

## Типовые схемы компоновки роботизированных комплексов для обработки заготовок типа тел вращения

Роботизированные комплексы для механообработки заготовок типа тел вращения могут иметь различные компоновочные схемы в зависимости от выполняемых ими технологических задач.

Наибольшее применение в машиностроении получили РТК, состоящие из автоматизированных станков (токарных, круглошлифовальных, многоцелевых и др.), оснащенных накопительными устройствами для заготовок и деталей, системой программного управления и обслуживаемых с помощью ПР. В первую очередь такие РТК предназначены для серийного изготовления деталей мелких и средних размеров с небольшим временем обработки. Комплексы могут оснащаться как встроенным в станок, так и внешними ПР напольного или портального типа.

РТК мод. [М01И611—“Ритм”](#) предназначен для токарной (патронной и центровой) обработки мелких деталей типа тел вращения из штучных заготовок массой до 0,1 кг. ПР мод. “Ритм-01 08”, установленный на крышке шпиндельной бабки токарно-винторезного станка с ЧПУ мод 1И611ПМФ3, производит его загрузку заготовками, находящимися на позиции выдачи их вибробункером. Обработанные изделия ПР снимает со станка и сбрасывает в тару через специальный лоток.

Для токарной обработки деталей типа длинных валов массой до 5 кг из штучных заготовок используют [РТК мод. 1708](#) ПР4, включающий в себя многорезцовый станок-полуавтомат типа 1708, автоматизированное загрузочное устройство (тактовый стол) для поштучной выдачи заготовок и обслуживающий их ПР напольного типа мод. ПР4.

ПР в составе комплекса выполняет следующие операции: загрузку и разгрузку станка, сбрасывание детали в тару, а также управление включением автоматического цикла работы станка. В станке имеется конвейер для удаления стружки, которая автоматически подается в тару.

Для токарной патронной или патронно-центральной обработки деталей средних типоразмеров (с массой заготовки до 10 кг) за один или два установка (с возможностью поворота заготовки на 180°) в настоящее время широко используют [РТК 16К20Ф3. Р132](#) и его модификации.

Встроенный в станок 16К20Ф3 ПР мод МЮП62.01 выполняет в составе комплекса следующие операции: снятие заготовки с определенной позиции тактового стола типа СТ220, установку заготовки в патрон станка; снятие и возвращение обработанной детали на ту же позицию тактового стола. Установка заготовок на подвижные платформы тактового стола осуществляется в ориентированном виде посредством специальной оснастки. ПР может оснащаться различными типами схватов в зависимости от вида заготовок.

[РТК мод. БРСК-01](#) предназначен для автоматизации процесса токарной обработки в условиях мелкосерийного производства широкой номенклатуры фланцевых деталей массой до 10 кг. Комплекс построен на базе токарно-револьверного станка с ЧПУ мод. 1В340Ф3О или аналогичных токарных станков с ЧПУ (мод. 1П426Ф3, 1Б616Ф3 и др.), обслуживаемых совместно с магазинным накопителем (с поворотным столом) с помощью ПР портального типа мод М20Ц40.01. ПР в составе комплекса выполняет загрузку станка заготовками из магазина-накопителя, снятие обработанных деталей и укладку их в тот же магазин.

На базе автоматизированного двухшпиндельного токарного станка мод. МР-315, ПР портального типа мод М40П.0501, роликового конвейера-накопителя и поворотного устройства для переориентации заготовки (поворота ее на 180°) создан [РТК мод. МРК-40. 202](#) для двусторонней обработки фланцевых деталей массой до 40 кг.

ПР в составе комплекса выполняет следующие операции: захват заготовки из тары, находящейся в позиции загрузки на роликовом конвейере; установку заготовки в патрон первого шпинделя, установку заготовки после обработки ее с одной стороны на позицию переориентации; установку

повернутой на 180° заготовки во второй шпиндель; перенесение обработанной детали к конвейеру-накопителю и установку ее в тару.

Для совмещения операций снятия и установки заготовки и детали в шпиндель станка ПР снабжен двухзахватным устройством. При необходимости ПР может выполнять параллельную загрузку и разгрузку двух шпинделей станка.

Кроме индивидуальных РТК, в механообрабатывающем производстве в настоящее время используют групповые роботизированные комплексы (участки и линии), обеспечивающие полную токарную обработку деталей с двух сторон, а в ряде случаев подготовку баз под последующую обработку (например, фрезерование торцев и зацентровку валов) и финишную (например, шлифовальную) обработку. В состав РТУ и РТК включают несколько станков одного или различных типов, которые взаимно дополняют или заменяют друг друга.

В РТЛ оборудование обслуживается ПР в последовательности выполнения операций для заданного технологического процесса. В отличие от этого на РТУ предусматривается возможность изменения последовательности использования оборудования в зависимости от конкретного варианта обрабатываемого изделия. В робототехнических комплексах ПР кроме операций обслуживания оборудования выполняет межоперационное транспортирование, переориентацию и раскладку деталей в тару. Для обеспечения условий техники безопасности комплексы имеют ограждение с системой светозащиты.

Последовательность обработки на взаимодополняющих или заменяющих друг друга станках может быть как постоянной, так и изменяющейся в зависимости от технологического задания или текущего состояния станков.

Комплекс на базе [токарного автоматизированного станка](#) мод. 1713 (спец исполнение) и ПР портального типа мод. МП (двуручное исполнение) предназначен для крупносерийного производства валов (массой до 10 кг) для коробок передач сельскохозяйственных машин. Заготовки вручную устанавливаются в ориентированном виде на тактовом столе, который периодически их подает в зону обслуживания ПР. Последующие загрузочно-разгрузочные, транспортные операции, передача заготовки между станками и возврат детали на тактовый стол выполняются ПР в технологической последовательности.

Для токарной обработки заготовок типа дисков, колец, втулок, фланцев (массой до 40 кг) применяют комплекс на базе патронного токарного станка с ЧПУ агрегатного типа [мод. АТ250П](#), обслуживаемого универсальным ПР напольного типа мод. УМ1.

ПР в составе комплекса осуществляет загрузку и разгрузку станков из магазина карусельного типа и укладку деталей после обработки в тот же магазин, который периодически поворачивается в следующую позицию.

[РТУ](#) мод. АСВР-041 предназначен для обработки различных тел вращения — валов (массой до 40 кг) в условиях серийного производства. Комплекс построен на базе двух токарных станков с ЧПУ мод 16K20ФЗ, накопителей заготовок и деталей, устанавливаемых в них в ориентированном виде, промежуточных однопозиционных столов для обработанных на станках деталей и обслуживающего ПР портального типа мод. СН40Ф2.80.01.

ПР в составе комплекса выполняет загрузку станков заготовками, их разгрузку на промежуточной позиции после обработки, межстаночное транспортирование обработанных деталей, перебазирование и раскладку заготовок и деталей в накопители, а также поиск в них нужных заготовок и деталей. РТУ снабжен системой светозащиты рабочей зоны.

[РТЛ для обработки деталей типа буксы](#) массой до 160 кг построена на базе двух токарных станков с ЧПУ мод. 1П752МФЗ, двухпозиционного накопителя с поворотным столом и обслуживающего ПР портального типа мод. УМ160Ф2.81.02. Комплекс с помощью загрузочного устройства непосредственно взаимодействует с автоматизированным складом, в ячейках которого устанавливается тара с заготовками и обработанными деталями.

ПР в составе комплекса осуществляет следующие операции: выбор заготовки из тары, расположенной на поворотном устройстве, и загрузку первого станка для обработки одной ее стороны; последовательную загрузку другого станка для обработки второй ее стороны; установку готовой детали на поворотное устройство. При повороте стола этого устройства тара перемещается в загрузочную позицию склада.

РТЛ для полной обработки валцов сельскохозяйственных машин (массой до 40 кг) состоит из станков: агрегатно-расточного мод. 10А803, двух токарно-винторезных мод. 16К20, специализированного многолезцового токарного мод. МТ57 и специального агрегатного. Каждый из станков индивидуально обслуживается ПР или манипулятором. При помощи ПР мод. СМ40Ц.40.11 осуществляется загрузка агрегатно-расточного станка мод. 10А803 заготовками из накопительного устройства и передача их после обработки на штанговый конвейер, с которого остальные станки последовательно загружаются манипуляторами мод. МР80.

РТУ мод. АСВР-01 предназначен для обработки валов (массой до 160 кг) для электродвигателей 30 типоразмеров в условиях серийного производства.

Заготовки в виде резаного проката подводятся электрокаром и загружаются на подающий конвейер, с загрузочной позиции которого их снимает ПР мод. УМ160Ф2.81 01 и раскладывает в ориентированном виде в тару магазина.

Участок укомплектован фрезерно-центровальным станком мод. МР179 и двумя токарными станками с ЧПУ мод. 1Б732Ф3 или 1740Ф3, на которых производится подрезка торцов, центрование и токарная обработка валов. Обслуживание роботов станков осуществляется по их вызовам. При одновременном поступлении двух заявок ПР обслуживает станок с более длительным циклом работы. Между станками расположены промежуточные магазины-накопители с тарой для частично и полностью обработанных заготовок. Непосредственно у каждого станка имеется промежуточный накопитель обработанных деталей. Стружка убирается конвейером, проходящим сзади станков (на схеме планировки не показан). ПР в составе комплекса выполняет загрузку и разгрузку станков заготовками, межстаночное транспортирование, перебазирование заготовок и деталей, а также поиск заготовок в накопителе и раскладку деталей в тару. Безопасность работы обеспечивается системой светозащиты с фотодатчиками, расположенными в стойках ограждения.

РТЛ мод. АСВР-07 предназначена для финишной обработки деталей типа валов (массой до 160 кг) в условиях серийного производства. В состав комплекса включены центродоводочный станок МА3926 и два круглошлифовальных станка с ЧПУ мод. 3М163Ф2. Обслуживание станков вместе с накопительным и контрольно-измерительными устройствами осуществляет ПР мод. УМ160Ф2.81.01. ПР в составе комплекса выполняет загрузку станков заготовками, снятие со станка, межстаночное транспортирование, перебазирование заготовок и деталей, а также поиск заготовок в магазине и перенос их на позицию контроля перед загрузкой в станок. Заготовки располагаются в магазине в ориентированном виде. Комплекс оснащен системой светозащиты.

РТЛ для обработки валов (массой до 40 кг) в крупносерийном производстве построена на базе фрезерно-центровального станка с ЧПУ МР71, токарного станка с ЧПУ моделей 1А730 или К.М144, шаговых конвейеров-накопителей заготовок и обработанных деталей, обслуживаемых с помощью ПР напольного типа СМ40Ц.40.11. ПР в составе комплекса выполняет операции загрузки и разгрузки станков в соответствии с заданной технологической схемой обработки, осуществляет координацию автоматических циклов их работы.