

V. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЛНОВЫХ И ВИБРОВОЛНОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УДК 621.74

ПРИВОД УСТАНОВКИ ДЛЯ ВИБРАЦИОННОЙ ОЧИСТКИ ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРУБ С ВОЗВРАТНО- ВИНТОВЫМ ДВИЖЕНИЕМ

Искович-Лотоцкий Р.Д., Булыга Ю.В.
ВНТУ, г. Винница, Украина

Анализ существующих разновидностей процесса вибрационной обработки показывает, что именно наличие тех или иных видов движений рабочей среды или обрабатываемых деталей, специально осуществляемых механизмами дополнительного воздействия станка, определяют характерные особенности процесса.

Наиболее распространенной схемой нагружения в станках для виброабразивной обработки является двухкомпонентная вибрация с плоскостной траекторией движения частиц рабочей среды. Более эффективной при виброабразивной обработке деталей является трехкоординатная (пространственная) схема нагружения. По данной схеме рабочей среде и обрабатываемым деталям сообщается циркуляционное и центробежное движение, а рабочей камере сообщается движение по круговой траектории.

Однако эти схемы нагружения возможно реализовать при обработке мелких деталей. Для обработки крупногабаритных заготовок реализация данных схем затруднена ввиду отсутствия достаточно мощного оборудования.

При разработке схем нагружения для крупногабаритных изделий необходим индивидуальный подход, в зависимости от типа заготовки. При определенном сочетании направленных вибрационных воздействий можно добиться циркуляции частиц абразивного материала по контуру обрабатываемой поверхности, что значительно повышает эффективность процесса обработки.

На рисунке 1 представлены возможные схемы нагружения при виброабразивной обработке внутренних поверхностей длинномерных труб большого диаметра.

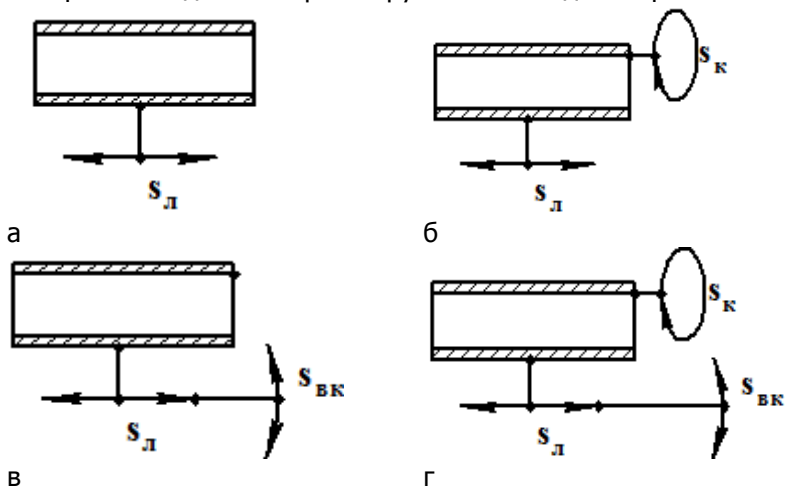


Рисунок 1 Сложно-пространственная виброабразивная обработка труб большого диаметра и возможные схемы их принудительного движения

По схеме (см. рис. 1 а) заготовке сообщается возвратно-поступательное перемещение $S_{л}$. По схеме (см. рис. 1 б) заготовка также совершает возвратно-поступательные перемещения $S_{л}$, однако для более равномерной обработки заготовке сообщается круговое движение $S_{кр}$, при этом абразивная масса получает центробежное движение $S_{цб}$. Практический интерес представляет схема показанная на рис. 1 в. Рабочим движением по этой схеме являются одновременные колебательные возвратно-поступательные движения $S_{л}$ трубы и возвратно-круговые (возвратно-винтовые) движения $S_{вк}$. Перспективной является схема (см. рис. 1 г), где к основным движениям по схеме (см. рис. 1 в) трубе сообщается дополнительное постоянное вращение $S_{к}$.

Для реализации схем нагружения (см. рис. 1) наиболее эффективным может быть гидроимпульсный привод, который позволяет передавать большие мощности, широко регулировать параметры виброобработки по амплитуде и частоте.

В результате анализа технологических схем нагружения обрабатываемой заготовки и данных проведенных экспериментов, выявлено, что более эффективной является схема нагружения (см. рис. 1 в), когда заготовке сообщаются два технологических движения возвратно-поступательное $S_{л}$ и возвратно-круговое (возвратно-винтовое) $S_{вк}$.

Нами был предложен гидроимпульсный привод, позволяющий реализовать эту схему нагружения.

Сложное движение исполнительного звена образуется в результате сложения горизонтальных возвратно-поступательного и возвратно-кругового движений, создаваемых одновременными ходами плунжеров исполнительных гидроцилиндров.

Для управления движениями плунжерами гидроцилиндров применен вибровозбудитель подключенный по схеме «на выходе».

Принципиальная схема гидроимпульсного привода изображена на рисунке 2.

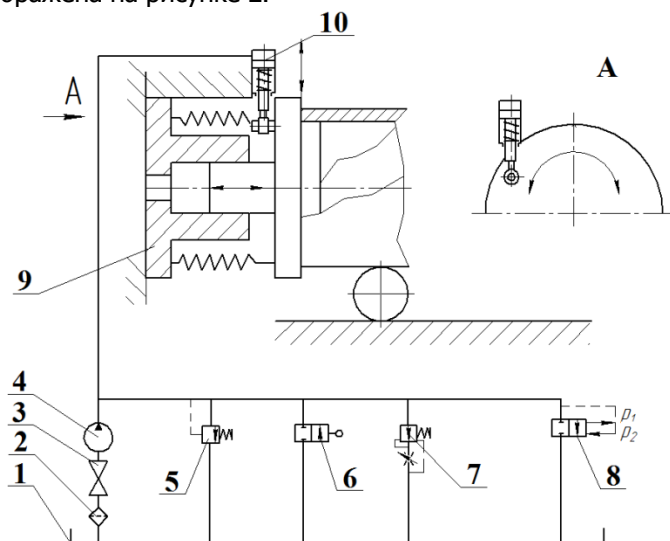


Рисунок 2 Принципиальная схема гидроимпульсного привода, обеспечивающего возвратно-круговое (возвратно-винтовое) движение

Она включает в себя гидробак 1, в котором встроен фильтр 2. Фильтр 2 устанавливается на всасывающей

гидролинии и связывается через кран 3 с шестеренным гидронасосом 4. В напорной гидролинии включены параллельно:

- предохранительный клапан 5;
- золотниковый распределитель 6;
- регулятор потока 7;
- вибровозбудитель 8;
- линейный гидроцилиндр 9;
- угловой гидроцилиндр 10.

Выходы перечисленной гидроаппаратуры соединены с общей сливной гидролинией, которая через кран 11 связывается с баком 1.

Принцип работы привода следующий:

- при включенном золотниковом распределителе 6 энергоноситель от насоса 4 через фильтр 2 и кран 3 по гидролиниям поступает в рабочую полость линейного 9 и углового 10 исполнительных гидроцилиндров и вызывает в последней увеличение давления до величины, необходимой для преодоления сил стационарного сопротивления движению плунжеров. С момента начала движения плунжеров силы сопротивления возрастают по мере деформирования пружин упругого возврата и, соответственно, возрастает давление в рабочей полости исполнительных гидроцилиндров до давления p_1 , при котором срабатывает вибровозбудитель 8 и открывает доступ энергоносителю из полости гидроцилиндров 9 и 10 и от насоса 4 на слив. Под действием упругих сил пружин возврата плунжеры линейного и углового движения возвращаются в исходное положение и подача энергоносителя из рабочей полости гидроцилиндров на слив через вибровозбудитель прекращается. Давление в среде при этом падает и становится меньше давления p_2 закрытия вибровозбудителя. Вибровозбудитель закрывается и начинается новый рабочий цикл.

Для обеспечения максимальной жесткости и надежности гидросистемы привода установки все элементы гидросистемы и вибровозбудитель соединяются между собой притычным способом.

Предложенная конструктивная схема гидроимпульсного привода, показанная на рисунке 3, включает в себя два исполнительных гидроцилиндра – линейный 1 и угловой 2.

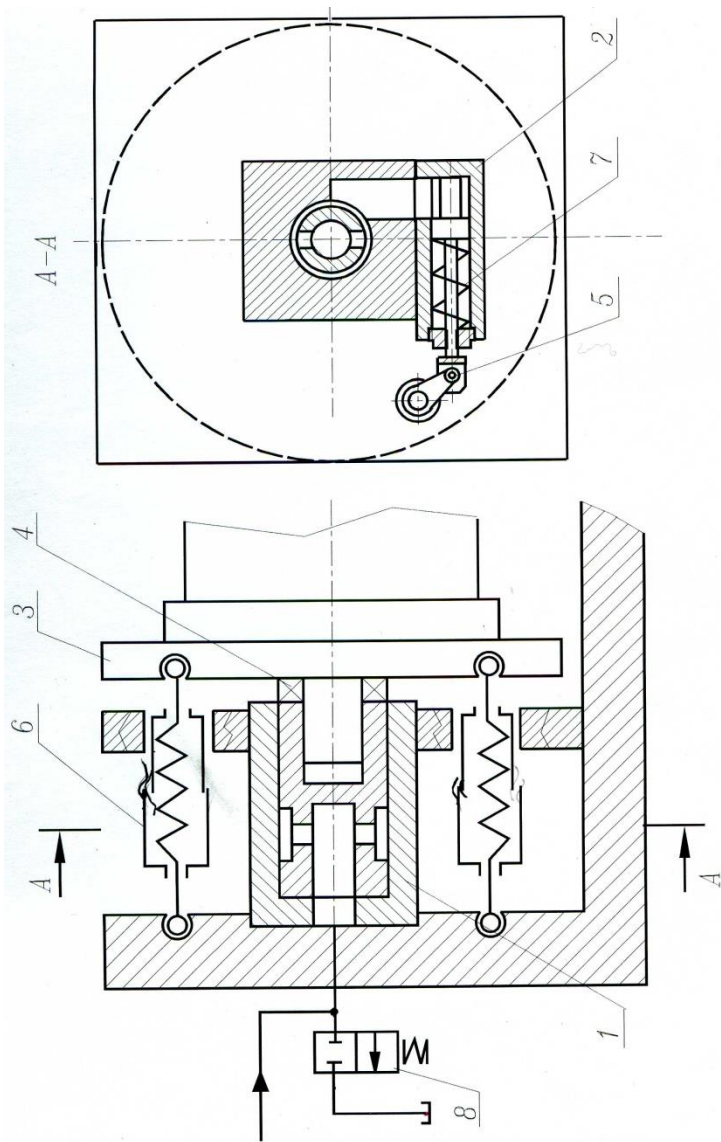


Рисунок 4 Конструктивная схема гидроимпульсного привода, обеспечивающего возвратно-круговое (возратно-винтовое) движение

Линейный гидроцилиндр 1 напрямую связан с исполнительным звеном 3 установки через радиально-упорный подшипник 4, а угловой – кривошипно-ползунным механизмом 5, включающего в себя: ведущее звено – плунжер гидроцилиндра; шатун; ось вращения кривошипа, которая смещена относительно линии перемещения плунжера.

Возврат исполнительного звена в исходное положение осуществляется элементами упругого возврата 6, 7, у которых предварительное натяжение можно регулировать независимо.

1. Іскович-Лотоцький Р.Д., Обертюх Р.Р. До питання синтезу схем гідроімпульсних вібромашин з декількома робочими ланками //Вісник Вісник Вінницького політехнічного інституту.- 1994.- №1(2).- С. 82-88

2. Булыга Ю.В. Разработка и исследование гидроимпульсного привода установки для виброобразивной очистки крупногабаритных деталей: Дис... канд.техн.наук: 05.02.03. –Винница, 210 с.