

**Анализ различных устройств и способов упрочнения полосовых заготовок
поверхностным пластическим деформированием**

Студенты гр. 104428 Ванягель М.А., Раковец Е.А., Чернецкая А.В.

Научный руководитель – Иваницкий Д.М.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

В данной работе приведены способы поверхностного упрочнения деталей. Одним из возможных вариантов обработки является обкатка роликами или шариками с помощью различных приспособлений, устанавливаемых на токарных или строгальных станках. Приспособления изготавливают одно- или многороликовыми.

Эффективным является способ холодной прокатки листов и лент в валках, вибронакатанных по схеме, изображенной на рисунке 1,а, который показан на рисунке 1,б. Недостатком приведенного способа является то, что микрорельеф на поверхности полос расположен поперек их. В случае упрочнения рессорных листов он будет действовать как концентратор напряжений и снизит усталостную прочность и долговечность.

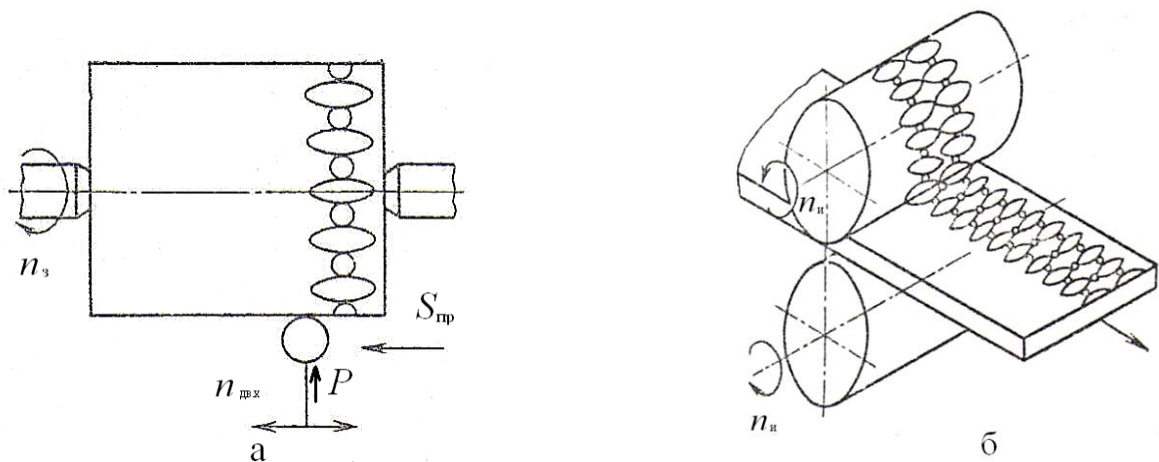


Рисунок 1 – Схемы процессов образования микрорельфов вибронакатыванием поверхностей: а – наружная цилиндрическая поверхность; б – плоские листы и ленты

Схема ротационного приспособления показана на рисунке 2. В гнезда цилиндрического корпуса 1 вставляются диски 2. Ряды дисков в осевом направлении смещены относительно друг друга за счет постановки регулировочных прокладок 3 и 4. С торцов цилиндра укреплены крышки 5. Приспособление крепится на шпинделе фрезерного станка. При вращении устройства под влиянием центробежных сил диски отжимаются к периферии корпуса и ударяют в обрабатываемую поверхность рессорного листа, укрепленного на перемещающемся в продольном направлении столе станка.

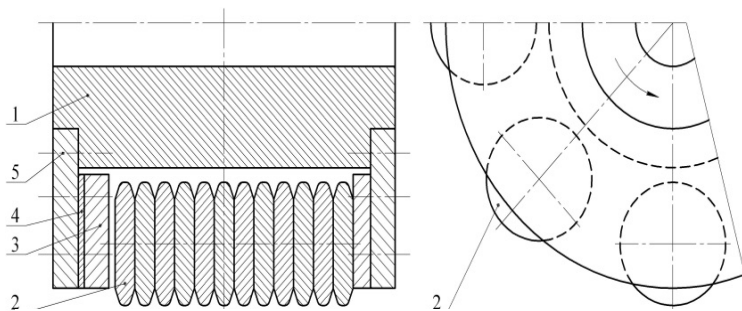


Рисунок 2 – Схема ротационного приспособления

Схема эксцентрикового приспособления показана на рисунке 3.

На плите 1 укрепляются верхний 2 и нижний 3 кронштейны. Шток 4 отжимается в нижнее положение пружиной 5. Усилие нажатия пружины регулируется гайкой 6. Перемещение штока в нижнее положение ограничивается

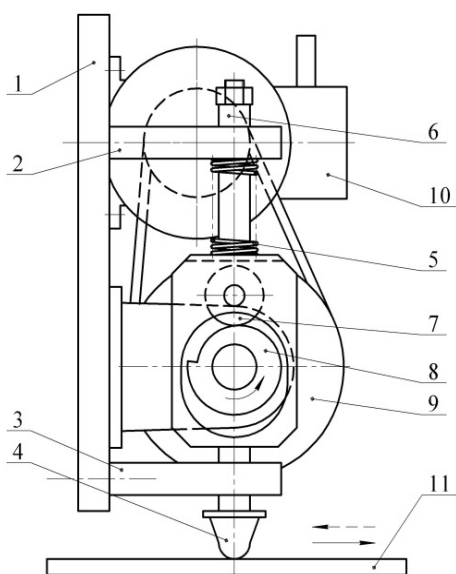


Рисунок 3 – Схема эксцентрикового

подшипником качения 7, опирающимся на эксцентрик 8, который укреплен на одном валу с ведомым шкивом 9. Вращение эксцентрика в указанном стрелкой направлении осуществляется электродвигателем 10 через клиноременную передачу. Чеканочное приспособление смонтировано на колонне фрезерного станка. Упрочняемые листы 11 крепятся к его столу. Создаваемое эксцентриком и пружиной возвратно-поступательное перемещение штока с бойком в сочетании с продольным перемещением детали позволяет наклепывать на обрабатываемой поверхности продольные полосы. В качестве недостатков способа можно отметить повышенный шум и низкую производительность, как и в предыдущем случае.

В настоящее время для поверхностного упрочнения рессорных листов используют дробеструйную обработку. Наклеп поверхности выполняют бомбардированием струей стальной или чугунной дроби и шариков. В пневматических установках дробь подается сжатым воздухом, а в

механических лопастями быстро вращающейся турбины. Механические установки имеют большую производительность и постоянную скорость выбрасываемой дроби, их можно использовать на предприятиях, не имеющих компрессорных установок. Единственным недостатком этих установок является сравнительно сложная и дорогостоящая конструкция.

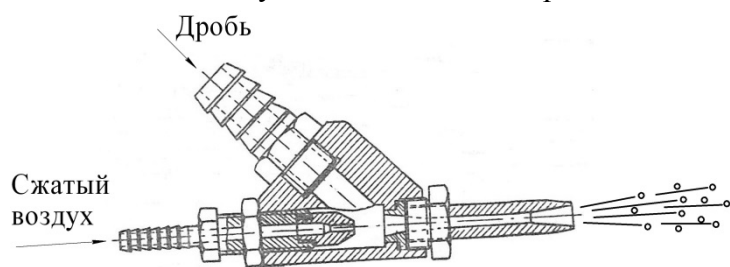


Рисунок 4 – Схема эжекторного сопла

Для пневматических установок характерна сравнительно простая конструкция и сжатый воздух к ним подается от центрального заводского воздухопровода. К недостаткам пневматических установок следует отнести их сравнительно небольшую производительность и значительные колебания скорости дроби (вследствие неравномерного давления в

воздухопроводах). Для подачи дроби используется эжекторное сопло (рисунок 4). Недостатками этого способа являются повышенный шум, создание проблем в области защиты окружающей среды, необходимость частой замены или очистки дроби, сложность регулирования параметров процесса.

На основании результатов анализа существующих схем и способов поверхностного упрочнения предложена схема упрочнения поверхности рессорных листов продольной прокаткой в профилированных валках на двухвалковом стане.

Предложенный процесс поверхностного упрочнения заключается в дробной деформации при прокатке с созданием в поверхностном слое рессоры, полученной в результате формообразования, деформированной структуры параллельных канавок периодического профиля (рисунок 5). Данный профиль выполняют на вогнутой стороне рессоры, так как она наиболее подвержена действию растягивающих напряжений, а во втором исполнении – на обеих сторонах. Чередующиеся канавки треугольного профиля с углом α при вершине выступа и глубиной h впадины располагаются на поверхности с шагом t вдоль рессорного листа.

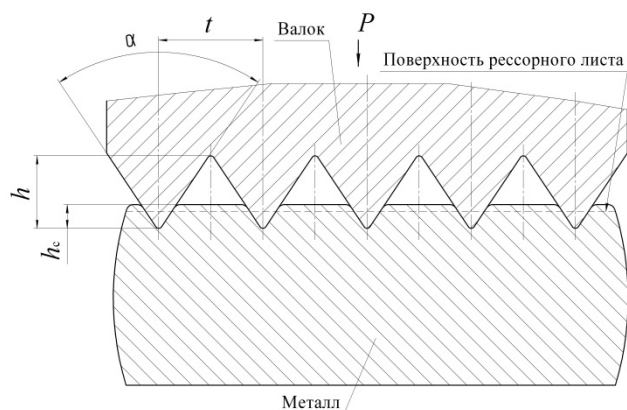


Рисунок 5 – Схема процесса деформирования

Канавки можно наносить на поверхности рессорного листа за один проход (рисунок 6, а), когда периодические впадины расположены в одном направлении и за два прохода (рисунок 6, б) с поворотом рессорного

листа на 180° , когда впадины перекрещиваются.

Направленная ориентация поверхностно-деформированных канавок образует полосчатую структуру (аналогично армирующим волокнам), которые обладают высокими механическими свойствами.

В результате такой обработки с плоских поверхностей рессорного листа удаляется окалина. Упрочненные канавки также являются препятствиями для лавинообразного распространения трещин по ширине рессорного листа. В случае образования поверхностной трещины, она локализуется между двумя соседними канавками, что увеличивает долговечность рессорного листа.

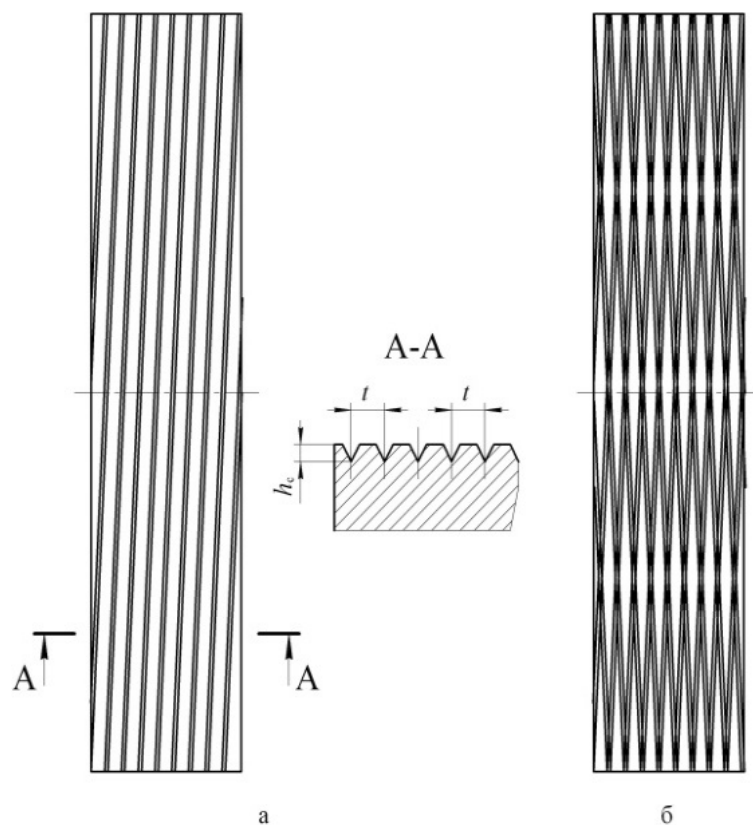


Рисунок 6 – Варианты нанесения рельефа на рессорные листы:
а – за один проход; б – за два прохода

Существенным недостатком данного способа поверхностного упрочнения упругих элементов рессорных подвесок является повышенный износ обрабатывающего инструмента (профилированные валки), что связано с особенностями его конструкции и технологии изготовления. Данный вопрос в настоящее время на стадии теоретических и экспериментальных исследований.