

УСТРОЙСТВА ДЛЯ СТРУЖКОДРОБЛЕНИЯ С ЗАВИСИМЫМ ПРИВОДОМ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ ИНСТРУМЕНТА

А.Е. Ажар

*Научный руководитель – В.И. Молочко
Белорусский национальный технический университет*

Несмотря на достоинства гидравлических вибраторов, им как и всем гидромеханическим вибраторам присущ такой специфический недостаток, как усложненность и некоторая громоздкость гидравлических узлов. Действительно, для работы таких вибраторов необходимы отдельная гидронасосная станция, комплект предохранительно-регулирующей гидро- и электроаппаратуры, достаточно сложные механические узлы, требующие при их изготовлении высокой культуры производства. Однако главным недостатком как пульсаторных, так и следящих гидравлических вибраторов являются значительные затраты времени на поиск оптимальных режимов колебаний по частоте и амплитуде при изменении режимных параметров обработки (по скорости резания и подаче). Поэтому более эффективными оказались устройства с так называемым зависимым приводом колебательных движений режущего инструмента от звеньев кинематической цепи главного движения токарного станка, лучше всего от самого шпинделя, так как в этом случае переход на новые режимы обработки сопровождается автоматическим изменением частоты f колебаний инструмента при сохранении постоянства величины параметра v . Это оказывается возможным, поскольку отношение $v = f/n_{\text{шп}}$ принимается равным постоянному передаточному отношению i между шпинделем и приводным звеном вибрационного механизма, ввиду чего $v = f/n_{\text{шп}} = i = \text{const}$. При использовании такого подхода вспомогательное время обработки, связанное с настройкой параметров колебательных движений резца, существенно сокращается, так как регулировке подлежит только амплитуда A его колебаний.

Впервые такая идея была использована Е.Г. Коноваловым и А.В. Борисенко [1]. В разработанной ими конструкции резцедержа-

тель получает дополнительные колебательные движения от шпинделя станка посредством ряда механических передач. Недостаток устройства – громоздкость, сложность изготовления и большая металлоемкость приводных механизмов и их опорных конструкций.

Указанный недостаток в значительной мере преодолен в устройстве для вибрационного точения с гидромеханическим приводом колебательных движений инструмента [2].

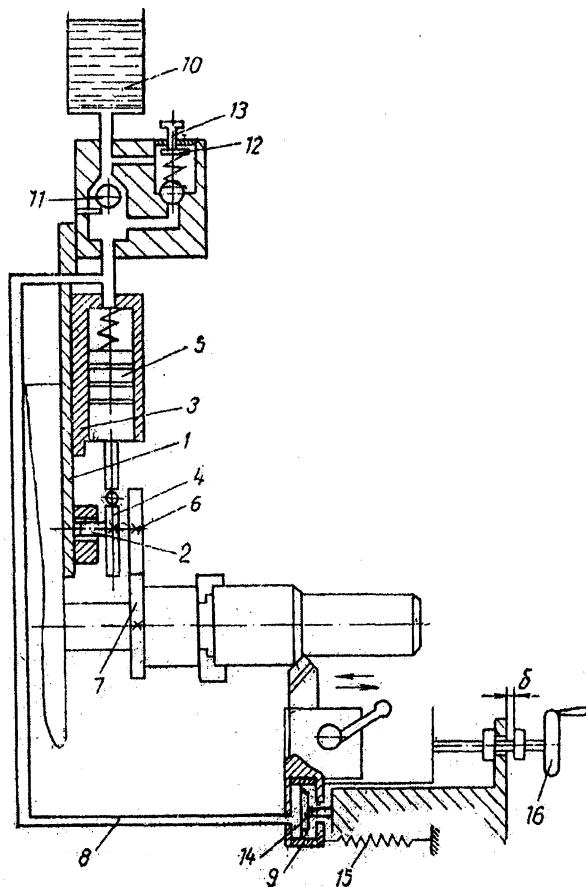


Рис. 1. Кинематическая схема устройства для вибрационного резания с гидромеханическим приводом колебательных движений инструмента

Устройство работает следующим образом. При вращении шпинделя движение через шестерни 6 и 7 передается кулачку 4 и плунжеру 5 насоса 3. Когда плунжер сжимает столб жидкости, находящийся в гидросистеме, корпус мембранного патрона сдвигается вперед в направлении основной подачи резцедержателя. При ходе плунжера вниз и падения давления в гидросистеме резцедержатель под действием пружины 15 возвращается в исходное положение. Многократно повторяя описанный цикл колебаний, стружку перерезают на ряд отдельных элементов.

Переменный объем масла в гидросистеме обеспечивается системой подпитки, работающей следующим образом. При ходе плунжера вниз давление в гидросистеме становится ниже атмосферного, и масло из бачка 10 засасывается в верхнюю полость плунжерного насоса через открытый клапан 11. Клапан 12 в это время закрыт под действием пружины. Когда плунжер поднимается, клапан 11 закрывается и гидросистема замыкается. При достижении в ней заданного давления подпружиненный клапан 12 отжимается и лишнее количество масла вытесняется в бачок 10. Настраивают клапан 12 на определенное давление винтом 13.

Недостатками устройства являются наличие дополнительной специально введенной кинематической цепи в виде зубчатой передачи 6, 7, необходимой для получения требуемого числа i , а также дополнительного вала (или оси) для задающего кулачка (эксцентрика) 4.

Использование эксцентриков дает возможность при некотором отходе от классической схемы построения эксцентрикового механизма обеспечить существенное упрощение конструкции всего вибрационного устройства в целом. Действительно, в обычных механизмах эксцентрик устанавливается на ведущем приводном валу, а промежуточный ролик – на ведомой штанге или толкателе. Добавляя кулачковому механизму лишнюю степень подвижности, промежуточный ролик не оказывает влияния на движение ведомого звена – он служит лишь для уменьшения трения между этим звеном и кулачком. Роль промежуточного ролика существенно изменится, если его как бы поменять местами с эксцентриком, т. е. ввести в контакт с гладким цилиндрическим валом, но использовать эксцентричное присоединение к нему ведомой штанги. В этом случае он сам будет выполнять роль задатчика движения ведомого звена,

причем как и в обычном эксцентриковом механизме амплитуда колебательных движений этого звена (звеньев) будет определяться величиной смещения оси вращения ролика от его геометрического центра, т. е. от его эксцентриситета e . Что же касается частоты вращения, то она будет определяться диаметральными размерами ролика-эксцентрика и ведущего вала по закону фрикционной передачи.

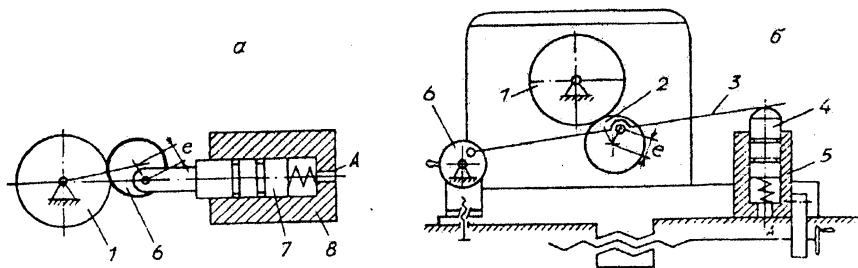


Рис. 2. Схема привода устройства для вибрационного резания с преобразованным задающим эксцентриковым узлом: а, б – на основе ползунного и коромыслового механизмов

Подбирая диаметр ролика из условия обеспечения заданного передаточного числа $i = v$, можно получить необходимую частоту f вращения эксцентрика без введения промежуточной зубчатой пары (рис. 2, а). При этом достигается значительное упрощение вибрационного механизма, так как становятся ненужными зубчатые колеса и дополнительный валик (ось). Число звеньев уменьшается и механизм становится компактнее. Описанная конструктивная идея была использована при разработке привода устройства для анкерного точения [3], фрагмент которого представлен на рис. 2, б. Промежуточный ролик-эксцентрик 2 устанавливается на качающейся штанге 3, в свою очередь эксцентрично закрепленной на диске 6. Это дает возможность подводить и отводить ролик 2 от шпинделя 7, т. е. свободно переходить от обычного к вибрационному резанию и наоборот. Предыдущие конструкции этого не обеспечивали. Свободный конец качающейся штанги воздействует на плунжер 4 плунжерного насоса 5, отверстие A которого связано с исполнительным гидроцилиндром подвижной резцедержки. Устройство обеспечивает возможность регулировки амплитуды колебаний инструмента, что достигается простым перемещением плунжерного насоса вдоль качающейся штанги.

Литература

1. Коновалов Е.Г., Борисенко А.В. Осцилирующее точение. – М.: Машиностроение, 1960–с. 30.
2. АС № 246278. Устройство для дробления стружки. / Е.Г. Коновалов, В.И. Молочко, (СССР). – № 246278; Бюл. Изобр. №20, 1969.
3. Коновалов Е.Г., Молочко В.И. Устройство для дробления стружки. АС № 379322 (СССР) – Бюл. изобр. 1973, №20.

УДК 621.762.4

ИНЖЕНЕРНАЯ ЧАСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА ПЕДАГОГА-ИНЖЕНЕРА КАК УРОК ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

А.В. Балакшина

*Научный руководитель – В.В. Бабук
Белорусский национальный технический университет*

Инженерная часть дипломного проекта педагога-инженера строится в основном на базе курса «Технология машиностроения». Технология машиностроения как комплексная наука включает необходимые сведения о методах получения заготовок деталей, процессах резания, технологической оснастке, технологическом оборудовании и его наладке, сборочных процессах и пр. Обычно студент-дипломник модернизирует известный технологический процесс изготовления заданной детали. Модернизация касается применения иного оборудования и режущего инструмента, изменения режимов резания, изменения последовательности операций и переходов и, в конечном счете, удешевления обработки.

Подобный подход характеризует выпускника как инженера, но не как педагога-инженера. Ведь по роду своей деятельности от педагога-инженера требуется не только знания инженерных дисциплин, но и умелая подача учащимся изучаемого материала.

Здесь можно возразить, что выпускная квалификационная работа педагога-инженера включает и педагогическую часть. Бесспорно. Однако она в основном касается документального обеспечения