



АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОВРЕМЕННЫХ КЛЕЩЕВЫХ И ВАЛКОВЫХ ПОДАЧ.

Автоматическая подача материалов и в частности листового металла, швеллеров, уголков и т.д. в зону обработки существует с давних пор, видимо с того времени, когда началось массовое изготовление изделий. С того же времени подачи делятся по принципу работы на клещевые и валковые*.

Клещевые подачи (КП) работают в возвратно-поступательном цикле, когда величина подачи определяется взаимным расположением передних и задних упоров.

Валковые подачи (ВП) работают в цикле прерывистого вращения валков, а величина подачи определяется углом их поворота.

Во времена отсутствия дешевых и надежных систем управления клещевые и валковые подачи имели механический привод с забором мощности от технологического оборудования, например, пресса. При этом механический привод подач при интенсивной работе оборудования терял свои точностные параметры, что приводило к потере точности шага подачи.

Сегодня на смену механическим системам управления (кулачкам, рейкам, шестерням и т.д.) пришли электронные (электрические) системы. Автономные подачи стали проще, универсальней и надежней.

В данной статье проанализируем технологические возможности, преимущества и недостатки клещевых и валковых подач с автономными системами управления.

* В статье не рассматриваются технические возможности и особенности подач револьверных, шибберных и т.п. т.к. применяемость их в области обработки металла ограничена.

В качестве клещевой рассмотрим одну из импортных подач, поставляемых на российский рынок – см. рис 1. Как правило, такая подача устанавливается на кронштейне, который крепится к прессу или штампу. Подача совершает заданный ход в промежуток времени, когда инструмент не касается материала. Команда на движение подачи с зажатой лентой

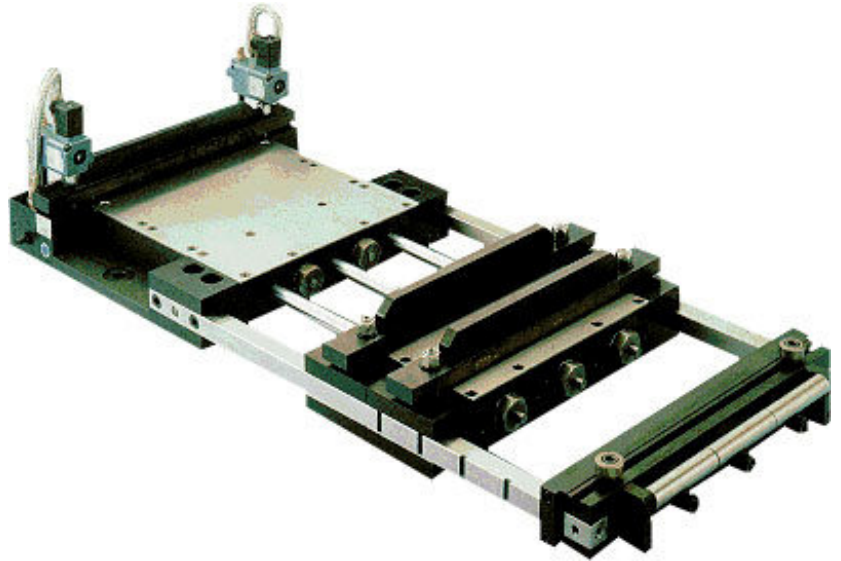


Рис.1. Подача клещевая

поступает от командоаппарата прессы (сигнал электрический). Величина подачи настраивается наладчиком вручную с использованием штангенциркуля или мерных плиток. Чем точнее нужно настраивать подачу, тем тщательней проводится эта операция. Тем больше времени она занимает. Время настройки подачи также зависит от её типоразмера, квалификации наладчика и т.п. и колеблется от 5 до 30 мин.

Клещевые подачи из-за соображений технологических возможностей производства имеют ограничения по ширине материала и шагу подачи. Так подачи фирмы «HERRBLITZ» имеют более 60-ти типоразмеров, но при этом ограничены наибольшей шириной подаваемого материала – 610 мм и шагом подачи не более 400 мм.

Заявленная точность подач составляет $\pm 0,02$ мм, что является высоким показателем, однако у производителей существует мнение, что в процессе длительной эксплуатации клещевых подач, из-за постоянных ударных нагрузок, действующих на каретки и другие детали подач, точность их работы существенно снижается. Производительность КП, т.е. количество циклов в минуту при максимальном шаге составляет для ширины ленты 50 мм и шаге 100 мм – 200 ц/мин, а для ленты шириной 610 мм и шаге 400 мм соответственно 55 ц/мин.

Подводя итог краткому рассмотрению технологических возможностей КП можно сказать следующее:

- Поддачи имеют ограниченные возможности по ширине подаваемого материала (до 610 мм) и шагу подачи (до 400 мм);
- Большая номенклатура подач затрудняет их выбор заказчиком и требует консультаций квалифицированных специалистов;
- Для настройки подач на заданный шаг необходимо использовать специальный инструмент и затратить значительное время;
- Точность подач изменяется во времени и может быть восстановлена только путем замены дорогостоящих комплектующих;
- Производительность подач в основном обеспечивает работу отечественного оборудования в режиме «автомат».

На рис. 2 представлена для примера фотография валковой программируемой подачи, изготавливаемой ООО «Ассоциацией ПП КПО».



Рис.2. Подача валковая модели ПВ(С)-250

Рассмотрим вкратце технические возможности свободно программируемых валковых подач и в частности гамму подач, изготавливаемых ООО «Ассоциация ПП КПО».

В таблице 1 приведены модели подач этой гаммы и их краткие технические характеристики. Из приведенных в таблице данных видно, что технические возможности ВП по ширине подаваемого материала (1250 мм вместо 610 мм) и шагу подачи значительно лучше, чем у клещевых.

Перепрограммирование ВП на другой шаг занимает у оператора не более 3 мин. и не требует специального инструмента. Существенным преимуществом

ВП перед клещевыми подачами является возможность обрабатывать по программе определенное количество перемещений с одним шагом и без остановки менять шаг подачи на другой с повторением таких циклов сколько угодно раз. Такой режим подачи материала бывает часто востребован в реализации технологических процессов различных производств.

**Технические параметры валковых подач производства
ООО «Ассоциация ПП КПО»**

Модель подачи	ВП 100	ВП 250	ВП 400	ВП600	ВП800	ВП1000	ВП1250
Техническая характеристика							
Толщина материала, мм	0,2...2,0						
Ширина материала, мм	до100	до 250	до 400	до 600	до 800	До 1000	До 1250
Расчетная точность шага подачи, мм	± 0,1						
Максимальный шаг подачи, мм	Не ограничен						
Усилие пневмоцилиндра зажима, кг. (регулируемое)	до 180	до 400	до 700	до 700	до 700	до 800	до 1000
Давление питающей пневмосети, Мпа	0,35...0,6						
Мощность привода, кВт	0,83	1,6	2,1	2,1	2,2	4,6	4,6
Габаритные размеры (без электрошкафа) мм	450 320 347	900 530 470	1400 1000 650	1460 688 550	1300 1165 1000	1465 1300 1200	1465 1400 1300
Масса	50	250	450	560	765	975	1085

На рис. 3 показан ориентировочный график производительности клещевых и валковых подач для усредненного шага подачи равного 100 мм и толщины стальной ленты 1 ... 1,5 мм. Из графика очевидно, что производительность валковых подач выше, чем клещевых. Это объясняется тем, что число циклов от ширины ленты зависит не значительно, т.к. в более широких ВП используются

более мощные двигатели и валки больших размеров. Незначительное снижение числа циклов происходит за счет увеличения времени разгона – торможения более мощных двигателей.

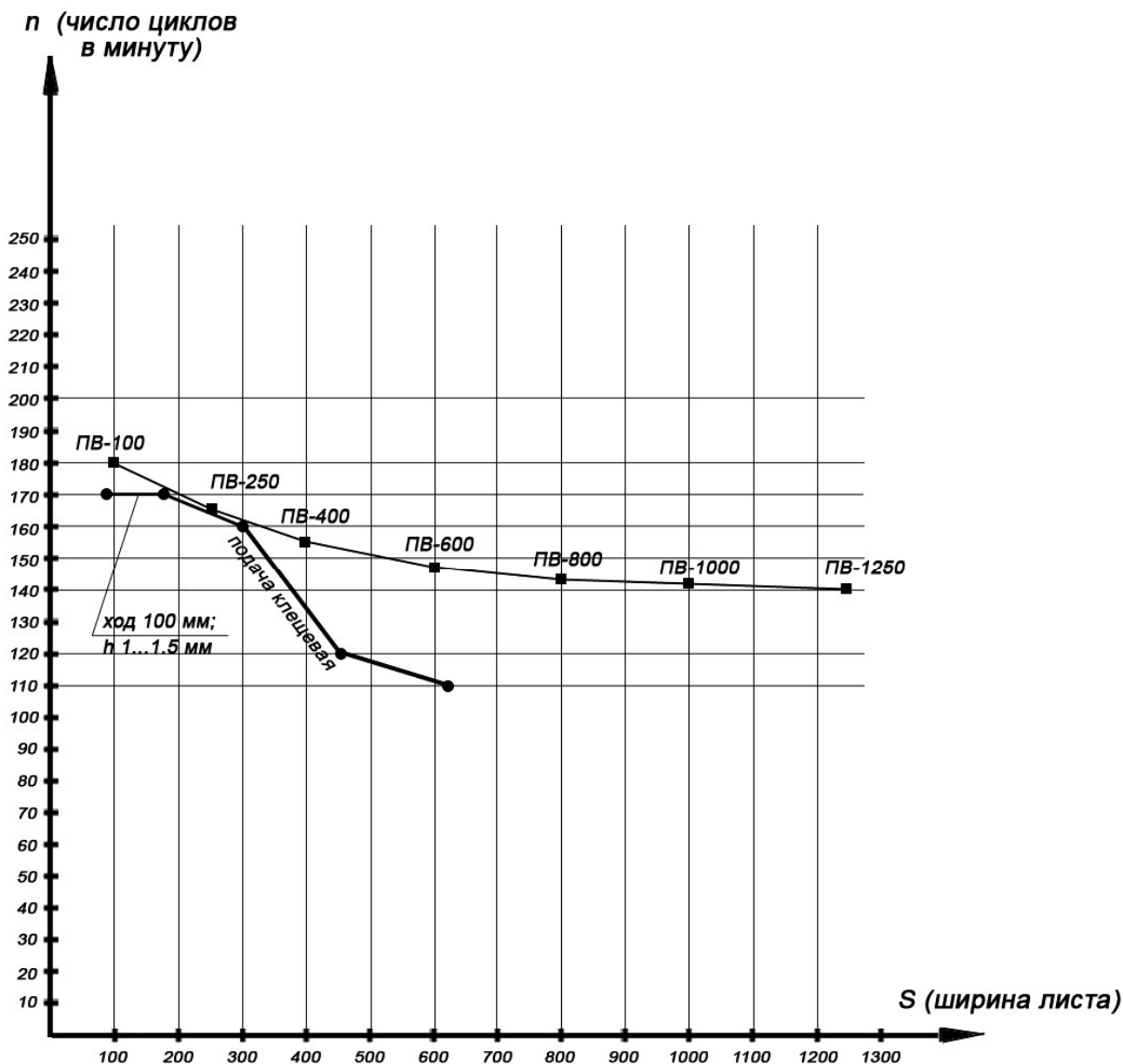


Рисунок №3
Ориентировочная зависимость производительности подачи от ширины подаваемого листа (при неизменных толщине листа и шаге подачи).

Точность отработки заданного размера является важным параметром любой подачи. Как правило, дискретность задания размера на ВП составляет 0,02 мм., а реальная точность позиционирования заготовки находится в пределах $\pm 0,1$ мм, что является вполне достаточным для нормальной работы оборудования в комплексе с ВП. Следует отметить при этом, что заявленная

точность КП равная $\pm 0,02$ мм, на практике из-за колебаний и вибрации системы пресс – подача – инструмент находится в пределах тех же $\pm 0,1$ мм.

Сравнение по надёжности и долговечности подач на наш взгляд так же не в пользу КП, т.к. они работают с знакопеременными ударными нагрузками, что приводит к относительно быстрому износу деталей.

ВП, осуществляя подачу заготовки вращением сжатых между собой закаленных валков не подвержены интенсивному износу, и, как показывает опыт их эксплуатации, служат более длительный срок, чем КП.

Несколько слов о стоимости рассматриваемых подач. Обращаясь к опыту создания и совершенствования ВП в ООО «Ассоциация ПП КПО» следует отметить, что первые образцы подач отличались излишней усложненностью и металлоёмкостью, что означало их достаточно высокую цену. В процессе совершенствования их конструкции и повышения технологичности изготавливаемых деталей появилась возможность снижения трудоёмкости их изготовления, а значит и стоимости, которая в настоящее время сопоставима со стоимостью клещевых подач. При этом ООО «Ассоциация ПП КПО», например, предлагает покупателям три варианта поставки ВП: на стойках, на кронштейне и чисто ВП (без стоек и кронштейна).

Подводя итоги краткому анализу технических характеристик и технологических возможностей автономных клещевых и валковых подач, можно отметить следующее:

- Автономные электронноуправляемые клещевые и валковые подачи вытесняли из производственного процесса подачи с механическим приводом от базового оборудования (прессы, ножницы и т.п.).

- Валковые подачи по сравнению с клещевыми обладают значительно большими возможностями по ширине подаваемого материала и величине шага подачи.

- Точность отработки заданных перемещений подач сопоставимы.
- Производительность валковых подач на 15...20% выше клещевых.
- Валковые подачи более долговечны, а стоимость их сопоставима с клещевыми подачами.

➤ Валковые подачи более «гибкие» при часто меняющейся номенклатуре изделий, т.к. их переналадка на новую продукцию занимает меньше времени.

➤ Клещевые подачи с использованием сжатого воздуха в виде энергоносителя менее энергозатратны по сравнению с валковыми подачами, где вращение валков производится от электродвигателей.

➤ Обслуживание клещевых подач, сложнее и более затратно, т.к. приходится менять или чистить воздушный фильтр, заливать дорогостоящее масло в маслораспылитель, следует также сказать о том, что высокие скорости клещевых подач достижимы при высоком давлении сжатого воздуха (10 бар), а в цеховых пневмосетях, как правило, давление воздуха ≤ 6 бар.

На основании выше приведенных данных на наш взгляд, можно сделать следующий вывод:

При вновь комплектуемых комплексах и линиях с применением автономных автоматических подач, предпочтение следует отдавать подачам валковым.

P.S. В настоящее время в Ассоциации ПП КПО завершается разработка усиленных ВП для подачи металла толщиной до 3 мм (опционально и выше).

Автор статьи:

Директор ООО «Ассоциация ПП КПО»

к.т.н. Челищев С.Б.

2013 год