

УДК622

## ПОКОЛЕНИЯ СИСТЕМЫ ЧПУ

Далинкевич А.О., студентка гр. МРб-181, IV курс

Научный руководитель: Кулак И.В., старший преподаватель, кафедра ИиАПС  
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Большую часть технологического оборудования с УЧПУ составляют металлообрабатывающие станки. По мере своего развития системы с ЧПУ наделили на УЧПУ некоторые особенности, связанные с исполнительными системами, а также технологическими процессами в металлообработке. Эти изменения повлекли за собой специфику языка заданий, обособление языка задач и систем подготовки УП.

Система ЧПУ (числовым программным управлением) – это совокупность устройств специального назначения, методов и средств, необходимых для реализации ЧПУ станком, предназначенная для выдачи управляющих воздействий исполнительным органам станка в соответствии с УП.

Первое поколение систем ЧПУ – многоцелевые станки, измененные под числовое управление. К особенностям станка с ЧПУ первого поколения можно отнести широкое использование основных базовых деталей и их компоновок из обычных станков прежнего выпуска. При преобразовании в станки с ЧПУ управление работой станка осуществляется от многофункционального недорогого пульта ЧПУ, переход в приводной части к шариковым винтовым парам повышенной жесткости и точности, вводятся измерительные устройства средств обратной связи. Достоинства станков первого поколения – относительная дешевизна и простота. Недостатки: ограниченной жесткости, низкая точность, низкие допускаемые рабочие усилия, ограниченные технологические возможности при работе с одним инструментом и невысокая производительность в результате низких скоростей вспомогательных перемещений, значительного предварительного и конечного времени.

Например, станками этого поколения могут быть: токарный станок модели 16K20Ф3, вертикально-фрезерный станок модели 6Р13Ф3 и сверлильный станок модели 2М135РФ2.

Второе поколение системы ЧПУ – системы числового управления. В этих системах управляющая программа поступает на станок в закодированном виде – записанная на перфоленту в коде ИСО (ISO). Они отличаются особенной конструкцией основных базовых узлов и их компоновок. У станков второго поколения элементы привода встраиваются в базовые детали так, что

последние обеспечивают их долговечность работы и надежное укрытие от попадания стружки. Скорости холостых перемещений повышены, что помогает осуществить автоматическую смену инструмента, применение адаптивного управления с автоматическим выбором подходящего количества переходов и оптимизацией режимов резания. Компоновка станка обеспечивает обычно самоотвод стружки в автономное транспортное устройство, размещенное в нижней части станка.

Например, фрезерный станок модели ФП-7 и токарный станок модели 1Р723РФЗ.

Третье поколение системы ЧПУ – системы числового управления от вычислительной машины. Характеризуются возможностью обеспечения целостной обработки, обеспечением расширенных технологических возможностей и разветвленным транспортом. За счет увеличения количества управляемых по программе координат идет расширение технологических возможностей на станках третьего поколения, если учитывать поворота обрабатываемой детали вокруг горизонтальной и вертикальной оси. Станочное оборудование этого поколения обеспечивает комплексную обработку самых сложных корпусных деталей, а также растачивание внутренних поверхностей фасонной формы, сверление и растачивание отверстий под произвольными углами в пространстве и т.п. Кроме того, такие станки оснащены транспортным устройством, позволяющим автоматически по программе подавать спутник с заготовкой с позиции загрузки и выгрузки на рабочую позицию, и наоборот. Специальное устройство осуществляет автоматизированную загрузку – выгрузку инструментов в магазине от внешнего накопителя. Что приводит к тому, что такие станки способны встраиваться в автоматизированные производственные системы.

К третьему поколению можно отнести многооперационные станки моделей СМ-400Ф4.5 и АПРС-5Н.

Для систем ЧПУ четвертого поколения – системы прямого числового управления. Характеризуются общей системой подготовки управляющих программ и изготовления изделий.

Например, мини-ЭВМ – системы числового управления; мини-ЭВМ – системы числового управления с буферной памятью; мини-ЭВМ – системы числового управления от вычислительной машины.

Образовались эти системы по агрегатно-блочному принципу и наполнены разными дополнительными узлами:

- ✓ блоками технологических команд;
- ✓ устройствами коррекции радиуса, длины и положения инструмента, скорости подачи, скорости резания, индикации перемещений;
- ✓ устройствами для нарезания резьб;
- ✓ блоками останова и контроля на рабочих, на холостых ходах и др.

Системы ЧПУ пятого поколения – многофункциональные системы ЧПУ в составе ГПС, ориентированные на безлюдную технологию, автоматизированную систему производства, автоматический контроль и т. п. В эти системы ЧПУ вложены все современные достижения, такие как:

- ✓ языки программирования;
- ✓ программно-математическое обеспечение;
- ✓ системы ввода, хранения и обмена информации;
- ✓ возможность структурного изменения;
- ✓ самонастройка, адаптация и др.

Разработка системы давно идет в сторону полной роботизации процесса. Человечество постоянно думает о том, как избавиться от однообразной и монотонной работы, и поручить ее каким-либо «умным» механизмам.

### Список литературы:

1. Системы программного управления промышленными установками и робототехническими комплексами: Учебное пособие для вузов/Б. Г. Коровин, Г. И. Прокофьев, Л. Н. Рассудов. Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1990.
2. Гибкие производственные комплексы/Под ред. П. Н. Беянина и В. А. Лещенко. – М.: Машиностроение, 1984.
3. [https://studopedia.su/15\\_120289\\_pokoleniya-stankov-s-chpu.html](https://studopedia.su/15_120289_pokoleniya-stankov-s-chpu.html) (дата обращения 30.03.2022). – Текст: электронный.
4. <https://studopedia.info/9-21568.html> (дата обращения 29.03.2022). – Текст: электронный.
5. [http://stanki-katalog.ru/st\\_53.htm#s08](http://stanki-katalog.ru/st_53.htm#s08) (дата обращения 29.03.2022). – Текст: электронный.