

УДК 621.01

А.А. Кулепов (5 курс), В.С. Харитонов, ст. преп.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ТОНКОСТЕННЫХ ПРОФИЛЕЙ

В настоящее время увеличился спрос на тонколистовой стальной профиль (толщина полки 0,5...1 мм), применяемый при отделке жилых и общественных помещений, складов и производстве мебели. В связи с этим вопрос повышения производительности труда и снижения себестоимости изделий стал на повестку дня. Технологический процесс производства профилей, как правило, организован по следующей схеме:

- заготовительная операция (механические ножницы отрезают от листа или ленты требуемого размера заготовку);
- пробивка отверстий (на типовом кривошипном прессе в заготовке выполняются сквозные фигурные и круглые отверстия);
- гибочная операция (профилегибочный стан обеспечивает формовку нужного профиля);
- складирование (скапливающиеся на протяжном столе валкового стана готовые изделия партиями отвозят на склад).

Указанное оборудование может быть организовано в виде участка (цеха).

Недостаток такой организации в наличии незавершенного производства и значительном количестве обслуживающего персонала, но положительным моментом в этой организации процесса является параллельная работа оборудования. Создание автоматической линии позволяет сократить незавершенное производство до минимума, сократить количественный состав обслуживающего персонала. Но для этого необходимо решить проблему синхронизации работы пресса для пробивки отверстий и гибочного стана.

Работа штампа предполагает неподвижность заготовки в момент взаимодействия матрицы и пуансона, а процесс гибки, есть процесс непрерывный. Возможны три варианта организации процесса штамповки, который бы обеспечивал непрерывность движения заготовки.

Первый вариант: Между гибочным станом и прессом создается задел ленты в виде петли, при таком варианте возможен брак изделий за счет нахлеста на ленту вырубленных элементов фигурных отверстий в момент вытяжки ленты валками гибочного стана. Возникает необходимость в дополнительном механизме рихтовки, кроме того, необходимо наличие устройства контролирующего длину ленты в петле.

Второй вариант: Использование валкового устройства перфорации (см. схему рис.1). Валки вращаются на встречу, друг другу, при этом пуансоны постепенно внедряются в металл, совершая пробивку отверстий. Отход металла проталкивается через матрицу и удаляется.

Главным достоинством данного метода перфорации является то, что процесс пробивки отверстия совершается без остановки металлической ленты, при этом подача ленты осуществляется самими перфорирующими валками. Скорость вырубки отверстий достигает 2,5 м/с.

Этот вариант пригоден для заготовок толщиной до 1 мм, но требует жесткой синхронизации движения ведущего и ведомого валков, сложного, и в некоторых случаях громоздкого инструментального блока.

Третий вариант: Штампу предоставляется возможность поступательного движения вместе с заготовкой на период взаимодействия матрицы и пуансона с последующим возвратом в исходное положение. Пусть скорость движения заготовки V , расстояние (шаг) между группами прошиваемых отверстий S , время взаимодействия пуансона с матрицей t .

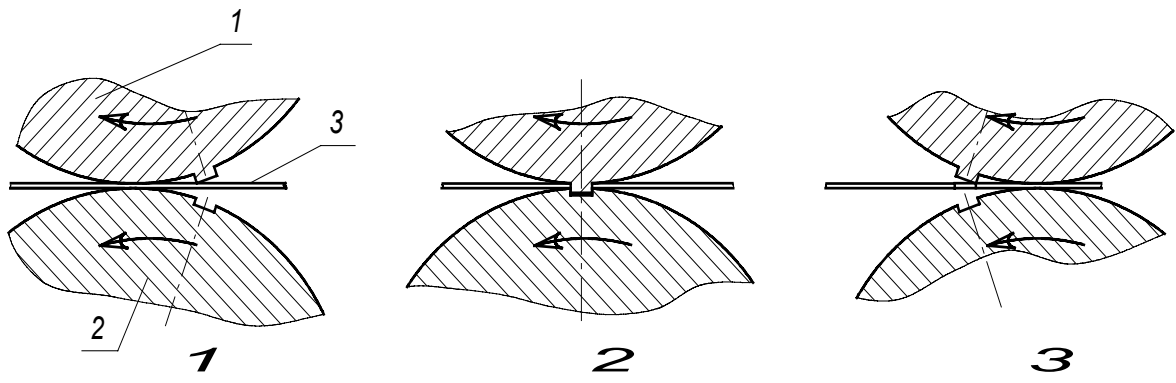


Рис. 1. Схема валковой перфорации металлической полосы. валок с пуансонами; 2 - валок с матрицами; 3- перфорируемый металл.

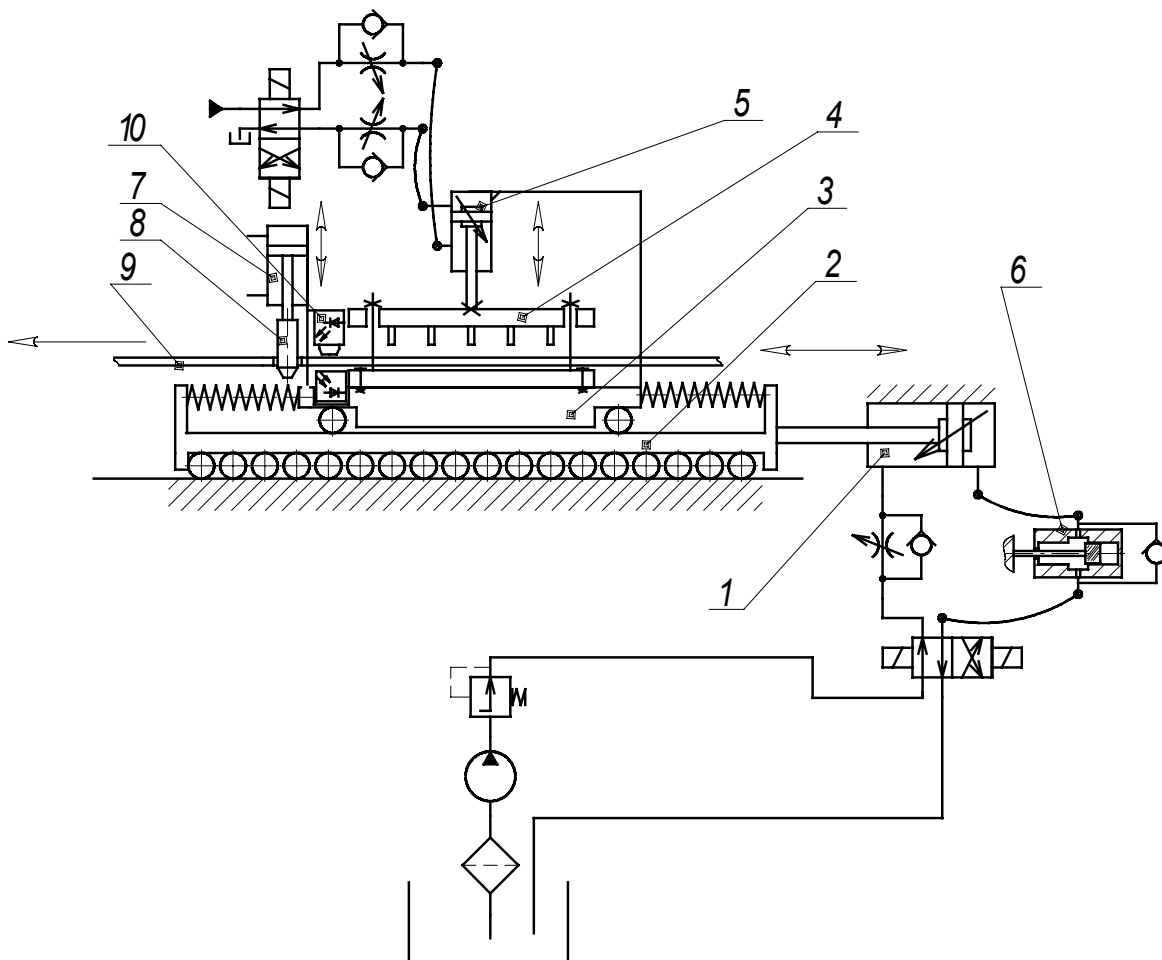


Рис.2 . Схема штампа с возвратно-поступательным движением.

Время необходимое для подачи очередной группы отверстий под штамп $T=S/V$, тогда время на возврат штампа в исходное положение равно $\tau =S/V-t$. Очевидно, что производительность автомата будет зависеть от шага S , что является недостатком данной схемы. Оптимальным вариантом было бы установить несколько штампов на роторе и производить их подачу на рабочую позицию в момент подачи заготовки на шаг S . Однако техническая сложность и стоимость такого устройства ставит под сомнение его востребованность на данный момент. Таким образом, наиболее приемлемым путем

модернизации существующего производства является идея возвратно-поступательного движения штампа, (см. схему рис.2).

Для придания штампу высокой скорости при возможно более простой системе управления в качестве приводов используется гидроцилиндры. При использовании гидроцилиндров для пробивки отверстий и подачи каретки, к устройству перфорации предъявляются дополнительные требования, которые заключаются в обеспечении четкого попадания ловителя в ранее пробитое отверстие, и выравнивания скоростей движения ленты и каретки с вырубным штампом.

При различных скоростях движения ленты и каретки возможно либо смятие ленты при превышении кареткой скорости ленты, либо натяжение ленты при отставании каретки, которое может привести к заклиниванию ловителя и его преждевременному выходу из строя.

Процесс пробивки отверстий протекает следующим образом: счетное устройство 10 “считает” отверстия в движущейся ленте, и вырабатывает сигнал, по которому срабатывает цилиндр 7, который вводит ловитель 8 в ранее пробитое отверстие. До окончательного попадания ловителя в отверстие, каретка 2, связанная с подающим гидроцилиндром 1, остается неподвижной, при этом каретка 3 с установленными на ней вырубным штампом 4 и гидроцилиндром 5 перемещается вместе с лентой по каретке 2. После окончательного попадания ловителя в отверстие срабатывает подающий гидроцилиндр 1, который перемещает каретку во время взаимодействия матрицы с пуансонами. Позицией 6 обозначен механизм выравнивания скоростей подающего гидроцилиндра и ленты, который представляет собой дроссель. Дроссель 6 устанавливается между каретками 2 и 3. Пружины установленные между каретками поджимаются так, чтобы золотник дросселя 6 частично перекрывал проходное сечение. При введении ловителя в отверстие каретка 2 остается неподвижной, а каретка 3 успевает сместиться вместе с лентой на какую-то величину, при этом золотник дросселя 6 перемещается вправо, полностью открывая проходное сечение. После введения ловителя подающий цилиндр 1 начинает перемещать каретку 2 с максимальной скоростью в направлении движения ленты. Каретка 2 начинает “догонять” связанную в данный момент с лентой каретку 3, при этом золотник начинает смещаться влево, перекрывая проходное сечение, скорость подающего гидроцилиндра 1 уменьшается. В результате каретки 2 и 3 займут такое взаимное положение, при котором скорости подающего гидроцилиндра и ленты будут равны.