

резания, т.е.  $x = 1$ . Это дает возможность обобщенную зависимость силы резания от режимных параметров сразу представить в виде

$$P_z = C_p t S^y \quad (5)$$

В этом случае остаются два неизвестных –  $C_p$  и  $y$ , для нахождения которых достаточно двух уравнений, например (4а) и (4в).

Если в результате проведения экспериментов установлены частные зависимости  $P_z = C_1 t^x$  и  $P_z = C_2 S^y$ , т.е. установлены значения показателей степени  $x$  и  $y$ , то тогда в обобщенной зависимости (2) остается одно неизвестное  $C$ , для определения которого можно воспользоваться одним уравнением (4в).

## Л и т е р а т у р а

1. Солонин И.С. Математическая статистика в технологии машиностроения – М.: Машиностроение 1972. – 215 с.
2. Справочник технолога-машиностроителя /Под ред. А.И. Дальского: В 2 т. – М.: Машиностроение, 2001. – Т.2. – С. 944.

УДК 62-5233

### **ПУЛЬСАТОРНЫЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ВИБРАТОРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В УСТРОЙСТВАХ ДЛЯ ВИБРАЦИОННОГО РЕЗАНИЯ**

*О.И. Ватлин*

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

Пульсаторным гидравлическим вибратором является вибратор, в котором колебания упругого элемента, выполненного обычно в виде подпружиненного исполнительного органа, возбуждаются пульсирующим потоком рабочей жидкости, получаемым преобразованием постоянного потока посредством гидрораспределителя. В качестве гидрораспределителя применяется вращающийся или совершающий возвратно-поступательное движение золотник с приводом от электро- или гидродвигателя. Частота задаваемых колебаний

регулируется изменением частоты вращения вращающегося золотника или частоты колебаний золотника, движущегося возвратно-поступательно. Амплитуда регулируется изменением давления подводимого потока рабочей жидкости (при заданных жесткости упругого элемента и нагрузке).

Пульсаторные вибраторы применяются в различных областях техники и в том числе в станочных устройствах для вибрационного резания.

Обзор конструкций гидравлических вибраторов пульсаторного типа позволяет выделить следующие основные типы гидравлических исполнительных механизмов (ГИМ):

1) односторонний поршневой с золотниковым управлением (рис. 1,а) и с механической или гидравлической пружиной;

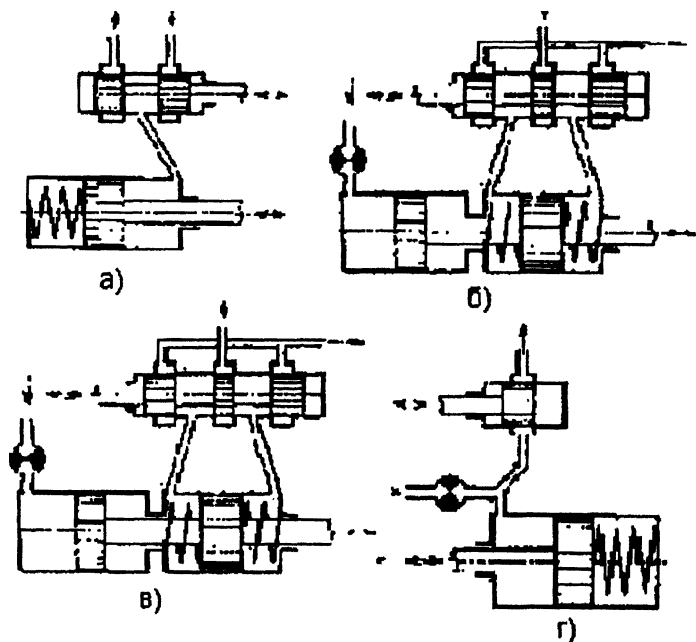


Рис. 1. Схемы пульсаторных гидравлических вибраторов

2) двусторонний поршневой с золотниковым управлением (рис. 1,б);

3) комбинационный поршневой с независимым управлением цилиндрами динамического нагружения (распределительным золотником) и статического управления (рис. 1,в);

4) односторонний поршневой с управляемым сливом (рис. 1,г) (может быть с раздельным подводом постоянного и пульсирующего потоков рабочей жидкости).

Гидравлические вибраторы пульсаторного типа обладают следующими достоинствами:

1) долговечностью, так как благодаря использованию в качестве силовой кинематической связи столба рабочей жидкости исключаются подшипники и другие узлы, которые изнашиваются под действием вибрационных нагрузок;

2) большой вибротяговой силой при малых габаритных размерах самой машины, т. е. высокой удельной мощностью благодаря использованию в качестве рабочего тела жидкости под большим давлением;

3) легкостью регулирования в широком диапазоне частоты и амплитуды задаваемых вибраций;

4) питанием от маслонасосной станции, собранной из стандартных элементов.

В качестве примера практического использования пульсаторных гидравлических вибраторов рассмотрим ряд станочных устройств для вибрационного резания. При этом отметим, что в реальных схемах могут быть использованы вращающиеся золотники и поворотные исполнительные механизмы.

Так в гидравлическом вибраторе для вибрационного нарезания резьбы поршневой исполнительный механизм заменен поворотным гидродвигателем, как показано на рис. 2.

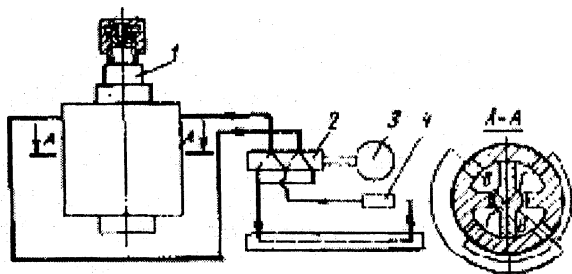


Рис. 2

Вращающийся золотник 2 с приводом от электродвигателя 3 соединяет поочередно полости В – В и Г – Г поворотного гидродвигателя 1 то с напорной линией, то со сливной, возбуждая тем самым кру-

тильные колебания выходного вала гидродвигателя. Питание вибратора осуществляется от маслонасосной станции 4 с подачей  $Q = 18$  л/мин при рабочем давлении  $p_0 = 50$  кгс/см<sup>2</sup>. Частотный диапазон вибратора  $f = 50 - 1000$  Гц.

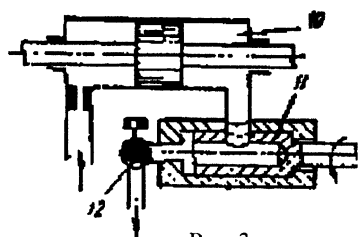


Рис. 3

В гидравлическом вибраторе для вибрационного сверления, схема которого дана на рис. 3, в одну из полостей гидроцилиндра 10 жидкость под давлением подается непосредственно от насоса, в другую – через вращающийся золотник 11, периодически соединяющий трубопровод со

сливной линией. Между золотником и сливной линией установлен регулируемый редукционный клапан 12, с помощью которого можно регулировать амплитуду пульсации давления. Частота пульсации регулируется изменением частоты вращения золотника. Конструктивно вибратор оформлен в виде осевого гидростатического подшипника двухкамерного двойного действия.

В МВТУ им. Н. Э. Баумана разработан вибросуппорт (рис. 4) для точения с тангенциальными вибрациями, использующий гидравлический вибратор с вращающимся золотником 14. Масло под давлением через дроссель 13, регулирующий расход, поступает к вращающемуся золотнику 14, периодически соединяющему рабочие полости гидроцилиндра 15 поочередно то с напорной линией, то со сливной, вибрируя подпружиненный поршень 16. К поршню жестко прикреплен резец, обтачивающий деталь.

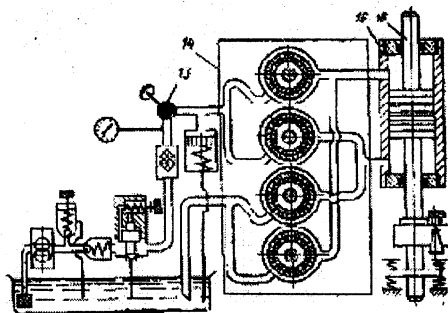


Рис. 4

## Литература

1. Баранов В.Н., Захаров Ю.Е. Электрогидравлические и гидравлические вибрационные механизмы. – М.: Машиностроение, 1977. – 126 с.