Щелкунов Е. Б., Виноградов С. В., Щелкунова М. Е., Пронин А. И.
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОРИЕНТАЦИИ ЗАГОТОВОК

Щелкунов Е. Б., Виноградов С. В., Щелкунова М. Е., Пронин А. И.
Ye. B. Shchelkunov, S. V. Vinogradov, M. Ye. Shchelkunova, A. I. Pronin

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОРИЕНТАЦИИ ЗАГОТОВОК

ORIENTING DEVICE OF WORK MATERIALS

Щелкунов Евгений Борисович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» (Россия, Комсомольск-на-Амуре). E-mail: ktm@knastu.ru.

Mr. Yevgenii B. Shchelkunov – PhD in Engineering, Associate Professor, Mechanical Engineering Department, Komsomolsk-on-Amur State Technical University (Russia, Komsomolsk-on-Amur). E-mail: ktm@knastu.ru.

Виноградов Сергей Владимирович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» (Россия, Комсомольск-на-Амуре). E-mail: sergwin72@rambler.ru.

Mr. Sergei V. Vinogradov – PhD in Engineering, Associate Professor, Mechanical Engineering Department, Komsomolsk-on-Amur State Technical University (Russia, Komsomolsk-on-Amur). E-mail: sergwin72@rambler.ru.

Щелкунова Марина Евгеньевна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Математическое обеспечение и применение ЭВМ» ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» (Россия, Комсомольск-на-Амуре). E-mail: kmopevm@knastu.ru.

Ms. Marina Ye. Shchelkunova – PhD in Engineering, Associate Professor, mathematical support and Computing Department, Komsomolsk-on-Amur State Technical University (Russia, Komsomolsk-on-Amur). E-mail: kmopevm@knastu.ru.

Пронин Александр Иннокентьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» (Россия, Комсомольск-на-Амуре). E-mail: mdsov@knastu.ru.

Mr. Alexandre I. Pronin – PhD in Engineering, Associate Professor, Mechanical Engineering Department, Komsomolsk-on-Amur State Technical University (Russia, Komsomolsk-on-Amur). E-mail: mdsov@knastu.ru.

Аннотация. Приведено описание устройства, применение которого обеспечивает заготовке, закрепленной в универсальных машинных тисках на станках с числовым программным управлением, базирование по трем поверхностям, образующим координатный угол. Применение приспособления способствует снижению оперативного времени технологической операции за счет исключения необходимости подналадки станка для привязки системы координат заготовки к системе координат станка.

Summary. The authors focus on the description of the device, that provides a work material clamped in the universal machine vise on machine tools with numerical control basing on three surfaces forming the coordinate angle. The use of device helps reduce the technological operation time by eliminating the need of resetting a machine for connecting a work material coordinate system to the machine coordinate system.

Ключевые слова: устройство, ориентация, система координат, заготовка, базирование, опора.

Key words: device, orientation, coordinate system, a work material, basing, support.

УДК 621.9.05

Самолетостроение является одной из основных и самых перспективных отраслей отечественной промышленности.

Значительная доля общего количества деталей самолета изготавливается из заготовок, имеющих форму плит большой протяженности и сравнительно небольшой высоты, малыми партиями на станках сверлильно-фрезерно-расточного типа, оснащенных системами ЧПУ.

Для базирования и закрепления плит большой протяженности при их обработке на станках применяют различные призмы, комплекты прихватов, силовые зажимные устройства.

Под базированием заготовки при обработке на станке с ЧПУ понимается лишение ее шести степеней свободы относительно нулевой точки станка [1].

На рис. 1 показаны различные универсальные устройства, используемые для закрепления заготовок на станках с ЧПУ. Их достоинством является возможность быстрого и надежного закрепления заготовок различных форм и размеров.

а)

б)

в)

г)

Рис. 1. Универсальные устройства, используемые для закрепления заготовок на станках с ЧПУ: а – изогнутый прихват с зажимным опорным винтом; б – ступенчатый прихват; в – прихват для зажима за пределами стола станка; г – передвижное силовое зажимное устройство

При использовании для закрепления заготовок прихватов заготовка размещается на рабочей поверхности стола станка. Таким образом обеспечивается лишение заготовки трех степеней свободы и однозначное расположение заготовки относительно оси, перпендикулярной плоскости стола.

Лишение оставшихся трех степеней свободы обеспечивается усилием прижима заготовки к столу прихватами. При этом положение заготовки относительно осей координат станка, лежащих в плоскости стола, остается неопределенным, поэтому перед выполнением обработки заготовки оператор станка должен установить рабочую систему координат, т.е. «привязать» к закрепленной на столе заготовке систему координат, в которой создана управляющая программа обработки. Указанная процедура должна выполняться при обработке каждой заготовки, закрепленной на столе станка с помощью прихватов.

Процедура привязки координат может занимать от 2 до 4 мин в зависимости от размеров заготовки и опыта оператора.

Время, затраченное на привязку (вспомогательное время), входит в общее время выполнения операции и учитывается при определении себестоимости готовой продукции.

Задачей повышения производительности технологических операций занимаются на всех машиностроительных предприятиях. Один из путей решения – использование специализированной технологической оснастки. Оснастке, позволяющей повысить производительность технологических операций на авиастроительных предприятиях, посвящен ряд работ [2; 3; 4].

Кафедрой «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО «КнАГТУ» совместно с лабораторией технопарка на базе университета и специалистами ПАО «КнААЗ им. Ю. А. Гагарина» предложено устройство для ориентации заготовок на столе станка, позволяющее сократить оперативное время за счет исключения необходимости привязки системы координат заготовки к системе координат станка.

На рис. 2 представлены варианты исполнения предлагаемого устройства. Исполнение, показанное на рис. 2, а, рекомендуется применять для обеспечения заготовке направляющей базы, а приспособление, показанное на рис. 2, б, – для обеспечения опорной базы.

Рис. 2. Устройство для ориентации заготовок

Устройство для ориентации заготовок состоит из сухаря 1, винтов 2 и опоры 3, выполненной в виде пальца, устанавливаемого в коническое отверстие в сухаре. Сухарь 1 устанавливается в паз стола и закрепляется в пазу с помощью винтов 2.

На рис. 3 показана опора, конструктивно включающая в себя посадочный конус 1, тело 2 и опорный элемент с периферийной рабочей поверхностью 3.

Рис. 3. Опора

С помощью комплекта из трех опор (рис. 4) обеспечивается базирование заготовки на столе станка. Установочной базой заготовка контактирует с поверхностью стола. Направляющая и опорная базы обеспечиваются с помощью установленных в пазы стола опор 5, 6 и 3.

Рис. 4. Базирование заготовки на столе станка с помощью съемных опор:
1 – заготовка; 2, 4, 7, 8 – прихваты; 3, 5, 6 – съемные опоры

С помощью измерительной головки, закрепленной в шпинделе станка, выполняется установка рабочей системы координат. Привязка систем координат выполняется по эталонной детали единойжды и в дальнейшем для обработки партии заготовок уже не требуется.

Благодаря этому применение указанного устройства позволяет сократить оперативное время операции и тем самым повысить производительность обработки.

В данной статье предложено устройство, применение которого позволяет повысить производительность обработки на станках с ЧПУ за счет исключения необходимости привязки системы координат заготовки к системе координат станка. Устройство рекомендовано к применению в технологическом процессе ПАО «КнААЗ им. Ю. А. Гагарина» при обработке протяженных габаритных заготовок в форме плит.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шишмарев, В. Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учеб. для студентов вузов / В. Ю. Шишмарев. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 368 с.
2. Устройство для обжима конца трубы / Б. Н. Марьин, Е. Б. Щелкунов, Д. Г. Колыхалов [и др.] // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та. Науки о природе и технике. – 2013. – № IV-2(16). – С. 4-7.
3. Универсальный инструмент для обработки отверстий под высокоресурсные болтовые соединения в самолетостроении / Б. Н. Марьин [и др.] // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та. Науки о природе и технике. – 2014. – № I-1(17). – С. 10-12.
4. Современные технологии агрегатно-сборочного производства самолетов / А. И. Пекарш, Ю. М. Тарасов, Г. А. Кривов [и др.]. – М.: Аграф-пресс, 2006. – 304 с.