



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 851300

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 26.10.79 (21) 2831139/18-25

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.07.81. Бюллетень № 28

Дата опубликования описания 30.07.81

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

G 01 V 1/137

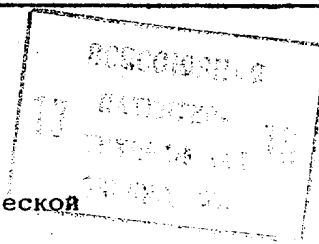
(53) УДК 550.83  
(088.8)

(72) Автор  
изобретения

В.В. Циммерман

(71) Заявитель

Специальное конструкторское бюро сейсмической  
техники



### (54) ВИБРАЦИОННЫЙ ИСТОЧНИК СЕЙСМИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Изобретение относится к сейсмо-разведке, а именно к вибрационным источникам сейсмических сигналов.

Известен вибрационный источник сейсмических сигналов, содержащий систему управления и гидравлический исполнительный механизм, образованный штоком, соединенным с излучающей плитой и цилиндром, выполняющим функции генерационной массы, на котором установлен электрогидравлический усилитель [1].

Недостатками этого вибрационного источника являются значительные нелинейные искажения выходного сигнала, вызываемые нелинейностью характеристики гидравлического исполнительного механизма, которые приводят к появлению дополнительных гармонических составляющих в выходном сигнале, в особенности в области низких частот.

Известен также вибрационный источник сейсмических сигналов, содержащий систему управления и гидравлический исполнительный механизм, образованный штоком, соединенным с излучающей плитой и цилиндром, выполняющим функции инерционной массы, на кото-

ром установлен электрогидравлический усилитель золотникового типа [2].

Недостатком данного вибрационного источника является нелинейность силовой характеристики, приводящая к появлению нежелательных гармонических составляющих в выходном сигнале и ухудшению получаемого сейсмического материала.

Цель изобретения - улучшение эксплуатационных характеристик вибрационного источника путем повышения линейности его силовой характеристики.

Указанная цель достигается тем, что вибрационный источник сейсмических сигналов, содержащий систему управления и гидравлический исполнительный механизм, образованный штоком, соединенным с излучающей плитой и цилиндром, на котором установлен электрогидравлический усилитель, преимущественно многокаскадный золотникового типа, каждый каскад которого содержит золотник и корпус, снабжен, по крайней мере, одной дополнительной инерционной массой, соединенной с золотником электрогидравлического усилителя, причем

дополнительная инерционная масса выполнена с возможностью регулирования ее по величине.

При такой конструкции вибрационного источника одновременно с массивным цилиндром гидравлического исполнительного механизма движется размещенный на нем электрогидравлический усилитель, а следовательно, и дополнительная инерционная масса, соединенная, например, с управляющим золотником. При этом на золотник со стороны дополнительной инерционной массы действует сила инерции, которая является сигналом обратной связи по усилию, развиваемому вибрационным источником. Полярность образованной дополнительной обратной связи устанавливается соответствующим подключением электрогидравлического усилителя к исполнительному механизму, а оптимальное ее значение - величиной дополнительной инерционной массы, для чего она выполнена с возможностью регулирования ее по величине.

На фиг. 1 схематически изображен предлагаемый вибрационный источник; на фиг. 2 - его структурная схема.

Источник содержит систему управления, электрогидравлический усилитель, состоящий из электромеханического преобразователя 2 и двух каскадов гидроусиления, включающих в себя корпуса 3 и 4 и золотники 5 и 6, гидравлический исполнительный механизм, состоящий из массивного цилиндра 7 и штока 8, соединенного с излучающей плитой 9. Золотник 5 первого каскада гидроусилителя соединен с дополнительной инерционной массой 10, которая образует местную отрицательную обратную связь по усилию, развиваемому вибрационным источником.

Источник работает следующим образом.

Система управления вырабатывает сигнал, приводящий к смещению золотника 5 вверх относительно среднего положения. При этом рабочая жидкость поступает в нижнюю (фиг. 1) полость второго каскада гидроусиления и вызывает перемещение золотника 6 вверх, в результате чего рабочая жидкость поступает в верхнюю полость цилиндра исполнительного механизма и также вызывает его движение вверх. При движении цилиндра 7 благодаря наличию дополнительной инерционной массы 10, соединенной с золотником 5, на последний действует сила инерции, направленная в сторону, противоположную первоначальному смещению золотника 5, что свидетельствует о том, что образованная обратная связь является отрицательной.

Сигнал управления  $U_{вх}(S)$  (фиг. 2), усиленный усилителем с коэффициентом передачи  $K_{ус}(S)$ , поступает на обмотку электромеханического преобразова-

теля (ЭМП), в результате чего на подвижный якорь ЭМП действует сила  $R(S)$  электромагнитного происхождения. В результате действия сил  $R(S)$  и  $R(S)$  якорь ЭМП, соединенный с управляющим золотником гидроусилителя (ГУ), осуществляет движение  $X(S)$ . Смещение управляющего золотника вызывает расход жидкости через управляющий каскад, отчего распределительный золотник гидроусилителя осуществляет движение  $Y(S)$ . Смещение распределительного золотника приводит к появлению на гидроцилиндре исполнительного механизма силы  $F(S)$ , связанной с перемещением распределительного золотника нелинейной зависимостью  $G(S)$ . При действии силы  $F(S)$  на цилиндр, обладающий массой  $M$ , он осуществляет движение  $Z(S)$

$$Z(S) = F(S) \frac{X}{MS^2}$$

Поскольку вместе с цилиндром движется размещенный на нем гидроусилитель с дополнительной инерционной массой  $m$ , то она также осуществляет движение  $Z(S)$ , в результате чего возникает действующая на дополнительную инерционную массу сила инерции

$$R_{oc}(S) = mS^2 Z(S) = \frac{m}{M} F(S),$$

которая пропорциональна усилию  $F(S)$ , развиваемому исполнительным механизмом.

Образованная отрицательная обратная связь, сигналом которой является сила  $R_{oc}(S)$ , является местной обратной связью, так как она охватывает лишь часть системы, включающей звенья  $W_2(S)$ ,  $W_3(S)$  и  $G(S)$  (фиг. 2).

Местная отрицательная обратная связь обладает известными преимуществами перед общей отрицательной обратной связью (на фиг. 2 обозначена пунктиром), которая, как уже отмечалось выше, не может быть достаточно глубокой, и, следовательно, эффективной из-за опасности потери устойчивости системы управления. Местная же отрицательная обратная связь позволяет не только дополнительно увеличить линейность силовой характеристики вибратора, но и увеличить запас устойчивости системы, что позволяет с целью повышения точности работы вибратора увеличить глубину имеющихся отрицательных обратных связей (не показаны), например по положению распределительного золотника или по положению цилиндра 7 исполнительного механизма.

Технико-экономическая эффективность изобретения заключается в улучшении эксплуатационных характеристик вибрационного источника за счет повышения линейности его силовой характеристики и, как следствие, в улучшении качества и повышении досто-

верности получаемого сейсмического материала.

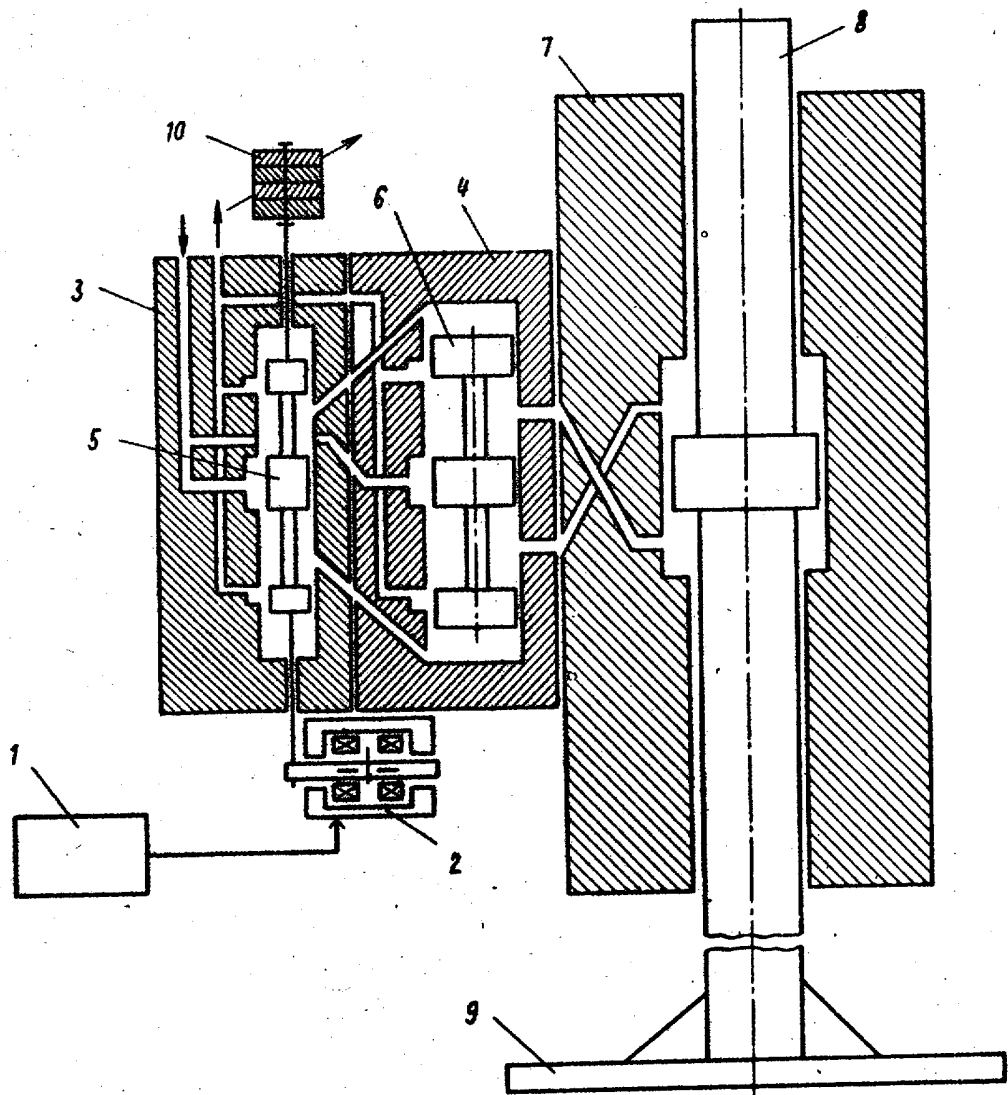
Формула изобретения

1. Вибрационный источник сейсмических сигналов, содержащий систему управления и гидравлический исполнительный механизм, образованный штоком, соединенным с излучающей плитой и цилиндром, на котором установлен электрогидравлический усилитель, преимущественно многокаскадный золотниковый типа, каждый каскад которого содержит золотник и корпус, отличающийся

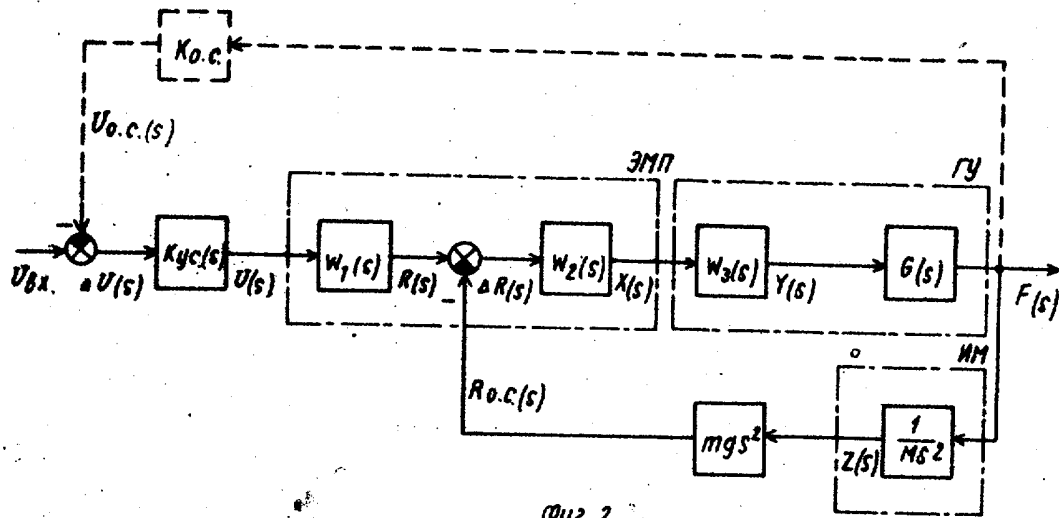
с тем, что, с целью улучшения эксплуатационных характеристик, он снабжен, по крайней мере, одной дополнительной инерционной массой, соединенной с золотником электрогидравлического усилителя.

2. Источник по п. 1, отличающийся с тем, что дополнительная инерционная масса выполнена с возможностью регулирования ее по величине.

10  
15  
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе  
1. Патент США № 336370, кл. 181-0,5, опублик. 1968.  
2. Патент США № 3106982, кл. 181-0,5, опублик. 1963 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель В. Карпушин  
 Редактор М. Митровка Техред И. Астолош Корректор М. Демчик

Заказ 6347/64

Тираж 732

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4