

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ОПОР СТАНОЧНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

Мальцев Александр Сергеевич, магистрант;

Кушниров Павел Васильевич, к. т. н., доцент

Сумский государственный университет (СумГУ), г. Сумы, Украина

В ряде базовых отраслей машиностроения – авиастроении, кораблестроении, станкостроении, тяжелом машиностроении и др. – многие обрабатываемые заготовки имеют крупные размеры, но малую жесткость.

Станочные приспособления для установки подобных крупногабаритных мало жестких заготовок обычно содержат основные опоры, служащие для базирования заготовки, а также вспомогательные опоры – для увеличения жесткости технологической системы. При этом применяют как самоустанавливающиеся, так и подводимые вспомогательные опоры.

Самоустанавливающиеся опоры бывают индивидуальные (устанавливаемые каждая в отдельности) или групповые. Как правило, индивидуальная самоустанавливающаяся опора содержит вертикально расположенный штырь (плунжер), который имеет угол скоса менее 6 градусов для обеспечения эффекта самоторможения. По этой наклонной поверхности осуществляется прижим штыря стопорным винтом. Сам же штырь под действием пружины поднимается вверх до соприкосновения с поверхностью заготовки, которая предварительно установлена на основные опоры.

В случае необходимости одновременного поджатия заготовки сразу несколькими вспомогательными опорами используют групповые конструкции. Одновременное управление системой таких опор может осуществляться с помощью одной или нескольких специальных планок, а также гидропластмассовым зажимом с ручным или механизированным приводом [1, 2].

Одним из недостатков самоустанавливающихся опор является их недостаточная жесткость: при воздействии на заготовку значительных вертикальных сил (например, при обработке строганием или черновым фрезерованием) механизм зажима штыря может дать просадку с последующим заклиниванием, что приводит к невыполнению опорой ее непосредственной функции.

Более жесткую конструкцию по сравнению с рассмотренными имеют подводимые вспомогательные опоры. У данных опор вертикальный штырь имеет более выгодные условия опирания на перемещаемый вручную клин с углом скоса 8 градусов, поскольку вертикальная составляющая сил резания при обработке заготовки теперь «гасится» всей опорной поверхностью клина [3, 4]. Однако данный вид вспомогательных опор

имеет и свои недостатки. Главный из них – то, что клин перемещается вручную, и при ручном перемещении клина далее осуществляется не всегда контролируемый подъем опорного штыря до касания с поверхностью заготовки. При этом существует опасность того, что можно по неосторожности приложить чрезмерное ручное усилие на клин, и заготовка может приподняться над основными опорами, т.е. нарушится как точность базирования, так и сама жесткость технологической системы.

Этого недостатка лишена конструкция вспомогательной подводимой опоры, у которой усилие на перемещаемый вручную клин передается через тарированную пружину сжатия [5].

После установки заготовки на основные опоры, клин перемещают, нажимая на кнопку. При этом опорный штырь поднимается вверх и упирается в заготовку. Когда усилие перемещения опорного штыря достигает расчетного значения, горизонтальное усилие на клине сравнивается с усилием пружины сжатия. При этом кнопка сдвигается относительно центрального стержня, и указанное смещение кнопки на величину 1-3 мм вполне ощутимо работником для прекращения нажима на кнопку: головка центрального стержня начинает давить на ладонь рабочего-станочника, сигнализируя о необходимости прекращения перемещения. В таком положении клин фиксируется. После окончания обработки клин разжимают и перемещают в исходное положение. При этом опорный штырь под собственным весом опускается вниз.

Такая конструкция вспомогательной подводимой опоры позволяет дозированно перемещать клин без опаски превышения силы, которая могла бы привести к поднятию заготовки над основными опорами.

Но указанная конструкция имеет и недостаток: головка центрального стержня, которая выглядывает из кнопки и надавливает на ладонь рабочего-станочника, может вызывать у последнего несколько неприятные болевые ощущения. Чтобы смягчить это воздействие, предложена конструкция вспомогательной подводимой опоры, у которой центральный стержень выполнен подпружиненным [6]. Такое техническое решение позволяет снизить утомляемость обслуживающих работников, улучшить эргономичные и эксплуатационные свойства опоры.

Все рассмотренные ранее вспомогательные опоры обладают одним общим недостатком: их конструктивное исполнение таково, что оно позволяет опорному штырю совершать только вертикальные перемещения (вверх-вниз). Форма же крупногабаритных мало жестких заготовок, для повышения жесткости которых и предназначены указанные опоры, может быть весьма разнообразной и сложной. Возможны случаи, когда опорные поверхности заготовок, к которым необходимо подводить вспомогательные опоры, могут иметь наклон, либо радиусную или криволинейную форму.

Именно для таких случаев предназначена поворотная вспомогательная подводимая опора, которая позволяет изменять угол наклона опорного штыря по отношению к заготовке [7]. Благодаря способности опорного штыря поворачиваться в диапазоне 90 градусов, теперь на данную опору может устанавливаться более широкий круг разнообразных по форме заготовок, в том числе с наклонными и криволинейными поверхностями.

Для того, чтобы еще более расширить технологические возможности опор, предложена конструкция вспомогательной подводимой опоры, которая может не только поворачиваться на угол до 90 градусов в одной плоскости, но и осуществлять также дополнительный поворот в перпендикулярной плоскости. Область направлений подвода опор к заготовке теперь значительно расширена и включает практически всю верхнюю полусферу относительно горизонтальной плоскости.

Таким образом, различные усовершенствования вспомогательных подводимых опор позволяют обеспечить более высокую жесткость станочных приспособлений, улучшить эргономичность, а также расширить их технологические возможности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болотин Х.Л., Костромин Ф.П. Станочные приспособления. Изд. 5-е, перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1973. – 344 с.
2. Станочные приспособления: Справочник. В 2-х т. / Ред. совет: Б.Н.Вардашкин (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 1984 – Т. 1 / Под ред. Б.Н.Вардашкина, А.А.Шатилова – М.: Машиностроение, 1984. – 592 с.
3. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков. – Л.: Машиностроение, 1975. – 665 с.
4. Белоусов А.П. Проектирование станочных приспособлений. – М.: Высшая школа, 1980. – 240 с.
5. А. с. 1696252 СССР, М. Кл.3 В23Q 3/06. Вспомогательная подводимая опора / О.А.Топоров, П.В.Кушніров, В.Н.Червяков (СССР); заявитель Сумский филиал Харьковского политехнического института им.В.И.Ленина. – №4777271/08; заявлено 02.01.1990; опубл. 07.12.1991, бюл. №45.
6. Пат. 50482 U Україна, МПК9 В23Q 3/06. Допоміжна підвідна опора / П.В.Кушніров, О.А.Косенко, В.О.Іванов; заявник та патентовласник Сумський держ. ун-т.– №u200913108; заявл. 16.12.2009; опубл. 10.06.2010, бюл. №11.
7. Пат. 73454 U Україна, МПК (2006.01) В23Q 3/06. Поворотна допоміжна підвідна опора / П.В.Кушніров, В.В.Лук'яненко, Я.Ю.Ніколаєв; заявник та патентовласник Сумський держ. ун-т. – №u2012 02628; заявл. 05.03.2012; опубл. 25.09.2012, бюл. №18.

Мальцев, А.С. Усовершенствование вспомогательных опор станочных приспособлений [Текст] / А.С.Мальцев, П.В.Кушников // Современные материалы, техника и технология: материалы 3-й Международной научно-практической конференции (27 декабря 2013 года) / В 3-х т. – Т. 2. – Курск: Юго-Западный государственный ун-т, 2013. – С. 316-318.