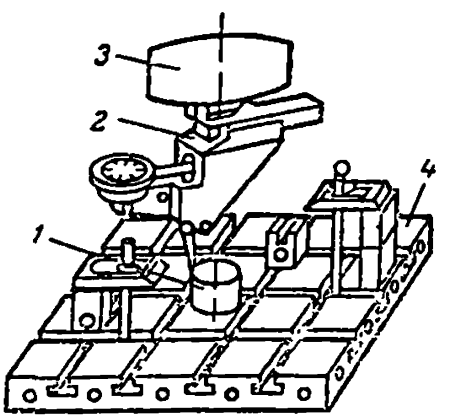
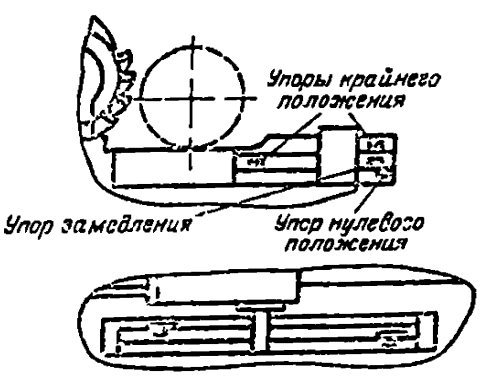
Наименование	Характерные особенности	Эскиз
Восьмипозиционный инструментальный магазин	Переналадка осуществляется заменой инструментальных блоков. Крепление инструментальных блоков — эксцентриковым ключом через систему зажимных элементов: Т-образные пазы — пальцы	
Четырехпозиционная револьверная головка	Переналадка осуществляется заменой инструментальных блоков. Крепление инструментальных блоков — в направляющих типа "ласточкин хвост" эксцентриковым зажимом	
Четырехпозиционный резцедержатель	Переналадка резцедержателя осуществляется заменой инструментальных блоков. Крепление инструментальных блоков — через зубчатое зацепление с последующей затяжкой сухарем	
Шестипозиционная револьверная головка	Переналадка осуществляется заменой инструментальных блоков или резцов. Крепление инструментов осуществляется в прямоугольных пазах винтами. Инструментальные блоки базируются по У-образным пазам, для закрепления используются Т-образные пазы с пальцами	

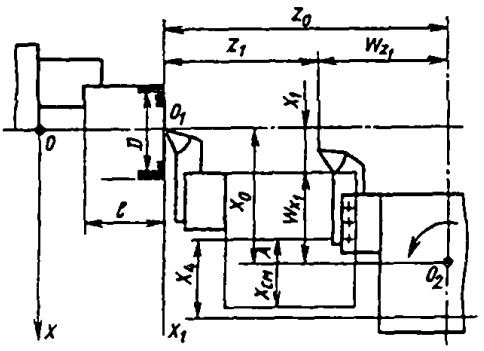
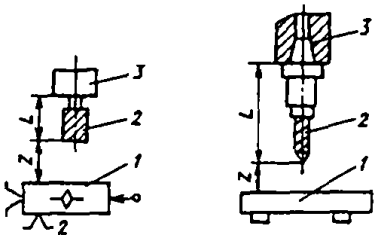
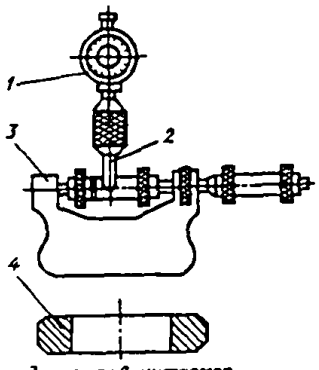
Наименование	Характерные особенности	Эскиз
Четырехпозиционный резцедержатель	Переналадка осуществляется заменой инструментальных блоков или резцов. Крепление инструментов осуществляется в прямоугольных пазах винтами. Инструментальные блоки базируются по У-образным пазам, закрепление блоков винтами посредством планок	
Шпиндель станка	Замена режущего инструмента в шпинделе станка может осуществляться как вручную (шомпольный способ закрепления или в системе: посадочный конус Морзе — клин), так и с автоматическим зажимом-разжимом инструмента	
Револьверная головка	Замена режущего инструмента в револьверной головке может осуществляться вручную (в системе: посадочный конус Морзе—клин; с зажимом инструмента винтом) и с автоматическим зажимом-разжимом инструмента	
Инструментальный магазин	Замена режущего инструмента в инструментальном магазине может осуществляться как вручную, так и с использованием автооператора	
Стойки, подставки, стеллажи	Установка режущего инструмента осуществляется вручную в гнезда вращающейся стойки, подставки и стеллажа	

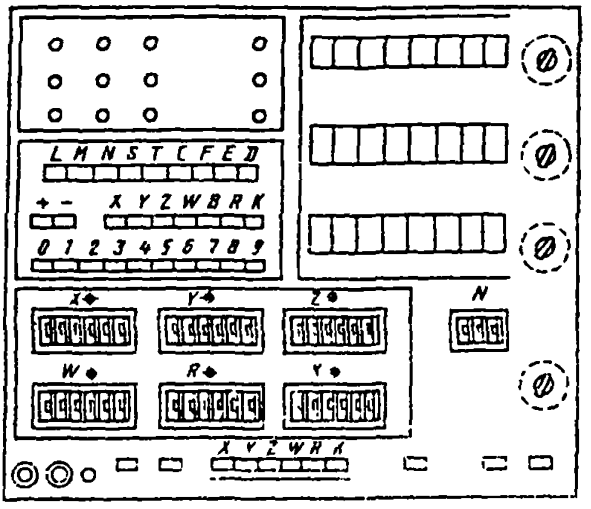
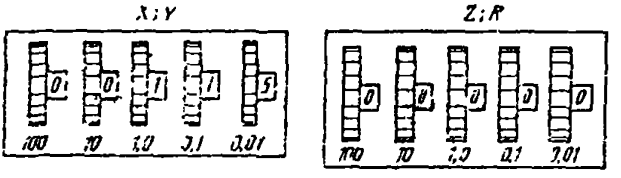
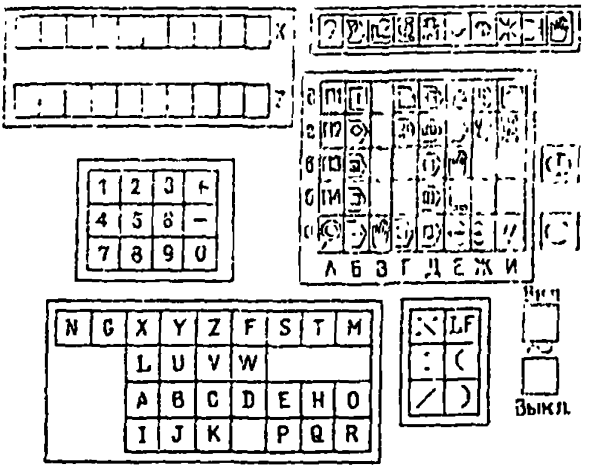
Наименование	Характерные особенности	Эскиз
Подставка с кодированными гнездами	Установка режущего инструмента осуществляется вручную в кодированные гнезда подставки	
Исходные режимы работы станка	Выбор диапазонов чисел оборотов и подач и др. осуществляется переключением рукоятки	 A, B, C - диапазоны чисел оборотов и подач
Перемещение рабочих органов станка	Осуществляется нажатием соответствующих кнопок и перемещением по координатам X, Y стола, бабки, шпинделя и суппорта в зону, удобную для наладки	 1 - бабка, 2 - шпиндель, 3 - стол
Подключение приспособления с механизированным зажимом	Осуществляется соединением трубопроводов механизированного приспособления станка с пневмо- или гидросетью посредством крепежных элементов (штуцера, гаек и т.д.)	

Продолжение

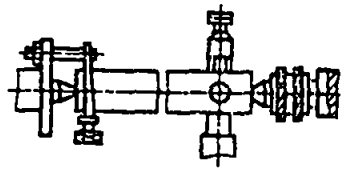
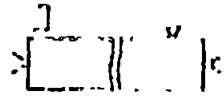
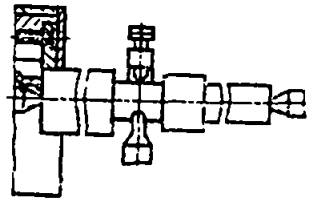
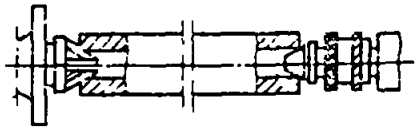
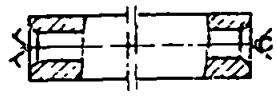
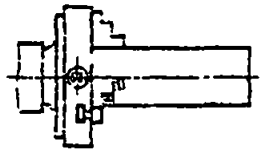
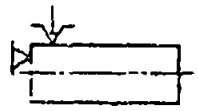
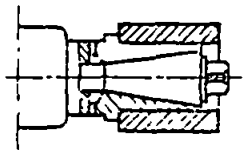
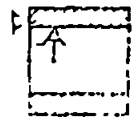
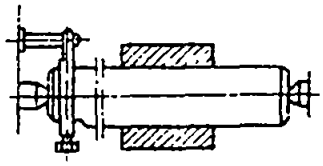
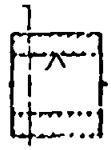
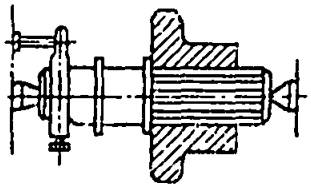
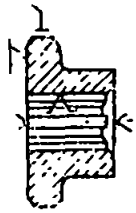
Наименование	Характерные особенности	Эскиз
Установка и снятие программоносителя	Установка и снятие перфоленты в фотосчитывающее устройство при наличии натяжного механизма, кассет, ФСУ и ускоренной перемотки перфоленты	 Система Н 3 1М 1-дверца ФСУ, 2-перфолента; 3-ФСУ, 4-кассеты, 5-ролики натяжного механизма  Система „Размер 2М Пуск 1-кассета, 2-перфолента, 3-натяжной рычаг
	Закрепление перфоленты осуществляется в специальном зажиме	Система П32-3В  1-кассета, 2-ФСУ, 3-перфолента
Проверка работоспособности считывающего устройства и перфоленты	Осуществляется нажатием соответствующих кнопок "сброс" и "ввод" или "пуск" и "назад". При этом происходит проверка пригодности перфоленты к работе	
Настройка нулевого положения для сверлильных и фрезерных станков	Осуществляется по боковым поверхностям центром. Достигается совмещением оси шпинделя с базовой точкой детали с последующим вычислением и вводом коррекции (набор величин смещения нуля по осям X и Y декадными переключателями устройства ЧПУ)	 1-центр, 2-шпиндель

Наименование	Характерные особенности	Эскиз
Настройка нулевого положения: для сверлильных, фрезерных и многоцелевых станков	Осуществляется по боковым поверхностям оправкой или шпинделем. Достигается замером расстояния от оси шпинделя до плоскости детали с последующим вычислением и вводом коррекции (набор величин смещения нуля по осям X и Y декадными переключателями)	 1-стол; 2-деталь; 3-щуп, мерные плитки, 4-оправка, шпиндель
для фрезерных, расточных, в т.ч. многоцелевых станков	Осуществляется по цилиндрическим поверхностям пальца или отверстия. Достигается обкаткой центроискателем для совмещения оси шпинделя с осью отверстия или пальца с последующим вычислением и вводом коррекции (набор величин смещения нуля по осям X и Y декадными переключателями устройства ЧПУ)	 1-палец, 2-центроискатель; 3-шпиндель, 4-приспособление
для токарных станков	Осуществляется обработка поясков по диаметру и торцу измерением, вычислением и вводом коррекции, т.е. набором величины смещения нуля по осям X и Y декадными переключателями и конечными выключателями станка	

Наименование	Характерные особенности	Эскиз
для токарных станков с оперативными системами	Осуществляется обработка поясков по диаметру и торцу измерением и размерной привязкой инструментов	
Настройка инструментов по длине	Осуществляется вводом разницы между действительным и программируемым значениями величины R z с учетом длины L и инструмента в систему ЧПУ. Достигается путем набора данной величины переключателями коррекции длин и радиусов	 1-деталь; 2-инструмент; 3-шпиндель
Настройка нутрюмера на размер	Осуществляется по предварительно настроенному микрометру или размерному кольцу с настройкой индикатора на нуль с исходным натягом	 1-индикатор; 2-нутромер, 3-микрометр, 4-кольцо

Наименование	Характерные особенности	Эскиз
Пульт УЧПУ для позиционных и контурных систем	Имеет переключатели режимов и индикации, клавиши, декадные переключатели смещения нулей по осям и переключатели коррекций длин, радиусов, сигнальные лампы и табло индикации. Основная работа выполняется от перфоленты в автоматическом режиме	
Декадные переключатели смещения нулей и коррекций длин и т. п.	Находятся на пульте УЧПУ или на боковой стороне устройства. Конструктивно представляют собой набор из пяти — семи отградуированных цифрами дисков. Каждый диск имеет диапазон величин от min до max	
Пульт УЧПУ для операторных систем	Имеет клавиши с соответствующими символами, индикаторы, сигнальные лампочки. Работа станка выполняется от программы, введенной в память системы ЧПУ с помощью клавиатуры пульта оператора	

Эскизы наладок шлифовальных станков

№ п/п	Наименование	Способ установки	
		Эскиз установки	Схема установки и обозначение
1	В центрах с поводком, с вращающимся центром и с подвижным люнетом		
2	В центрах с плавающим центром, в поводковом патрубке с неподвижным люнетом		
3	В центрах с рифленым и вращающимся центрами		
4	В трехкулачковом самоцентрирующем патроне, с базированием по наружному диаметру с упором в торец		
5	На разжимной консольной оправке с базированием по отверстию и торцу на оправке		
6	На жесткой центровой конусной или цилиндрической оправке с натягом в центрах, с базированием по отверстию		
7	На шлицевой оправке, в центрах, с базированием по отверстию и торцу на оправке		

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ВРЕМЕНИ НА УСТАНОВКУ И СНЯТИЕ ДЕТАЛИ

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали при работе в самоцентрирующем патроне				Установка и снятие детали вручную, мостовым краном, подъемником		
				Приложение 3		Лист 1
№ позиции	Способ установки и крепления детали	Характер выверки	Точность выверки, мм	Диапазон массы детали m, кг	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора	
					a	x
1	В бесключевом патроне	Без выверки	-	0,25...8,0	0,12	0,26
2	В патроне с креплением ключом	Без выверки	-	0,25...8,0	0,23	0,3
3				8,1...30,0	0,16	0,47
4		С выверкой индикатором	0,5	0,25...30,0	0,53	0,33
5			0,1	0,25...30,0	1,18	0,26
6			0,05	0,25...30,0	1,39	0,26
7			0,01	0,25...30,0	1,65	0,26
8	В патроне с креплением пневматическим зажимом	Без выверки	-	0,25...3,0	0,13	0,21
9				3,1...30,0	0,1	0,41
10		С выверкой индикатором	0,5	0,25...5,0	0,21	0,23
11				5,1...30,0	0,16	0,42
12			0,1	0,25...5,0	0,46	0,17
13				5,1...30,0	0,38	0,32
14			0,05	0,25...5,0	0,53	0,18
15				5,1...30,0	0,43	0,33
16			0,01	0,25...5,0	0,63	0,17
17				5,1...30,0	0,53	0,32
18	В патроне на столе станка (вертикальная ось патрона)		-	0,25...3,0	0,18	0,25
19				3,1...30,0	0,16	0,33
20	В патроне с разъемным вкладышем		-	0,25...20,0	0,56	0,23
21	В патроне с разрезной втулкой		-	0,25...5,0	0,27	0,28
22	В патроне с креплением ключом	Без выверки	-	31...15000	2,38	0,13
23		С выверкой индикатором	0,5	31...1000	2,33	0,17
24			0,1	31...1000	3,14	0,16
25			0,05	31...1000	3,80	0,16
26			0,01	31...1000	4,59	0,16
27	В патроне с креплением пневматическим зажимом	Без выверки	-	31...15000	2,165	0,09
28		С выверкой индикатором	0,5	31...1000	2,6	0,09
29			0,1	31...1000	3,5	0,08
30			0,05	31...1000	4,235	0,08
31			0,01	31...1000	5,12	0,08

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали при работе в самоцентрирующем патроне					Установка и снятие детали вручную, мостовым краном, подъемником Приложение 3 | Лист 2			
№ позиции	Способ установки и крепления детали	Характер выверки	Точность выверки, мм	Диапазон массы детали m, кг	Диапазон длин l, мм	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора		
						a	x	y
32	В патроне с поджатием	Без выверки (визуально)	-	1,0...20	500...2000	0,375	0,28	-
33				21...3000		0,566	0,19	0,17
34	центром задней бабки	С выверкой индикатором	0,1	1,0...20	500...2000	0,58	0,35	-
35				21...3000		1,168	0,18	0,10
36	В патроне с поджатием центром задней бабки	Без выверки (визуально)	-	1,0...20	500...2000	0,68	0,20	-
37				21...3000		0,636	0,20	0,15
38	и люнетом	С выверкой индикатором	0,1	1,0...20	500...2000	0,97	0,17	-
39				21...3000		1,193	0,20	0,12
40		Без выверки	-	3,0...30	500...2000	0,108	0,34	0,21
41				21...3000		0,352	0,20	0,22
42	В кулачках и люнете	С выверкой индикатором	0,5	3,0...30	500...2000	0,165	0,34	0,19
43				21...3000		0,352	0,20	0,23
44			0,1	3,0...30	500...2000	0,174	0,35	0,20
45				21...3000		0,493	0,19	0,22
46	В патроне с пневмогидравлическим зажимом с поджатием центром задней бабки			3,0...30	500...2000	0,045	0,38	0,27
47				21...3000	500...2000	0,107	0,23	0,34

Примечание. Вспомогательное время на установку и снятие детали ($t_{уст}$) вручную или мостовым краном определяется по формулам:

$t_{уст} = a \cdot m^x$ — для деталей массой свыше 0,25 кг (позиции 1 — 32, 34, 36, 38);

$t_{уст} = a \cdot m^x \cdot l^y$ — для деталей массой свыше 0,25 кг (позиции 33, 35, 37, 39 — 47);

подъемником при станке

$t_{уст} = a \cdot m^x - 1{,}5$; $t_{уст} = a \cdot m^x \cdot l^y - 1{,}5$,

где a — постоянный коэффициент; m — масса устанавливаемой детали, кг; l — длина устанавливаемой детали, мм; x, y — показатели степени.

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали в самоцентрирующем патроне при работе из прутка

Установка и снятие детали вручную

Приложение 4

№ позиции	Способ установки детали		Способ установки на длину	Диапазоны		Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора		
				диаметр прутка d, мм	длина выдвижения прутка l, мм	a	x	y
1	В патроне	ключом	По упору	5...50	25...300	0,045	0,29	0,16
2			По линейке	5...50	25...300	0,099	0,15	0,13
3	с креплением	пневматическим зажимом	По упору	5...20	50...100	0,013	0,34	0,27
4				21...50	101...300	0,0015	0,67	0,48
5			По линейке	5...20	50...100	0,036	0,30	0,18
6				21...50	101...300	0,001	0,88	0,42

Примечание. Вспомогательное время на установку и снятие детали ($t_{уст}$) определяется по формуле

$$t_{уст} = a \cdot d^x \cdot l^y,$$

где a — постоянный коэффициент; d — диаметр прутка, мм; l — длина выдвижения прутка, мм; x, y — показатели степени.

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали в цанговом патроне при работе из прутка

Установка и снятие детали вручную

Приложение 5 | Лист 1

№ позиции	Способ установки детали		Диапазоны: диаметр прутка d, мм	Диапазоны: длина выдвижения прутка l, мм	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора: a	x	y
1	В патроне с креплением	рукояткой рычага	5...20	25...100	0,014	0,32	0,32
2			21...50	25...100	0,0036	0,90	0,16
3			20...50	101...300	0,004	0,42	0,50
4		пневматическим зажимом	5...50	25...300	0,008	0,50	0,28
5		ключом	5...50	25...300	0,028	0,29	0,25
6	При установке с поджатием центром добавлять		20...50	-	0,009	0,66	-

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали по одной в цанговом патроне

Установка и снятие детали вручную

Приложение 5 | Лист 2

№ позиции	Способ установки детали		Диапазон массы детали m, кг	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора: a	x
7	В патроне с креплением	рукояткой рычага	0,005...0,01	0,06	0,13
8			0,011...0,08	0,07	0,10
9			0,081...3,0	0,126	0,19
10		пневматическим зажимом	0,25...3,0	0,12	0,19
11		ключом	0,25...3,0	0,20	0,23
12		маховичком	0,005...0,01	0,09	0,10
13		через шпиндель	0,011...0,08	0,089	0,10
14			0,081...3,0	0,15	0,12
15		рукояткой рычага	3,0...12,0	0,18	0,32
16			12,1...30,0	0,099	0,56
17	В патроне с поджатием центром и креплением	пневматическим зажимом	3,0...12,0	0,169	0,32
18			12,1...20,0	0,099	0,54
19		ключом	3,0...12,0	0,257	0,32
20			12,1...30,0	0,142	0,56
21		маховичком	3,0...12,0	0,197	0,32
22		через шпиндель	12,1...30,0	0,099	0,54

Примечание. Вспомогательное время на установку и снятие детали ($t_{уст}$) определяется по формулам:

1. В патроне при работе из прутка

$$t_{уст} = a \cdot d^x \cdot l^y \text{ — (позиции 1 — 6),}$$

где a — постоянный коэффициент; d — диаметр прутка, мм; l — длина выдвижения прутка, мм; x, y — показатели степени.

2. В патроне по одной детали

$$t_{уст} = \frac{a}{m^x} \text{ — для деталей массой 0,005...0,08 кг;}$$

$$t_{уст} = a \cdot m^x \text{ — (позиции 7 — 22),}$$

где a — постоянный коэффициент; m — масса устанавливаемой детали, кг; x — показатель степени.

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали в четырехкулачковом патроне

Установка и снятие детали вручную, подъемником при станке, мостовым краном

Приложение 6

№ позиции	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки		Точность выверки, мм, до	Диапазон массы детали m, кг	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора	
							a	x
1	В патроне	Необработанная	По контуру поверхности		-	1,0...5,0	0,85	0,29
2						5,1...30	0,63	0,43
3			По разметочной риске	детали цилиндрической формы	-	1,0...3,0	1,49	0,20
4						3,1...30	1,31	0,31
5				детали фасонной или коробчатой формы	-	1,0...3,0	2,6	0,10
6						3,1...30	2,12	0,27
7		Обработанная	Без выверки		-	1,0...3,0	0,35	0,11
8						3,1...30	0,27	0,35
9			С выверкой по диаметру		0,5	1...30	0,86	0,30
10					0,1	1...30	1,05	0,29
11					0,05	1...30	1,25	0,29
12					0,01	1...30	1,88	0,29
13	В патроне с поджатием центром задней бабки	-	Без выверки		-	1...8,0	0,50	0,14
14						8,1...30	0,30	0,43
15			По контуру необработанной поверхности		-	1...8,0	1,30	0,14
16						8,1...30	0,86	0,42
17	В патроне и неподвижном люнете	-	С выверкой по диаметру		0,5	1...30	1,05	0,30
18					0,1	1...30	1,30	0,26
19					0,05	1...30	1,42	0,30
20					0,01	1...30	1,93	0,30
21	В патроне	Необработанная	По контуру поверхности		-	30...200	1,33	0,29
22						201...15000	0,85	0,37
23			По разметочной риске	детали цилиндрической формы	-	30...200	1,85	0,28
24						201...15000	1,08	0,38
25				детали коробчатой формы	-	30...200	2,2	0,31
26		Обработанная	Без выверки		-	30...200	1,6	0,15
27						201...15000	0,90	0,26
28			С выверкой по диаметру		0,5	30...15000	1,48	0,19
29					0,1	30...15000	2,0	0,18
30					0,05	30...15000	2,84	0,15
31					0,01	30...15000	3,63	0,16
32	В патроне с поджатием центром задней бабки	-	По контуру необработанной поверхности		-	30...200	1,66	0,29
33						201...15000	1,06	0,37
34	В патроне и неподвижном люнете	-	С выверкой по диаметру		0,5	30...25000	1,58	0,31
35					0,1	30...25000	1,84	0,31
36					0,05	30...25000	2,34	0,29
37					0,01	30...25000	2,88	0,29

Примечание. Вспомогательное время на установку и снятие детали ($t_{уст}$) вручную или подъемником при станке определяется по формуле

$$t_{уст} = a \cdot m^x;$$

мостовым краном

$$t_{уст} = a \cdot m^x + 1{,}5,$$

где a — постоянный коэффициент; m — масса устанавливаемой детали, кг; x — показатель степени.

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали при работе в центрах

Установка и снятие детали вручную

Приложение 7 | Лист 1

№ позиции	Способ установки детали	Способ подвода пиноли задней бабки	Диапазон массы детали m, кг	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора	
				a	x
1	В центрах с надеванием хомутика	Вращением маховичка	0,25...3,0	0,26	0,17
2			3,1...30,0	0,19	0,41
3		Пневматическим устройством или отводной рукояткой	0,25...3,0	0,23	0,17
4			3,1...30,0	0,17	0,42
5		Звездочкой	0,25...3,0	0,31	0,13
6			3,1...30,0	0,24	0,39
7	В центрах без надевания хомутика	Вращением маховичка	0,25...3,0	0,16	0,16
8			3,1...30,0	0,12	0,40
9		Пневматическим устройством или отводной рукояткой	0,25...3,0	0,13	0,16
10			3,1...30,0	0,095	0,43
11		Звездочкой	0,25...3,0	0,22	0,13
12			3,1...30,0	0,16	0,37
13	В центрах с самозажимным поводковым патроном	Вращением маховичка	1,0...5,0	0,22	0,15
14			5,1...30,0	0,16	0,33
15		Пневматическим устройством	1,0...5,0	0,19	0,15
16			5,1...30,0	0,13	0,37
17	В центрах с самозажимным хомутиком	Вращением маховичка	1,0...5,0	0,24	0,16
18			5,1...30,0	0,2	0,28
19		Пневматическим устройством	1,0...5,0	0,21	0,16
20			5,1...30,0	0,15	0,34
21	В центрах и неподвижном люнете с надеванием хомутика	Вращением маховичка	0,25...8,0	0,47	0,15
22			8,1...30,0	0,32	0,32
23		Пневматическим устройством	0,25...8,0	0,43	0,15
24			8,1...30,0	0,28	0,36
25	В центрах и неподвижном люнете без надевания хомутика	Вращением маховичка	0,25...3,0	0,36	0,09
26			3,1...30,0	0,29	0,25
27		Пневматическим устройством	0,25...3,0	0,33	0,09
28			3,1...30,0	0,26	0,25

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали при работе в центрах

Установка и снятие детали подъемником при станке, мостовым краном

Приложение 7 | Лист 2

29	В центрах с надеванием хомутика	Вращением маховичка	21...1500	1,07	0,19
30		Пневматическим устройством или отводной рукояткой	21...1500	1,03	0,19
31	В центрах без надевания хомутика	Вращением маховичка	21...1500	0,9	0,19
32		Пневматическим устройством или отводной рукояткой	21...1500	0,87	0,19
33	В центрах и неподвижном люнете с надеванием хомутика	Вращением маховичка	21...1500	1,22	0,21
34		Пневматическим устройством или отводной рукояткой	21...1500	1,19	0,21
35	В центрах и неподвижном люнете без надевания хомутика	Вращением маховичка	21...1500	1,13	0,21
36		Пневматическим устройством или отводной рукояткой	21...1500	1,10	0,21

Примечание. Вспомогательное время ($t_{уст}$) на установку и снятие деталей вручную или подъемником при станке определяется по формуле

$$t_{уст} = a \cdot m^x;$$

мостовым краном

$$t_{уст} = a \cdot m^x + 1{,}5,$$

где a — постоянный коэффициент; m — масса устанавливаемой детали, кг; x — показатель степени.

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали при работе на центровой оправке

Установка и снятие детали вручную

Приложение 8 | Лист 1

№ позиции	Способ установки и крепления детали		Способ подвода пиноли задней бабки	Точность выверки, мм, до	Диапазон массы детали m, кг	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора	
						a	x
1	На центровой гладкой или шлицевой оправке	при свободном надевании детали	Вращением маховичка	0,1	0,25...3,0	0,26	0,17
2					3,1...30,0	0,19	0,42
3				0,05	0,25...3,0	0,27	0,15
4					3,1...30,0	0,19	0,43
5				0,01	0,25...3,0	0,33	0,15
6					3,1...30,0	0,24	0,44
7			Пневматическим устройством	0,1	0,25...3,0	0,23	0,17
8					3,1...30,0	0,17	0,42
9				0,05	0,25...3,0	0,23	0,17
10					3,1...30,0	0,18	0,43
11				0,01	0,25...3,0	0,28	0,19
12					3,1...30,0	0,26	0,33
13		при тугом надевании детали под прессом	Вращением маховичка	0,1	0,25...3,0	0,37	0,16
14					3,1...30,0	0,28	0,40
15				0,05	0,25...3,0	0,44	0,14
16					3,1...30,0	0,40	0,32
17				0,01	0,25...3,0	0,54	0,16
18					3,1...30,0	0,49	0,31
19			Пневматическим устройством или отводной рукояткой	0,1	0,25...3,0	0,33	0,18
20					3,1...30,0	0,23	0,43
21				0,05	0,25...3,0	0,40	0,18
22					3,1...30,0	0,26	0,45
23				0,01	0,25...3,0	0,47	0,18
24					3,1...30,0	0,30	0,46
25			Звездочкой	-	0,25...3,0	0,41	0,18
26					3,1...30,0	0,32	0,38
27	На центровой оправке с креплением гайкой и шайбой	быстросъемной	Вращением маховичка	0,1	0,25...5,0	0,36	0,16
28					5,1...30,0	0,26	0,40
29				0,05	0,25...5,0	0,42	0,15
30					5,1...30,0	0,27	0,44
31				0,01	0,25...5,0	0,51	0,14
32					5,1...30,0	0,40	0,37
33			Пневматическим устройством или отводной рукояткой	0,1	0,25...5,0	0,32	0,17
34					5,1...30,0	0,27	0,36
35				0,05	0,25...5,0	0,38	0,17
36					5,1...30,0	0,24	0,45
37				0,01	0,25...5,0	0,45	0,18
38					5,1...30,0	0,34	0,40
39			Звездочкой	-	0,25...5,0	0,40	0,18
40					5,1...30,0	0,26	0,43
41		простой	Вращением маховичка	0,1	0,25...5,0	0,50	0,17
42					5,1...30,0	0,33	0,40
43				0,05	0,25...5,0	0,59	0,17
44					5,1...30,0	0,44	0,36
45				0,01	0,25...5,0	0,73	0,18
46					5,1...30,0	0,51	0,38
47			Пневматическим устройством или отводной рукояткой	0,1	0,25...5,0	0,45	0,18
48					5,1...30,0	0,30	0,43
49				0,05	0,25...5,0	0,53	0,18
50					5,1...30,0	0,38	0,40
51				0,01	0,081...5,0	0,64	0,17
52					5,1...30,0	0,54	0,34
53			Звездочкой	-	0,081...5,0	0,52	0,17
54					5,1...30,0	0,35	0,40

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали при работе на центровой оправке			Установка и снятие детали вручную		
			Приложение 8		Лист 2
№ позиции	Способ установки и крепления детали	Способ подвода пиноли задней бабки	Диапазон массы детали m, кг	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора	
				a	x
55	На центровой разжимной оправке	Вращением маховичка	0,25...3,0	0,38	0,16
56			3,1...12,0	0,31	0,34
57		Пневматическим устройством	0,25...12,0	0,34	0,16
58	На центровой оправке с роликовым замком	Вращением маховичка	0,25...3,0	0,23	0,11
59			3,1...12,0	0,18	0,43
60		Пневматическим устройством	0,25...12,0	0,21	0,11
61	Установить и снять деталь с оправкой (при работе с двумя оправками)	Вращением маховичка	0,25...3,0	0,14	0,13
62			3,1...30,0	0,11	0,40
63		Пневматическим устройством или отводной рукояткой	0,25...3,0	0,12	0,18
64			3,1...30,0	0,11	0,40
65		Звездочкой	0,25...3,0	0,17	0,13
66			3,1...30,0	0,14	0,40
67	Установка на оправке каждой последующей детали свыше одной		0,25...3,0	0,08	0,15

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали при работе на центровой оправке				Установка и снятие детали подъемником при станке		
				Приложение 8		Лист 3
№ позиции	Способ установки и крепления детали		Способ подвода пиноли задней бабки	Точность выверки, мм, до	Диапазон массы детали m, кг	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора
						a	x
68	На центровой гладкой или шлицевой оправке	при свободном надевании детали	Вращением маховичка	0,1	21...100	0,70	0,29
69				0,05	21...100	0,87	0,28
70				0,01	21...100	1,00	0,29
71			Пневматическим устройством	0,1	21...100	0,66	0,29
72				0,05	21...100	0,90	0,26
73				0,01	21...100	1,08	0,26
74		при тугом надевании детали	Вращением маховичка	0,1	21...100	0,94	0,25
75				0,05	21...100	1,18	0,24
76				0,01	21...100	1,36	0,25
77			Пневматическим устройством	0,1	21...100	0,92	0,25
78				0,05	21...100	1,08	0,25
79				0,01	21...100	1,30	0,25
80	На центровой оправке с креплением гайкой и шайбой	быстросъемной	Вращением маховичка	0,1	21...100	1,21	0,18
81				0,05	21...100	1,40	0,19
82				0,01	21...100	1,68	0,19
83			Пневматическим устройством	0,1	21...100	1,16	0,18
84				0,05	21...100	1,27	0,20
85				0,01	21...100	1,55	0,20
86		простой	Вращением маховичка	0,1	21...100	2,03	0,07
87				0,05	21...100	2,43	0,07
88				0,01	21...100	3,00	0,06
89			Пневматическим устройством	0,1	21...100	1,94	0,07
90				0,05	21...100	2,13	0,09
91				0,01	21...100	2,63	0,08
92	Установить и снять детали с оправкой (при работе с двумя оправками)		Вращением маховичка	-	21...100	0,76	0,22
93			Пневматическим устройством	-	21...100	0,72	0,22

Примечание. Вспомогательное время на установку и снятие детали ($t_{уст}$) вручную и подъемником при станке определяется по формуле

$$t_{уст} = a \cdot m^x,$$

где a — постоянный коэффициент; m — масса устанавливаемой детали, кг; x — показатель степени.

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали на концевой оправке			Установка и снятие детали на концевой оправке вручную		
			Приложение 9		
№ позиции	Способ установки детали		Диапазон массы детали m, кг	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора	
				a	x
1	На концевой гладкой или шлицевой оправке без крепления		0,25...3,0	0,14	0,22
2			3,1...20,0	0,11	0,43
3	На концевой оправке с креплением	гайкой и быстросъемной шайбой	0,25...3,0	0,23	0,24
4			3,1...20,0	0,22	0,32
5			21,0...30,0	0,05	0,80
6		гайкой и простой шайбой	0,25...3,0	0,35	0,24
7			3,1...20,0	0,32	0,32
8			21...30	0,07	0,80
9		гайкой и быстросъемной шайбой с поджатым центром	0,25...3,0	0,33	0,24
10			3,1...20,0	0,26	0,32
11			21...30	0,06	0,80
12		гайкой и простой шайбой с поджатым центром	0,25...3,0	0,41	0,24
13			3,1...20,0	0,36	0,32
14			21...30	0,08	0,80
15		роликовым замком	0,25...3,0	0,18	0,23
16			3,1...8,0	0,15	0,37
17		пневматическим зажимом	0,25...3,0	0,17	0,20
18			3,1...30,0	0,14	0,40
19	На концевой разжимной оправке с креплением	гайкой	0,25...3,0	0,26	0,22
20			3,1...20,0	0,21	0,40
21			21...30	0,06	0,80
22		маховичком через шпиндель	0,25...3,0	0,21	0,30
23			3,1...12,0	0,17	0,40
24	На концевой резьбовой оправке		0,25...3,0	0,22	0,21
25			3,1...8,0	0,18	0,47
26	Установка на оправке каждой последующей детали свыше одной		0,25...3,0	0,08	0,10
27			3,1...5,0	0,06	0,35
28	На концевой разжимной оправке с креплением и поджатием центра задней бабки	пневматическим зажимом	0,25...3,0	0,26	0,17
29			3,1...20	0,197	0,44
30		винтовым зажимом	0,25...3,0	0,37	0,18
31			3,1...20	0,296	0,39

Примечание. Вспомогательное время на установку и снятие детали ($t_{уст}$) на концевой оправке определяется по формуле

$t_{уст} = a \cdot m^x$ — для деталей массой свыше 0,25 кг,

где a — постоянный коэффициент; m — масса детали, кг; x — показатель степени.

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали в тисках					Установка и снятие детали вручную				
					Приложение 10				
№ позиции	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Диапазон массы детали m, кг	Диапазон числа одновременно устанавливаемых деталей n, шт.	Число крепежных точек n_1, шт.	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора		
							a	x	y
1	В тисках	Обработанная (или необработанная из проката)	Без выверки	0,05...0,25	1...10	-	0,37	0,46	0,63
2				0,26...3,0			0,22	0,09	0,63
3				3,1...30			0,2	0,23	0,63
4	с винтовым зажимом	Необработанная (отливка)	Без выверки	0,25...5,0	1	-	0,28	0,09	-
5				5,1...30			0,22	0,25	-
6			С выверкой рейсмусом	0,25...5,0	1	-	0,69	0,12	-
7				5,1...30			0,53	0,29	-
8	В тисках	Обработанная (или необработанная из проката)	Без выверки	0,25...3,0	1...10	-	0,13	0,15	0,75
9				3,1...30			0,13	0,34	0,70
10	с пневматическим зажимом	Необработанная (отливка)	Без выверки	0,25...3,0	1	-	0,21	0,13	-
11				3,1...30			0,17	0,29	-
12			С выверкой рейсмусом	0,25...3,0	1	-	0,67	0,09	-
13				3,1...30			0,51	0,31	-
14	В тисках с эксцентриковым зажимом	Обработанная (или необработанная из проката)	Без выверки	0,05...0,08	1...4	-	0,42	0,56	0,60
15				0,081...3,0			0,15	0,16	0,60
16				3,1...30			0,13	0,33	0,60
17	В самоцентрирующих тисках	Обработанная (или необработанная из проката)	Без выверки	0,25...5,0	1	-	0,12	0,15	-
18				5,1...30			0,07	0,45	-
19	С дополнительным креплением прижимными планками			0,5...1,0	1	2	0,9	0,17	-
20				1,1...5,0			0,91	0,25	-
21				5,1...20			1,05	0,18	-
22				0,5...1,0			1,66	0,13	-
23				1,1...5,0	1	3	1,1	0,26	-
24				5,1...20			1,27	0,18	-
25	При установке деталей свыше указанного числа на каждую последующую деталь добавлять			0,05...0,25	-	-	0,18	0,32	-
26				0,26...3,0			0,11	0,23	-

Примечание. Вспомогательное время на установку и снятие детали ($t_{уст}$) определяется по формулам:

$$t_{уст} = a \cdot m^x \cdot n^y$$ — позиции 1 — 3, 8, 9, 14 — 16;

$$t_{уст} = a \cdot m^x$$ — позиции 4 — 7, 10 — 13, 17 — 26,

где a — постоянный коэффициент; m — масса устанавливаемой детали, кг; n — число одновременно устанавливаемых деталей, шт.; x, y — показатели степени.

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали на столе

Установка и снятие детали вручную

Приложение 11 | Лист 1

№ позиции	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Диапазон массы детали m, кг	Диапазон числа одновременно устанавливаемых деталей n, шт.	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора		
						a	x	y
1	С креплением одним болтом и планкой	Обработанная или необработанная (отливка)	Без выверки	0,25...3,0	1	0,09	0,13	-
2				3,1...20	1	0,06	0,40	-
3				21...30	1	0,03	0,62	-
4				0,25...20,0	1	0,38	0,14	-
5				21...30	1	0,29	0,26	-
6	На столе с креплением двумя болтами и планками	Обработанная или необработанная (отливка)	Без выверки	0,25...3,0	1...8	0,50	0,11	0,90
7				3,1...20,0	1...8	0,48	0,20	0,90
8				21...30	1...8	0,14	0,74	0,75
9		Необработанная (отливка)	Выверка простая (по контуру неразмеченной поверхности)	0,25...3,0	1...8	0,90	0,08	0,90
10				3,1...20	1...8	0,66	0,37	0,90
11				21...30	1...8	0,56	0,48	0,82
12		Обработанная		0,25...3,0	1...8	0,69	0,08	0,90
13				3,1...20	1...8	0,50	0,37	0,90
14				21...30	1...8	0,43	0,48	0,82
15		Необработанная (отливка)	Выверка сложная (по разметочной риске)	0,25...3,0	1...6	1,60	0,12	0,90
16				3,1...20,0	1...6	1,30	0,23	0,90
17				21...30	1...6	0,98	0,41	0,76
18		Обработанная		0,25...3,0	1...6	1,14	0,12	0,90
19				3,1...20,0	1...6	0,93	0,23	0,90
20				21...30	1...6	0,93	0,30	0,82
21	На столе пакетом с креплением болтами и планками	Обработанная или необработанная (отливка)	Без выверки	0,25...3,0	2...8	0,46	0,24	0,52
22				3,1...20,0	2...8	0,12	0,94	0,80
23	На столе по упорам с креплением болтами и планками		Без выверки	0,25...20	1...8	0,62	0,19	0,91
24			Выверка простая	0,25...20	1...8	0,75	0,29	0,91
25			Выверка сложная	0,25...20	1...6	1,43	0,22	0,76

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали на столе

Установка и снятие детали подъемником при станке, мостовым краном

Приложение 11 | Лист 2

26	Без крепления			21...5000 5001...25000	1	0,33 0,096	0,27 0,47	
27	На столе с креплением болтом с планкой	Обработанная или необработанная (отливка)	Без выверки	21...80	1	0,78	0,14	
28	На столе с креплением двумя болтами и планками	Обработанная или необработанная (отливка)	Без выверки	21...5000	1	0,92	0,21	
29	На столе с креплением болтами и планками	Обработанная или необработанная (отливка)	Без выверки	21...5000 5001...25000	1...8	1,18 0,14	0,21 0,47	0,71 -
30		Необработанная (отливка)	Выверка простая (по контуру неразмеченной поверхности)	21...5000 5001...25000	1...8	1,78 0,14	0,20 0,50	0,79 -
31		Обработанная		21...5000 5001...25000	1...8	1,5 0,16	0,20 0,47	0,75 -
32		Необработанная (отливка)	Выверка сложная (по разметочной риске)	21...5000 5001...25000	1...6	2,0 0,25	0,24 0,48	0,95 -
33		Обработанная		21...5000 5001...25000	1...6	1,87 0,24	0,22 0,46	0,85 -
34	На столе по упорам с креплением болтами и планками		Без выверки	21...5000 5001...25000	1...8	2,45 0,22	0,18 0,45	0,54 0,55
35			Выверка простая	21...5000 5001...25000	1...8	2,71 0,20	0,18 0,47	0,66 0,66
36			Выверка сложная	21...5000 5001...25000	1...6	2,98 0,21	0,18 0,47	0,87 0,87

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали на столе				Установка и снятие детали вручную, подъемником при станке, мостовым краном					
				Приложение 11				Лист 3	
№ позиции	Способ установки детали	Характер выверки	Точность выверки, мм, до	Масса детали m, кг					
				0,25...30		31...5000		5001...25000	
				Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора					
				a	x	a	x	a	x
37	На столе с угольником с креплением болтами и планками	Без выверки	-	0,68	0,29	2,28	0,20	0,33	0,43
38		С выверкой в одной плоскости	0,5	1,01	0,33	2,05	0,24	1,11	0,32
39			0,1	1,13	0,33	2,11	0,26	1,54	0,30
40			0,05	1,33	0,33	2,7	0,26	1,98	0,30
41			0,01	1,57	0,32	3,46	0,25	2,50	0,30
42		С выверкой в двух плоскостях	0,5	1,42	0,35	2,97	0,24	0,33	0,49
43			0,1	1,58	0,35	3,59	0,23	0,39	0,48
44			0,05	1,90	0,34	3,66	0,27	0,74	0,45
45			0,01	2,19	0,34	6,65	0,22	0,83	0,45
46	На столе с домкратами, подставками с креплением болтами и планками	Без выверки	-	0,76	0,32	0,96	0,34	0,23	0,49
47		С выверкой в одной плоскости	0,5	1,30	0,34	1,94	0,27	0,31	0,48
48			0,1	1,44	0,33	2,55	0,25	0,37	0,47
49			0,05	1,74	0,33	2,88	0,26	0,54	0,45
50			0,01	2,01	0,33	2,97	0,28	0,59	0,46
51		С выверкой в двух плоскостях	0,5	1,67	0,33	3,13	0,25	0,49	0,46
52			0,1	1,80	0,34	3,87	0,23	0,57	0,45
53			0,05	2,14	0,34	4,89	0,22	0,97	0,43
54			0,01	2,52	0,33	5,10	0,24	0,34	0,55

Примечание. Вспомогательное время на установку и снятие детали ($t_{уст}$) вручную или подъемником при станке определяется по формулам:

$$t_{уст} = a \cdot m^x$$ — позиции 1 — 5, 26 — 28, 37 — 54;

$$t_{уст} = a \cdot m^x \cdot n^y$$ — позиции 6 — 25, 29 — 33;

$$t_{уст} = a \cdot m^x \cdot n^y - 1{,}5$$ — позиции 34 — 36;

мостовым краном

$$t_{уст} = a \cdot m^x \cdot n^y + 1{,}5$$ — позиции 29 — 33;

$$t_{уст} = a \cdot m^x + 1{,}5$$ — позиции 26 — 28, 37 — 54;

$$t_{уст} = a \cdot m^x \cdot n^y$$ — позиции 34 — 36,

где a — постоянный коэффициент; m — масса устанавливаемой детали, кг; n — число одновременно устанавливаемых деталей, шт.; x, y — показатели степени; 1,5 — время на вызов крана, мин.

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали на планшайбе

Установка и снятие детали вручную

Приложение 12 Лист 1

№ позиции	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки		Диапазон массы детали m, кг	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора	
						a	x
1	В самоцентрирующем патроне (креплением ключом)	-	Без выверки		1...30	0,16	0,33
2	На столе в четырех кулачках	Необработанная (отливка)	Без выверки		1..30	0,30	0,38
3			С выверкой по контуру необработанной поверхности		1...30	0,90	0,28
4			По разметочной риске	детали цилиндрической формы	1...30	1,70	0,18
5				детали фасонной или коробчатой формы	1...30	1,95	0,24
6		Обработанная	Без выверки		1...30	0,30	0,38
7			С выверкой рейсмусом		1...30	0,90	0,28
8			С выверкой индикатором		1...30	1,00	0,38
9	На столе с креплением болтами и планками	Необработанная (отливка)	Без выверки		1...30	0,49	0,38
10			С выверкой по контуру необработанной поверхности		1...30	1,40	0,19
11			По разметочной риске	детали цилиндрической формы	1...30	2,10	0,19
12				детали фасонной или коробчатой формы	1...30	2,30	0,23
13		Обработанная	Без выверки		1...30	0,49	0,38
14			С выверкой рейсмусом		1...30	1,40	0,19
15	На столе с креплением в четырех кулачках и болтами и планками	Необработанная (отливка)	Без выверки		1...30	1,08	0,22
16			С выверкой по контуру необработанной поверхности		1...30	1,40	0,25
17			По разметочной риске	детали цилиндрической формы	1...30	2,70	0,12
18				детали фасонной или коробчатой формы	1...30	2,70	0,19
19	На планшайбе с креплением болтами и прижимными планками	Необработанная (отливка) или обработанная	С центрированием	без выверки	1...8	0,33	0,22
20					8,1...30	0,17	0,53
21				с выверкой рейсмусом	1...8	0,75	0,24
22					8,1...30	0,47	0,45
23		Обработанная		с выверкой индикатором	1...8	1,57	0,12
24					8,1...30	1,12	0,28
25		Необработанная (отливка)	Без центрирования	без выверки	1...8	0,45	0,22
26					8,1...30	0,28	0,46
27		или обработанная		с выверкой рейсмусом	1...8	0,96	0,19
28					8,1...30	0,59	0,41
29		Обработанная		с выверкой индикатором	1...8	1,47	0,19
30					8,1...30	1,30	0,27
31	На планшайбе с угольником и креплением болтами	Обработанная	Без выверки		1...30	0,41	0,33
32			С выверкой рейсмусом		1...30	0,93	0,23
33			С выверкой индикатором		1...30	1,48	0,21

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали на планшайбе				Установка и снятие детали подъемником при станке, мостовым краном		
				Приложение 12		Лист 2
№ позиции	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Диапазон массы детали m, кг	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора	
					x	x
34	В самоцентрирующем патроне (крепление ключом)	-	Без выверки	21...200	0,42	0,36
35	На столе в четырех кулачках	Необработанная (отливка)	Без выверки	21...3000	1,00	0,23
36			С выверкой по контуру необработанной поверхности	21...3000	1,21	0,28
37			По разметочной риске детали цилиндрической формы	21...3000	1,51	0,29
38			детали фасонной или коробчатой формы	21...200	2,55	0,26
39		Обработанная	Без выверки	21...3000	1,00	0,23
40			С выверкой рейсмусом	21...3000	1,17	0,30
41			С выверкой индикатором	21...3000	3,2	0,21
42	На столе с креплением в четырех кулачках и болтами и планками	Необработанная (отливка)	Без выверки	21...3000	1,50	0,22
43			С выверкой по контуру необработанной поверхности	21...3000	1,76	0,25
44			По разметочной риске детали цилиндрической формы	21...3000	2,20	0,25
45			детали фасонной или коробчатой формы	21...200	3,0	0,25
46	На планшайбе с креплением болтами и прижимными планками	Необработанная отливка или обработанная	Без выверки	21...3000	2,28	0,05
47			С выверкой рейсмусом	21...3000	1,84	0,21
48		Обработанная	С выверкой индикатором	21...3000	2,33	0,20
49	На столе с креплением болтами и планками	Необработанная (отливка)	Без выверки	21...3000	1,47	0,20
50			С выверкой по контуру необработанной поверхности	21...3000	1,42	0,28
51			По разметочной риске детали цилиндрической формы	21...3000	2,0	0,26
52			детали фасонной или коробчатой формы	21...200	2,7	0,26
53		Обработанная	Без выверки	21...3000	1,47	0,20
54			С выверкой рейсмусом	21...3000	1,20	0,32
55	На планшайбе с угольником и креплением болтами		Без выверки	21...200	1,91	0,08
56			С выверкой рейсмусом	21...200	1,60	0,23
57			С выверкой индикатором	21...200	2,3	0,19

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали на координатно-расточных станках	Установка и снятие детали вручную, подъемником при станке, мостовым краном
	Приложение 12 Лист 3

№ позиции	Способ установки детали	Характер выверки	Масса детали m, кг			
			0,5...20		50...3000	
			Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора			
			a	x	a	x
58	На основном или поворотном столе	По упору или фиксатору	3,2	0,24	-	-
59		По боковой плоскости или линии разметки	5,1	0,22	8,52	0,19
60		По цилиндрической поверхности	4,18	0,25	7,35	0,20
61		По боковой поверхности	7,72	0,16	12,3	0,15
62	На угольнике	По боковой поверхности или линии разметки	6,98	0,19	11,7	0,16
63		По цилиндрической поверхности	6,6	0,14	11,0	0,16
64	В тисках	По горизонтальной плоскости	3,2	0,24	3,3	0,34
65	В самоцентрирующем патроне		3,86	0,14	3,0	0,34
66	На параллельных брусках или призмах	По упору	3,77	0,18	3,3	0,34
67		По осевой линии разметки	4,46	0,19	2,58	0,44
68	В специальных приспособлениях		0,8	0,19	1,51	0,41

Примечание. Вспомогательное время на установку и снятие детали ($t_{уст}$) вручную или подъемником при станке определяется по формуле:

$$t_{уст} = a \cdot m^x,$$

мостовым краном

$$t_{уст} = a \cdot m^x + 1{,}5,$$

где a — постоянный коэффициент; m — масса устанавливаемой детали, кг; x — показатель степени; 1,5 — время на вызов крана, мин.

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали в специальных приспособлениях, УСП

Установка и снятие детали вручную

Приложение 13 | Лист 1

I. Установить деталь и снять вручную

№ позиции	Основные элементы приспособления	Установочная плоскость	Тип приспособления	Диапазон массы детали m, кг	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора	
					a	x
1	Плоскость, призма	Горизонтальная	Открытый	0,05...0,1	0,03	0,25
2				0,11...3,0	0,09	0,18
3				3,1...20,0	0,07	0,31
4				21...30	Постоянная величина 0,22 мин	
5			Закрытый (типа кондуктора)	0,05...0,1	0,033	0,25
6				0,11...3,0	0,099	0,18
7				3,1...20,0	0,077	0,31
8				21...30	Постоянная величина 0,23 мин	
9		Вертикальная	Открытый	0,05...0,1	0,036	0,25
10				0,11...3,0	0,099	0,18
11				3,1...20,0	0,077	0,31
12				21...30	Постоянная величина 0,23 мин	
13			Закрытый (типа кондуктора)	0,05...0,1	0,036	0,25
14				0,11...3,0	0,109	0,18
15				3,1...20,0	0,085	0,31
16				21...30	Постоянная величина 0,29 мин	
17	Палец, отверстие	Горизонтальная	Открытый	0,05...0,1	0,033	0,25
18				0,11...3,0	0,099	0,18
19				3,1...20,0	0,077	0,31
20				21...30	Постоянная величина 0,23 мин	
21			Закрытый (типа кондуктора)	0,05...0,1	0,036	0,25
22				0,11...3,0	0,109	0,18
23				3,1...20,0	0,085	0,31
24				21...30	Постоянная величина 0,29 мин	
25		Вертикальная	Открытый	0,05...0,1	0,036	0,25
26				0,11...3,0	0,109	0,18
27				3,1...20,0	0,085	0,31
28				21...30	Постоянная величина 0,29 мин	
29			Закрытый (типа кондуктора)	0,05...0,1	0,04	0,25
30				0,11...3,0	0,12	0,18
31				3,1...20,0	0,093	0,31
32				21...30	Постоянная величина 0,31 мин	
33	Два пальца	Горизонтальная	Открытый	0,05...0,1	0,04	0,25
34				0,11...3,0	0,12	0,18
35				3,1...20,0	0,093	0,31
36				21...30	Постоянная величина 0,31 мин	
37			Закрытый (типа кондуктора)	0,05...0,1	0,044	0,25
38				0,11...3,0	0,13	0,18
39				3,1...20,0	0,10	0,31
40				21...30	Постоянная величина 0,33 мин	
41		Вертикальная	*Открытый*	0,05...0,1	0,044	0,25
42				*0,11...3,0*	*0,13*	*0,18*
43				3,1...20,0	0,10	0,31
44				21...30	Постоянная величина 0,33 мин	
45			Закрытый (типа кондуктора)	0,05...0,1	0,048	0,25
46				0,11...3,0	0,14	0,18
47				3,1...20,0	0,11	0,31
48				21...30	Постоянная величина 0,34 мин	
49	*Шпоночный паз*		Открытый	0,05...0,1	0,048	0,25
50				0,11...20,0	0,146	0,26
51	При установке детали в многоместном приспособлении на каждую последующую деталь добавлять с базированием на		плоскость, призму	0,05...8,0	0,07	0,23
52				8,1...30,0	0,05	0,36
53			палец, отверстие	0,05...8,0	0,08	0,21
54				*8,1...30,0*	*0,04*	*0,56*
55			два пальца	0,05...8,0	0,1	0,23
56				*8,1...30,0*	*0,07*	0,36

II. Установить деталь и снять подъемником

№ позиции	Основные элементы приспособления	Установочная плоскость	Диапазон массы детали m, кг	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора	
				a	x
57	Плоскость, призма	Горизонтальная	21...300	0,27	0,26
58			301...5000	0,054	0,54
59		Вертикальная	21...300	0,30	0,26
60	Палец	Горизонтальная	21...5000	0,30	0,26
61		Вертикальная	21...200	0,33	0,26
62	Два выдвижных или утопающих пальца	Горизонтальная	21...5000	0,33	0,26

III. Очистка приспособления от стружки

№ позиции	Наименование приемов		Диапазон размера очищаемой поверхности S, мм^2	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора	
				a	x
63	Очистка приспособления от стружки	сжатым воздухом	10000...500000	0,005	0,23
64		щеткой или концами	10000...500000	0,12	0,18
65		кантованием приспособления	10000...60000	0,012	0,13
66	Протирка поверхности сухой салфеткой или замшей		10000...50000	0,012	0,23

IV. Закрепление и открепление детали

№ позиции	Способ крепления		Диапазон массы детали m, кг	Число зажимов n, шт.	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора		
					a	x	y
67		фасонной гайкой или штурвальной рукояткой вручную	0,25...20	1...4	0,05	0,16	0,75
68	Винтовым	гайкой с помощью	0,25...8,0	1...4	0,14	0,1	0,76
69	или гаечным	гаечного ключа	8,1...20,0	1...4	0,12	0,22	0,76
70	зажимом	гайкой с помощью гаечного	0,05...0,1	1	0,045	0,25	-
71		ключа и прижимного кольца	0,11...20		0,20	0,15	-
72	Скользящей или поворотной планкой быстросъемной шайбой	рукояткой пневматического зажима	0,25...20	1..2	0,04	0,1	0,29
73		гайкой с помощью гаечного ключа	0,25...20	1...4	0,125	0,13	0,74
74	Накладной крышкой	винтовым зажимом или фасонной гайкой вручную	0,25...20	1	0,08	0,22	-
75	Пальцевым фиксатором или шпилькой		1...20	1...2	0,03	0,22	0,82
76				2	Постоянная величина, мин		0,6
77	Струбцинами		Свыше 20	3			0,8
78				4			1,3
79	Подбивка молотком при установке детали в многоместном приспособлении	Число деталей до 5 шт.	0,25...8	-	0,03	0,27	-
80		Число деталей свыше 5 шт.	0,25	-	0,04	0,21	-

Примечания: 1. Вспомогательное время на установку и снятие детали ($t_{уст}$) вручную или подъемником определяется по формулам:

$$t_{уст} = \frac{a}{m^x}$$ — для деталей массой 0,05...0,1 кг;

$$t_{уст} = a \cdot m^x$$ — для деталей массой свыше 0,1 кг;

мостовым краном

$$t_{уст} = a \cdot m^x + 1{,}5,$$

где a — постоянный коэффициент; m — масса устанавливаемой детали, кг; x — показатель степени.

2. Вспомогательное время на закрепление и открепление детали определяется по формуле

$$t = a \cdot m^x \cdot n^y$$ — позиции 67 — 69, 72 — 73, 75,

где a — постоянный коэффициент; m — масса устанавливаемой детали, кг; n — число зажимов; x, y — показатели степени.

3. Вспомогательное время на очистку приспособления от стружки определяется по формуле

$$t = a \cdot S^x,$$

где a — постоянный коэффициент; S — площадь очищаемой поверхности, мм^2; x — показатель степени.

Математические модели для определения вспомогательного времени на контрольные измерения					Измерение		
					Приложение 14	Лист 1	
№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения (квалитет, цена деления,)	Диапазон измеряемых размеров И, мм	Диапазон длин измеряемых поверхностей l, мм	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора		
					z	x	y
1	Линейка измерительная металлическая	-	25...200	-	0,031	-	0,15
2			201...1000	-	0,0083	-	0,40
3	Угольник поверочный 90°	-	25...200	-	0,026	-	0,33
4			201...1000	-	0,044	-	0,67
5	Угломер с нониусом	До 5'	До 50	-	Постоянная величина, мин	-	0,23
6		Свыше 5'				-	0,20
7	Шаблон или скоба линейная односторонняя	0,2...0,5 мм	25...2000	-	0,022	-	0,25
8		<0,2 мм	25...1000		0,031	-	0,25
9	Шаблон линейный двухсторонний	0,2...0,5 мм	25...1000	-	0,023	-	0,27
10		<0,2 мм	25...1000	-	0,032	-	0,27
11	Шаблон фасонный простой	0,15...0,25 мм	25...500	-	0,029	-	0,25
12		<0,15 мм	25...500	-	0,042	-	0,25
13	Шаблон фасонный сложного профиля	0,15...0,25 мм	25...500	-	0,05	-	0,20
14		<0,15 мм	25...500	-	0,09	-	0,20
15	Шаблон на симметрию	0,15...0,25 мм	25...500	-	0,046	-	0,25
16		<0,15 мм	25...500	-	0,073	-	0,25
17	Шаблон радиусный	0,02 мм	1...25	-	Постоянная величина, мин	-	0,11
18	Штангенглубиномер	0,1 мм	-	10...500	0,057	0,16	-
19		0,05 мм	-	10...500	0,083	0,16	-
20	Стенкомер индикаторный	0,1 мм	-	10...50	Постоянная величина, мин	0,12	
21		0,01 мм	-	10...50		0,16	
22	Глубиномер микрометрический	0,01 мм	-	10...100	Постоянная величина, мин	0,22	
23	Глубиномер индикаторный	0,01 мм	-	10...100	0,025	0,26	-
24	Скоба односторонняя предельная	11...13	5...100	10...100	0,0134	0,14	0,17
25			5...100	101...500	0,0043	0,40	0,17
26			26...100	501...3000	0,0043	0,40	0,20
27			101...300	10...100	0,0032	0,14	0,47
28			101...300	101...3000	0,0043	0,40	0,20
29			301...500	10...200	0,0032	0,14	0,47
30			301...500	201...1000	0,0043	0,40	0,20
31		7...9	5...50	10...100	0,02	0,17	0,20
32			5...100	101...3000	0,0092	0,28	0,30
33			51...500	25...100	0,024	0,17	0,20
34			101...500	101...3000	0,0144	0,20	0,30
35		6	10...100	10...100	0,035	0,14	0,17
36			10...100	101...500	0,011	0,40	0,17
37	Скоба двусторонняя предельная	11...13	5...100	10...500	0,014	0,20	0,23
38			26...100	501...3000	0,014	0,23	0,23
39		7...9	5...100	10...200	0,021	0,22	0,23
40			26...100	201...3000	0,0164	0,30	0,23
41		6	5...100	10...200	0,048	0,18	0,18
42			26...100	201...500	0,037	0,25	0,18
43	Скоба с отсчетным устройством (индикаторная)	0,01	10...500	10...200	0,011	0,14	0,42
44			10...500	201...2000	0,005	0,46	0,23
45	Скоба рычажная (пассаметр)	0,002	10...50	10...200	0,068	0,11	0,10
46			51...150	26...200	0,023	0,11	0,36
47			26...150	201...1000	0,018	0,16	0,36

Математические модели для определения вспомогательного времени на контрольные измерения					Измерение		
					Приложение 14	Лист 2	
№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения (квалитет, цена деления, мм)	Диапазон измеряемых размеров H, мм	Диапазон длин измеряемых поверхностей l, мм	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора		
					a	x	y
48	Нутромер индикаторный	0,01	50...300	101...1000	0,032	0,25	0,16
49			50...300	101...1000	0,016	0,39	0,16
50			301...1000	10...1000	0,0067	0,20	0,51
51		0,002	50...300	10...100	0,046	0,29	0,15
52			50...300	101...1000	0,029	0,37	0,15
53			301...1000	10...1000	0,011	0,17	0,52
54	Нутромер микрометрический	0,01	50...300	50...500	0,033	0,23	0,22
55			301...1000	50...200	0,0093	0,16	0,49
56			301...1000	201...1000	0,00046	0,63	0,55
57		0,002	50...300	50...500	0,074	0,21	0,17
58			301...1000	50...200	0,0169	0,30	0,37
59			301...1000	201...1000	0,0014	0,53	0,53
60	Микрометр гладкий	0,01	10...300	≤ 100	0,043	-	0,32
61			301...600	≤ 100	0,0083	-	0,61
62			10...200	101...3000	0,0079	0,40	0,26
63			201...400	101...3000	0,012	0,30	0,30
64			401...600	101...3000	0,00015	0,30	1,0
65	Микрометр рычажный	0,01	301...2000	50...200	0,0007	0,08	1,0
66		0,002	10...200	50...1000	0,029	0,28	0,27
67			201...500	50...2000	0,0055	0,21	0,63
68	Штангенциркуль	0,1	10...200	10...200	0,015	0,26	0,22
69			10...200	201...1000	0,0066	0,28	0,40
70			10...200	1001...3000	0,0013	0,50	0,40
71			201...2000	50...1000	0,006	-	0,60
72		0,05	10...100	10...200	0,028	0,26	0,22
73			10...100	201...3000	0,012	0,28	0,40
74			101...250	50...100	0,011	-	0,60
75	Индикатор для измерения отклонений от геометрической формы	0,01	10...200	10...200	0,041	0,16	0,10
76			26...200	201...500	0,02	0,30	0,10
77			201...1000	26...200	0,0052	0,16	0,50
78			201...1000	201...3000	0,0032	0,30	0,45
79	Головка измерительная пружинная (микрокатор)	0,001	10...150	10...100	0,032	0,25	0,25
80	Калибр-пробка гладкий двусторонний	11...13	5...50	5...100	0,016	0,18	0,26
81			5...50	101...150	0,005	0,45	0,26
82		7...9	5...50	5...100	0,024	0,18	0,26
83			5...50	101...150	0,0075	0,45	0,26
84		5...6	5...50	5...100	0,056	0,18	0,19
85			5...50	101...150	0,0077	0,45	0,38
86	Калибр-пробка неполный (плоский)	11...13	50...300	50...100	0,008	0,22	0,42
87			50...300	101...300	0,003	0,45	0,42
88		7...9	50...300	50...100	0,013	0,22	0,42
89			50...300	101...300	0,005	0,45	0,42
90	Калибр плоский для измерения пазов	11...13	25...50	-	0,083	-	0,10
91		7...9	25...50	-	0,118	-	0,16
92	Пробка-лекало для проверки соосности	11...13	50...100	50...200	0,009	0,38	0,26
93		7...9	50...100	50...200	0,013	0,38	0,26

Математические модели для определения вспомогательного времени на контрольные измерения					Измерение			
					Приложение 14		Лист 3	
№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения (квалитет, цена деления, мм)	Диапазон измеряемых размеров И, мм	Диапазон длин измеряемых поверхностей *l*, мм	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора			
					a	x		y
94	Калибр-пробка конусный	По риске с проверкой конусности	на качку	10...200	10...200	0,026	0,16	0,22
95			по краске	10...200	10...200	0,045	0,20	0,40
96	Калибр-втулка конусный		на качку	10...100	-	0,034	-	0,30
97			по краске	10...100	-	0,13	-	0,27
98	Калибр-пробка односторонний для проверки взаимного положения оси отверстия и торца	-		25...100	-	0,075	-	0,30
99	Калибр-пробка шлицевый (с прямобочным профилем)	7...9		14...125	14...250	0,0072	0,36	0,43
100	Оптический зубомер	0,02		5...10	-	0,392	-	0,36
101				Свыше 10	-	Постоянная величина 1,15 мин		

№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения (степень точности)	Диапазон измеряемых размеров И, мм	Диапазон длин измеряемых поверхностей *l*, мм	Диапазон шагов резьбы Р, мм	Значение постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора			
						a	x	y	z
102	Калибр-кольцо резьбовой проходной	6h	10...100	5...100	0,5...6,0	0,016	0,87	0,21	0,90
103	Калибр-кольцо резьбовой непроходной	6h	10...100	-	-	0,007	-	0,56	-
104	Калибр-пробка резьбовой двусторонний	6H	5...50	5...60	0,5...4,5	0,026	0,87	0,16	-0,86

Примечания: 1. Вспомогательное время (t), связанное с контрольными измерениями, рассчитывается по формулам:

$t = a \cdot И^y$ — позиции 1, 4, 7 — 16, 60, 61, 71, 74, 90, 91, 96, 97, 98, 100, 103;

$t = a \cdot l^x$ — позиции 18, 19, 23;

$t = a \cdot l^x \cdot И^y$ — позиции 24 — 59, 62 — 70, 72, 73, 75 — 89, 92 — 95, 99;

$$t = a \cdot \frac{l^x \cdot И^y}{P^z}$$ — позиции 102, 104,

где a — постоянный коэффициент; И — измеряемый размер, мм; *l* — длина измеряемой поверхности, мм; P — шаг резьбы, мм; x, y, z — показатели степени.

2. Для расчета вспомогательного времени на контрольные измерения (включая проверку на эллиптичность) тонкостенных деталей с измеряемым размером 500 мм и более значения постоянного коэффициента соответствующей формулы увеличивать на коэффициент K = 1,6 — позиции 29, 30, 33, 34, 43, 44; на K = 1,5 — позиции 50, 53; на K = 1,3 — позиции 55, 56, 58, 59; на K = 1,2 — позиции 64, 65, 67, 71.

3. При измерении по 6-й степени точности значения постоянного коэффициента увеличивать на K = 1,2 — позиции 102 — 104.

4. При измерении микрометром нескольких поверхностей при разнице в размерах от 10 мм и более к табличному времени следует добавлять 0,2 мин на установку инструмента.

5. При измерении скобами нескольких поверхностей одинаковых размеров одной детали на каждую следующую поверхность постоянный коэффициент соответствующей формулы следует применять с коэффициентом 0,6.

6. При измерении в неудобном положении значение постоянного коэффициента соответствующей формулы следует применять с коэффициентом 1,3.

7. При очистке отверстия от стружки сжатым воздухом для измерения к времени по карте следует добавлять 0,05 мин (по необходимости).

8. Время на измерение не предусматривает переход исполнителя. При переходе исполнителя на выполнение контрольных измерений к времени по карте следует добавлять 0,01 мин на каждый шаг (0,7 м) исполнителя.

Электросила*	Номер цеха	Номер участка	Вид производства	КАРТА ПО ПРИМЕНЕНИЮ РОБОТА	№ операции	Шифр операции
	14	2	Механообработка	(ПР-4)	2 и 3 токарные	Т-2

Деталь-представитель группы		Количество обрабатываемых деталей			Характеристики движений робота, необходимых для выполнения операции
Обозначение	Наименование	Одновременно	В партии	За год	
ПК-12348	Вал	2	150	10000	

	Основание	Рука				Кисть				Охват
	Y	X	H	K	Z	V	R	S	F	P
Величина перемещения		550 мм	120 мм	12 град.	150 град.		180 град.	100 мм		
Скорость движения		600 мм/с	400 мм/с	40 %	40 %		60 %	50 мм/с		
Количество позиций		4	2	2	4		2	2		
Точность выхода в позицию		± 0,1 мм	± 0,1 мм	± 0,1 мм	± 1 град.		± 0,2 град.	± 0,5 мм		

Количество деталей в группе		8 — 30
Количество групп аналогичных деталей		12
Способ крепления детали при обработке		*В центрах*
Время перестройки на обработку другой детали группы		18 — 20
Длительность обработки типопредставителя		2,6'
Наименование	Заготовки	0,18 — 0,36 кг
Наибольший вес	Деталей	0,14 — 0,3 кг

Эскизы заготовки и детали (типовой)

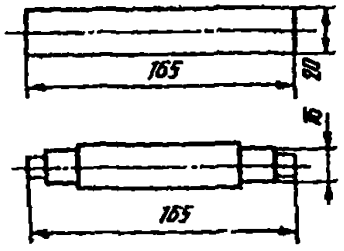
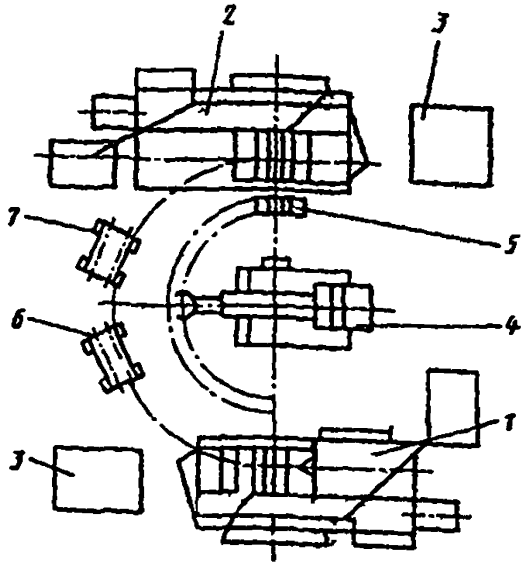
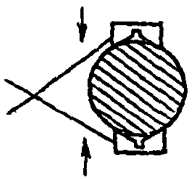


Схема планировки



Перечень переходов, выполняемых роботом

1. Взять заготовку из устройства поштучной выдачи заготовок *6*
2. Установить деталь на станок *1*, включить станок (дать сигнал)
3. Снять со станка *1* обработанную деталь, развернуть деталь на 90°
4. Установить деталь в *переукладчик 5*
5. Взять заготовку из *устройства 6*, установить на станок *1*, включить станок
6. Взять полуфабрикат из *переукладчика 5*, установить на станок *2*, включить станок *2*
7. Снять готовую деталь со станка *2*, уложить в *приемник* готовых деталей *7*



Вид захвата	Механические клещи						
Оборудование участка (рабочего места)							
№ поз.	Наименование	Модель	Обозначение	№ поз.	Наименование	Модель	Обозначение
1	Токарный станок с программным управлением	SP-12P		5	Перекладчик полуфабрикатов		80.7120-4018
2	Токарный станок с программным управлением	SP-12P		6	Устройство для заготовок		80.7120-4016
3	Гидростанция	Г-48-44		7	Устройство для готовых деталей		80.7120-4015
4	Робот	ПР-4					

	Нормальные												Разраб.				Лист
													Провер.				1
													Утв.				Листов
		Изм.	Лист	№ докум.	Подпись			Ном.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Н. контр.				4

ДВИЖЕНИЯ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫМ РОБОТОМ, И ИХ ОБОЗНАЧЕНИЕ

Механизм	Направление движения	Обозначение
Основание	Вперед-назад	Y
Рука	Вперед-назад	X
	Вверх-вниз	H
	Качание в вертикальной плоскости	K
	Поворот вокруг оси колонны	Z
Кисть	Поворот вокруг оси руки	R
	Наклон в вертикальной плоскости	V
	Сдвиг в вертикальной плоскости	F
	Сдвиг в горизонтальной плоскости	S
Охват	Вращение вдоль оси охвата	P

ПЕРЕЧЕНЬ
ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НОРМАТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

№ п/п	Наименование и год издания	Организации, разработавшие нормативы
	Нормативные материалы	
1	Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания на работы, выполняемые на металлорежущих станках с программным управлением. М.: НИИ труда, 1980	ЦБНТ и Челябинский политехнический институт им. Ленинского комсомола) .
2	Общемашиностроительные нормативы режимов резания резцами с механическим креплением многогранных твердосплавных пластин. Обработка на станках с ЧПУ. Серийное и мелкосерийное производство (временные). М.: НИИмаш, 1978	ГСПКТБ "Оргприминструмент"
3	Отраслевые нормативы времени на размерную настройку режущего инструмента вне станка для станков с ЧПУ. М.: НИИмаш, 1978	Рязанский филиал института "Оргстанкинпром"
4	Нормативы времени на наладку станков с ЧПУ. Токарные станки. М.: НИИмаш, 1978	То же
5	Нормативы времени на наладку станков с ЧПУ. Станки сверлильно-расточной группы. М.: НИИмаш, 1978	"
6	Нормативы времени на наладку станков с ЧПУ. Станки фрезерной группы. М.: НИИмаш, 1980	"
7	Нормативы многостаночного обслуживания станков с ЧПУ и рекомендации по их применению. М.: НИИмаш, 1977	Минский филиал института "Оргстанкинпром"
8	Нормирование операций, выполняемых на металлорежущих станках с числовым программным управлением. М.: НИИмаш, 1975	Институт "Оргстанкинпром"
9	Режимы резания при обработке деталей на станках с ЧПУ. М.: НИИмаш, 1976	Минский филиал института "Оргстанкинпром"
10	Нормативы времени для нормирования работ на фрезерных станках с ЧПУ и типа обрабатывающий центр. Новосибирск, 1986	Новосибирский филиал института "Оргстанкинпром"
11	Нормативы численности, времени и режимов резания при работе на станках с ЧПУ. Краматорск, 1982	Центр по научной организации труда Минтяжмаша
12	Нормативы времени обслуживания металлорежущих станков с числовым программным управлением при производстве комплексного электрооборудования для станков с числовым программным управлением. Серийное производство. Новосибирск: НИИКЭ, 1982	Минэлектротехпром
13	Типовые укрупненные нормативы времени на механическую обработку решеток на станках с ЧПУ. Казань	ВНИИнасосмаш, Минхиммаш
14	Отраслевые нормы времени на разработку программ для станков с ЧПУ. Минприбор, 1984	Минприбор
15	Отраслевые нормативы численности работников по обслуживанию станков с ЧПУ. Запорожье	КТИСМ Минживмаша
16	Установка и снятие деталей. Обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительные работы на металлорежущих станках с числовым программным управлением ОНИЛ, ВНИИТСМ "Сириус". 1977	Минсудпром. Код 2465
17	Нормы обслуживания для наладчиков токарных, фрезерных и сверлильных станков с ЧПУ. Серийное и мелкосерийное производство	Минсудпром. Код 2681
18	Нормативы режимов резания на механическую обработку деталей на станках с программным управлением	НИАТ, 1983
19	Нормативы времени и нормы обслуживания на работы, выполняемые на станках с программным управлением. М.: НИИЭИР, 1980	Минрадиопром
20	Отраслевые нормативы и нормы обслуживания фрезерных станков с числовым программным управлением (операторы станков). Киев. Центр НОТ и У. 1976	Минпромсвязь
21	Нормативы времени и нормы обслуживания при работе на станках с числовым программным управлением. В-8916. 1979	Минмаш
22	Сборник нормативов численности наладчиков станков с программным управлением. 1980 (НИИ "Исток", 1979)	Минэлектронпром
23	Сборник норм обслуживания станков с программным управлением. 1977 (токарно-фрезерно-сверлильно-расточные работы)	

Продолжение

№ п/п	Наименование и год издания	Организация, разработавшие нормативы
24	Нормативы вспомогательного времени и нормы обслуживания при работе на станках с числовым программным управлением. Саратов, 1980	Минэлектронпром
25	Временные отраслевые нормативы трудозатрат на выполнение работ по техническому обслуживанию станков с ЧПУ в послегарантийный период. М.: Оргстанкинпром, 1982	Рязанский филиал института "Оргстанкинпром"
26	Временные отраслевые нормативы трудозатрат на пусконаладочные работы станков с ЧПУ. М.: Оргстанкинпром, 1982	То же
27	Общемашиностроительные нормативы режимов резания для обработки концевыми фрезами на станках с ЧПУ (временные). М.: НИИмаш, 1980	Минстанкопром, ГСПКТБ "Оргприминструмент"
28	Общемашиностроительные нормативы режимов резания резцами с механическим креплением минералокерамических пластин. Обработка на станках с ручным управлением и ЧПУ (временные). М.: НИИмаш, 1983	То же
29	Нормативы времени и режимов резания на механическую обработку деталей на станках с числовым программным управлением	НИС "Атомкотломаш", Ростов-на-Дону, 1980
30	Режимы резания при обработке деталей на станках с ЧПУ. Круглошлифовальные станки. М., 1977	Минстанкопром, "Укроргстанкинпром"
31	Общемашиностроительные нормативы режимов резания для многоцелевых станков фрезерно-сверлильно-расточной группы (временные). М.: ВНИИТЭМР, 1986	ГСПКТБ "Оргприминструмент", Горьковский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт им. Н.А.Жданова и ЭНИМС
32	Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного на работы, выполняемые на металлорежущих станках. Серийное и крупносерийное производство. М.: НИИ труда, 1984	ЦБНТ
33	Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного при работе на металлорежущих станках. Мелкосерийное и единичное производство. М.: НИИ труда, 1982	Центр НОТ Минтяжмаша, ЦБНТ
34	Определение нормативов времени на отдых и личные надобности (Межотраслевые методические рекомендации). М.: НИИ труда, 1982	НИИ труда
35	Развитие многостаночного обслуживания и расширение зон обслуживания в промышленности (Межотраслевые методические рекомендации и научно обоснованные нормативные материалы). М.: НИИ труда, 1983	НИИ труда
36	Отраслевые методические рекомендации и научно обоснованные нормативные материалы по развитию многостаночного обслуживания и расширению зон обслуживания на предприятиях Минстанкопрома. М.: НИИмаш, 1984	НПО "Оргстанкинпром", Новосибирский филиал
37	Система вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ токарной и сверлильно-фрезерно-расточной группы. РТМ2 П10-2-84. ЭНИМС, 1985	

Литература

1 Сергиевский Л.В. Наладка и эксплуатация станков с устройствами ЧПУ. М.: Машиностроение, 1981

2 Программное управление станками/Под ред. д.т.н. проф. В.Л.Соснина М.: Машиностроение, 1981

3 Носянов М.У. Основные задачи по развитию оборудования с ЧПУ на 1980 г.//Оборудование с числовым программным управлением. 1970. Вып. 1 (НИИмаш)

4 Агищтейн Э.Х. Токарные станки с оперативными системами управления моделей МК6731 и 16К20Т1//Оборудование с числовым программным управлением. 1980. Вып. 10 (НИИмаш)

5 Чковенко В.А., Огенкин В.М. Особенности эксплуатации токарных станков с устройством ЧПУ типа Н22-1М//Оборудование с числовым программным управлением. 1980. Вып. 9 (НИИмаш)

6 Зазерский Е.И., Жолнерчик С.И. Технология обработки деталей на станках с программным управлением Л.: Машиностроение, 1975

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая часть ... 3

2. Многостаночное обслуживание ... 19

3. Организационно-технические условия и организация труда ... 29

4. Нормативная часть ... 50

4.1. Нормативы вспомогательного времени ... 50

Карта 1. Поправочные коэффициенты на вспомогательное время в зависимости от размера партии обрабатываемых деталей и серийности производства ... 50

Карта 2. Вспомогательное время на переходы рабочего без груза и с грузом и перемещение детали с помощью подъемного крана ... 51

4.1.1. Вспомогательное время на установку и снятие детали ... 52

Карта 3. Установка в самоцентрирующем патроне ... 52

Карта 4. Установка в самоцентрирующем патроне при работе из прутка ... 55

Карта 5. Установка в цанговом патроне ... 56

Карта 6. Установка в четырехкулачковом патроне ... 57

Карта 7. Установка в центрах ... 59

Карта 8. Установка на центровой оправке ... 61

Карта 9. Установка на концевой оправке ... 63

Карта 10. Установка в тисках ... 64

Карта 11. Установка на столе ... 65

Карта 12. Установка на планшайбе, на координатно-расточных станках ... 71

Карта 13. Установка в специальных приспособлениях, УСП ... 76

4.1.2. Вспомогательное время, связанное с операцией ... 79

Карта 14. Вспомогательное время по управлению станком ... 79

4.1.3. Вспомогательное время на контрольные измерения ... 80

Карта 15. Вспомогательное время на контрольные измерения ... 80

4.1.4. Время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности при одностаночном обслуживании ... 90

Карта 16. Время на организационное и техническое обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности ... 90

4.1.5. Время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности в условиях многостаночного обслуживания ... 91

Карта 17. Время на организационное и техническое обслуживание рабочего места в условиях многостаночного обслуживания ... 91

Карта 18. Время перерывов на отдых и личные потребности в условиях многостаночного обслуживания ... 93

Карта 19. Время активного наблюдения за процессом обработки ... 94

Карта 20. Схемы агрегатов загрузки спутников и время смены спутников ... 95

4.1.6. Подготовительно-заключительное время ... 96

Карта 21. Токарные, лоботокарные, многоцелевые токарные станки ... 96

Карта 22. Токарно-револьверные станки ... 98

Карта 23. Токарно-карусельные станки ... 99

Карта 24. Сверлильные, координатно-сверлильные станки ... 100

Карта 25. Горизонтально-расточные, координатно-расточные, сверлильно-фрезерно-расточные, многоцелевые расточные станки ... 101

Карта 26. Фрезерные, многоцелевые фрезерные станки ... 102

Карта 27. Круглошлифовальные станки ... 103

4.1.6.1. Подготовительно-заключительное время на пробную обработку детали ... 104
Карта 28. Токарные, лоботокарные и многоцелевые токарные станки ... 104
Карта 29. Токарно-револьверные станки ... 106
Карта 30. Токарно-карусельные станки ... 107
Карта 31. Сверлильные, координатно-сверлильные станки ... 109
Карта 32. Горизонтально-расточные, координатно-расточные, сверлильно-фрезерно-расточные, многоцелевые станки ... 110
Карта 33. Фрезерные, многоцелевые фрезерные станки ... 111
Карта 34. Круглошлифовальные станки ... 113
Классификатор схем соединений настраиваемого инструмента ... 114
4.1.7. Нормативы времени на сборку и настройку инструмента вне станка ... 122
Карта 35. Сверла, зенкеры, зенковки и развертки с коническим хвостовиком ... 122
Карта 36. Сверла, зенкеры, зенковки и развертки с цилиндрическим хвостовиком ... 124
Карта 37. Сверла перовые, зенкеры, зенковки и развертки насадные ... 126
Карта 38. Резцы расточные державочные ... 128
Карта 39. Резцы с микрометрическим регулированием ... 130
Карта 40. Головки расточные двухрезцовые ... 132
Карта 41. Фрезы концевые ... 134
Карта 42. Фрезы торцовые и дисковые ... 136
Карта 43. Метчики ... 138

Токарные станки. Прибор типа БВ-2026. Штучное время

Карта 44. Резцы токарные ... 140
Карта 45. Резцы расточные державочные ... 142
Карта 46. Сверла, зенкеры, зенковки и развертки с коническим хвостовиком ... 144
Карта 47. Сверла, зенкеры, зенковки и развертки с цилиндрическим хвостовиком ... 146
Карта 48. Сверла перовые ... 148
Карта 49. Метчики ... 150

Нормативы времени на приемы сборки и настройки инструмента, не вошедшие в комплекс

Карта 50. Сверлильно-фрезерно-расточные станки. Прибор типа БВ-2027. Штучное время ... 152
Карта 51. Токарные станки. Прибор типа БВ-2026. Штучное время ... 152

Приложения

Приложение 1. Состав и последовательность приемов подготовительно-заключительной работы на станках с ЧПУ ... 153
Приложение 2. Характерные элементы наладки станков ... 163

Математические модели для определения вспомогательного времени на установку и снятие детали

Приложение 3. Установка и снятие детали при работе в самоцентрирующем патроне ... 180
Приложение 4. Установка и снятие детали в самоцентрирующем патроне при работе из прутка ... 182
Приложение 5. Установка и снятие детали в цанговом патроне при работе из прутка ... 183
Приложение 6. Установка и снятие детали в четырехкулачковом патроне ... 184
Приложение 7. Установка и снятие детали при работе в центрах ... 185
Приложение 8. Установка и снятие детали при работе на центровой оправке ... 187
Приложение 9. Установка и снятие детали на концевой оправке ... 188
Приложение 10. Установка и снятие детали в тисках ... 189
Приложение 11. Установка и снятие детали на столе ... 190
Приложение 12. Установка и снятие детали на планшайбе ... 192
Приложение 13. Установка и снятие детали в специальных приспособлениях, УСП ... 195
Приложение 14. Математические модели для определения вспомогательного времени на контрольные измерения ... 198
Приложение 15. Карта по применению робота ... 201
Приложение 16. Перечень использованных нормативных материалов и литературы ... 203

Нормативно-производственное издание

ОБЩЕМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ И РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ ДЛЯ НОРМИРОВАНИЯ РАБОТ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ НА УНИВЕРСАЛЬНЫХ И МНОГОЦЕЛЕВЫХ СТАНКАХ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ.

ЧАСТЬ I. НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ

Редактор *С.Ю.Романова*
Худож. редактор *В.П.Рафальский*
Техн. редакторы *А.В.Кузюткина, Э.И.Трахтенберг*
Корректоры *О.А.Берлина, Г.М.Гапенкова*
Операторы *В.Ю.Бирюкова, А.В.Романова*

Работа подготовлена на ПЭВМ
в редакции нормативных материалов по труду

ОИБ № 3612

Сдано в набор 25.01.90. Подписано в печать 03.07.90. Формат 70x100 1/16
Бумага кн.-журн. Гарнитура Тайме. Печать офсетная.
Усл. печ.л. 16,90/17,39 усл. кр.-отт. Уч.-изд.л. 18,41. Тираж 21 300 экз.
Заказ 660. Цена 3 р. 70 к. Изд. № 6677

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

Типография им. Котлякова издательства "Финансы и статистика"
Госкомпечати СССР. 195273, Ленинград, ул. Руставели, 13.

gost.e-ecolog.ru