

Изобретение относится к области обработки металла резанием и пластическим деформированием, в частности к инструменту по обработке отверстий в деталях типа втулок и гильз.

Наиболее близким техническим решением к заявленному является инструмент [1], содержащий деформирующий и режущий зубья, расположенные в одном направлении и обеспечивающие совмещение холодного пластического деформирования с резанием, что позволяет достигать высоких показателей качества обработанной поверхности либо снижать затраты на обработку. Предварительное пластическое деформирование заготовки позволяет снизить припуск под режущие зубья, за счет уменьшения погрешности формы отверстия, и повысить обрабатываемость металла резанием. В итоге это положительно сказывается на энергетических показателях операции протягивания и качестве обработанной поверхности.

Однако деформирующе-режущие протяжки, как и обычные режущие, относятся к инструментам одностороннего действия, то есть обработка осуществляется только при прямом перемещении инструмента, а обратный ход является холостым. Последнее приводит к нерациональному использованию рабочего времени и влечет за собой потерю производительности и повышение энергозатрат на обработку. Кроме того, имеются протяжки (3) двухстороннего действия, у которых процесс резания производится при прямом ходе, что не позволяет использовать эффект волны внеконтактной деформации, возникающей за деформирующим элементом и эффект снижения силы протягивания при резании в направлении противоположном деформированию.

Использование обратного (холостого) хода инструмента в качестве рабочего, в существующих деформирующе-режущих протяжках нерационально по причинам, приведенным ниже.

В процессе протягивания, в зависимости от физико-механических свойств обрабатываемого материала, параметров режима обработки и размеров заготовки, возможно возникновение разбивки или, чаще всего, усадки обработанного отверстия. При наличии разбивки, использовать обратный ход в качестве рабочего нет смысла, т.к. рабочие элементы либо не будут контактировать с обрабатываемой поверхностью вообще, или частично контактируя, приведут к ухудшению ее качества. В случае упругого восстановления детали (усадки) - калибрующие и некоторые режущие зубья могут войти в контакт с изделием по задней поверхности режущего клина и, тем самым, вызывать повышенный их износ, преждевременную потерю работоспособности инструмента и ухудшение качества обработанной поверхности.

Цель изобретения - обеспечение возможности обработки деталей при прямом и обратном ходе.

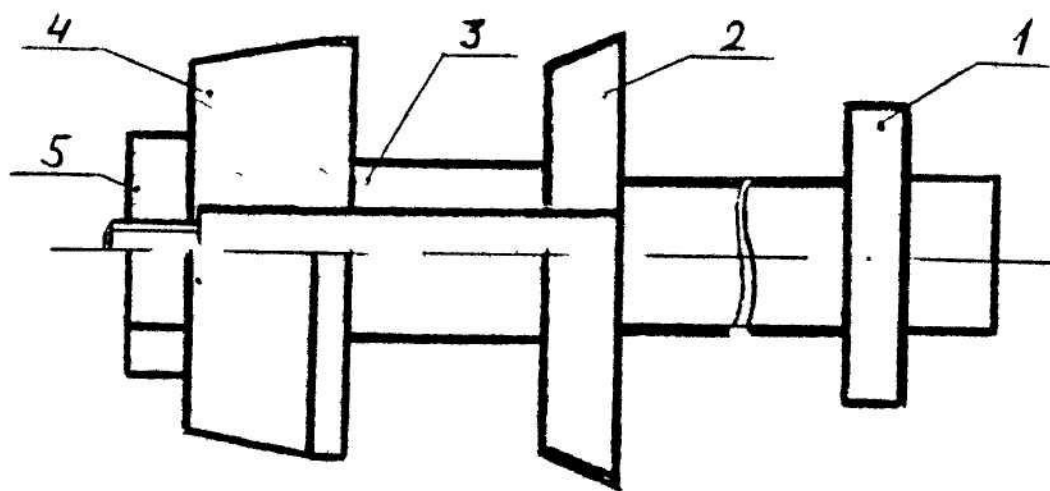
Поставленная цель достигается благодаря специальной конструкции протяжки, состоящей из оправки, на которой последовательно расположены и ориентированы в противоположных направлениях режущий и деформирующий зубья, деформирующий в направлении прямого хода, а режущий - обратного. Предлагаемый инструмент позволяет вести обработку при прямом и обратном ходе. Использование такого инструмента дает возможность снизить затраты инструментального материала, времени обработки (за счет снижения длины инструмента) и силы протягивания (за счет использования эффекта, возникающего при резании в направлении противоположном деформированию).

На фиг.1 изображена конструкция протяжки; на фиг.2 и 3 - инструмент в процессе обработки детали при прямом обратном ходе соответственно.

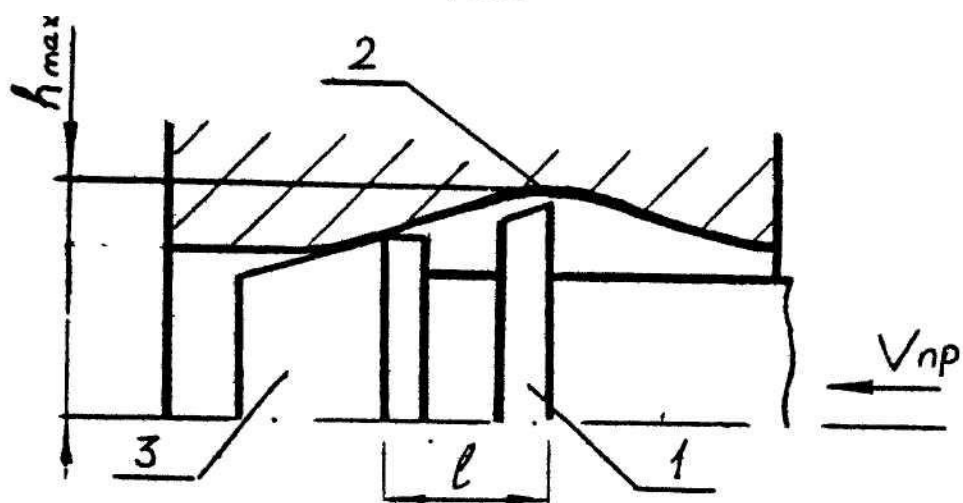
Заявляемый инструмент состоит из оправки 1, на которой последовательно расположены режущий зуб 2, дистанционная втулка 3 и деформирующий зуб 4, причем деформирующий зуб ориентирован по направлению прямого хода инструмента, а режущий - обратного при этом расстояние между их вершинами равно расстоянию до максимума волны внеконтактной деформации. Конструктивно это расстояние обеспечивается величиной дистанционной втулки. Крепление на оправке осуществляется при помощи гайки 5. Максимальная допустимая высота режущего зуба  $h_{\text{max}}$  равна сумме высот деформирующего зуба и волны внеконтактной деформации.

Заявляемый инструмент (фиг.2 и 3) показан в процессе обработки, при прямом ходе -  $V_{\text{пр}}$  (процесс деформирования). Режущий зуб 1 располагается в области максимальной высоты волны внеконтактной деформации 2, возникающей за деформирующим элементом 3. На фиг.3 изображен инструмент в процессе обратного хода (процесс резания).

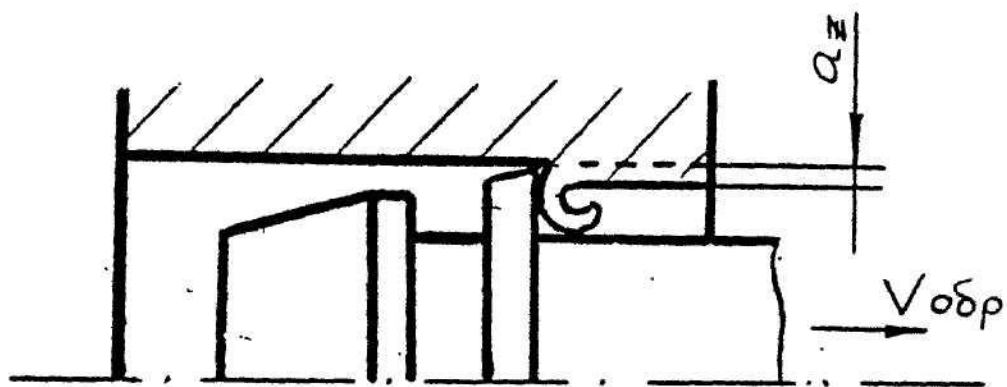
При прямом ходе протяжки, деформирующий элемент пластически деформирует поверхностный слой заготовки 3. Из-за наличия волны внеконтактной деформации, режущий зуб не контактирует с обрабатываемой поверхностью. После выхода деформирующего элемента из зоны обработки, волны внеконтактной деформации исчезают и происходит упругое восстановление детали, что позволяет при обратном перемещении инструмента режущему зубу срезать заданный припуск предварительно сформированного слоя заготовки.



фиг.1



фиг.2



фиг.3