

**Б. Д. ШИЛЬМЕЙСТЕР, С. В. САПАРОВСКИЙ, И. Н. СОРОКИН**

### **КОНСТРУКЦИЯ ВИБРАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРЕССОВ ТИПА ПГР**

Внедрение вибрационной техники в производство позволяет осуществлять интенсификацию технологических процессов, а также улучшение качественных показателей металла.

Для выполнения технологических процессов с применением вибраций используются вибрационные машины, колебания в которых вызываются специальными узлами — вибровозбудителями принципиально различных схем. Вибратор, основной узел вибромашины, является источником колебаний и создает возмущающую силу, необходимую для преодоления внутренних и внешних сопротивлений в кинематических парах машин и обрабатываемом материале. Наличие многочисленных требований к принципиальному устройству, конструктивному выполнению и эксплуатационным характеристикам различных вибраторов привело к большому разнообразию их типов и модификаций. В основном они разделяются на следующие четыре группы: механические, электрические, пневматические и гидравлические.

При модернизации прессы ПГР-7 был применен пульсаторный гидравлический вибратор ПГВ-1 (1). Возмущающая сила в нем создается поршнем, совершающим в цилиндре возвратно-поступательное движение под воздействием изменяющегося напора жидкости. Пульсирующий поток возникает при периодическом движении золотника, который в свою очередь приводится в движение от вращающегося вала через специальный диск с рельефным выступом. Питание вибратора ПГВ-1 осуществляется от специальной насосной станции. Использование в качестве силовой кинематической связи столба рабочей жидкости, отсутствие подшипников, шарниров и других силовых кинематических связей способствует

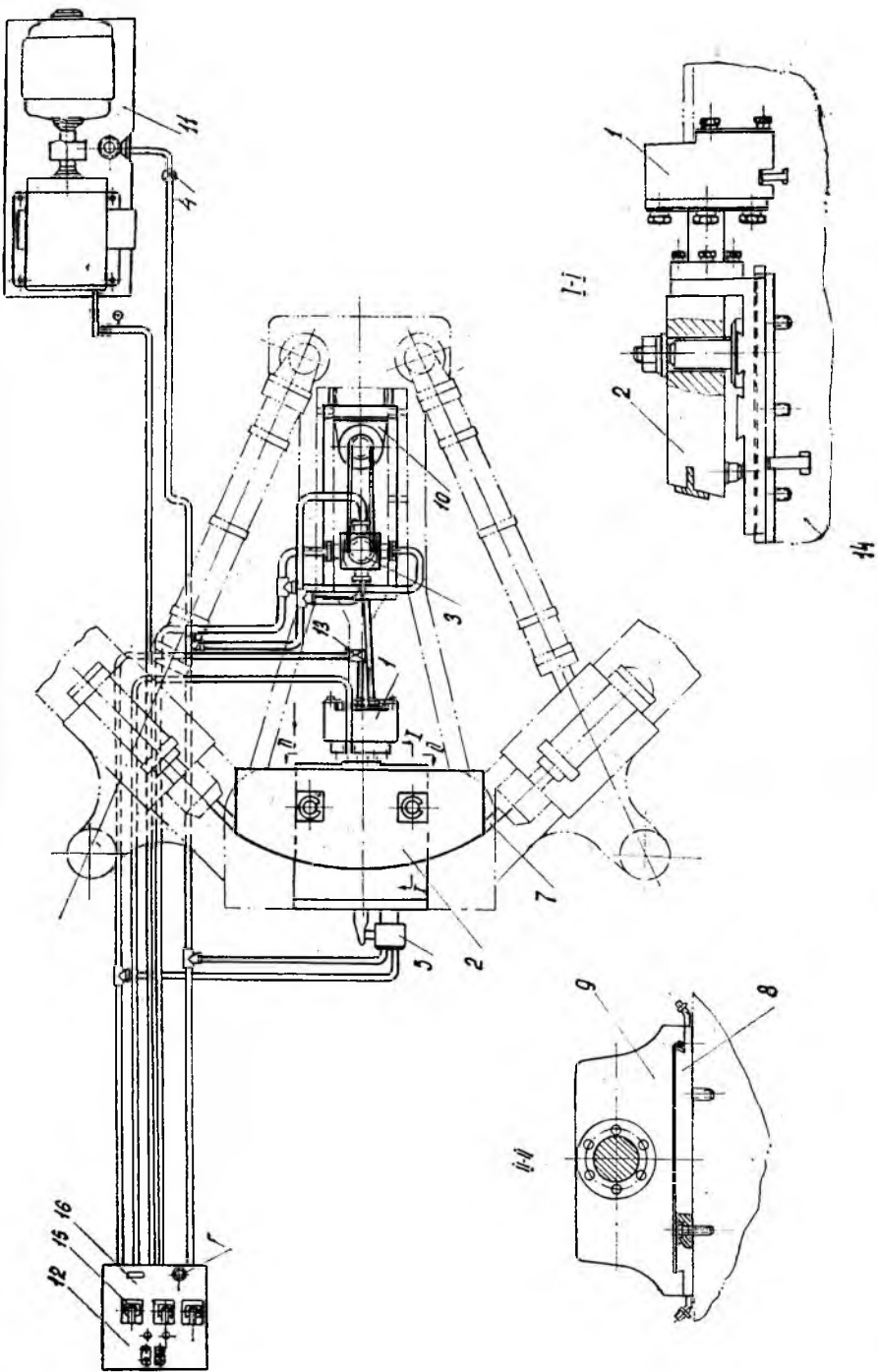


Рис. 1. Схема модернизации станка ПР-7

1 — силовой гидроцилиндр; 2 — вибочувствительный пульт; 3 — гидравлический насос; 4 — подпорный клапан; 5 — олощелевой золотник; 6 — регулятор давления; 7 — заготовка профиля; 8 — неподвижная часть стола; 9 — подвижная часть стола; 10 — электродвигатель; 11 — насосная станция; 12 — пульт управления; 13 — обратный клапан; 14 — стол пресса; 15, 16 — дроссель

повышению долговечности вибратора. Изменение частоты колебаний производилось путем замены шкивов, находящихся на валу электромотора и гидровибратора. Регулирование амплитуды осуществлялось дросселированием масла, поступающего на слив в бак.

Установка для модернизации пресса (рис. 1) включает также силовой цилиндр, вибростол, автономную насосную станцию и пульт управления.

### Принцип работы виброустановки

На вибростол 9 (рис. 1) устанавливается гибочный пуансон. Заготовка закрепляется в зажимные патроны растяжных цилиндров станка ПГР. После изгиба по пуансону с помощью растяжных цилиндров станка профильной заготовке придается предварительное растяжение, в результате чего поршень гидроцилиндра 1 отходит в крайнее положение.

Через пульт: управления 12 насосная станция 11 создает давление жидкости в гидроцилиндре, которое превышает величину предварительного растяжения заготовки. В результате этого поршень гидроцилиндра перемещается в рабочее положение. Для создания вибраций гибочного пуансона включается гидровибратор 3, который подает рабочую жидкость импульсами в рабочий гидроцилиндр установки 1. Регулирование параметров вибраций осуществляется регуляторами давления 15, 16, установленными на пульте управления 12. В процессе предварительного деформирования заготовки статическим усилием растяжных цилиндров пресса поршень силового цилиндра должен находиться в середине полости цилиндра. В противном случае поршень доходит до упора и колебания практически затухают.

В связи с этим для стабилизации поршня в среднем положении предусмотрено следящее устройство, автоматически поддерживающее заданное положение поршня. Конструкция следящего устройства (рис. 3) состоит из одношелевого гидравлического золотника 2 с механической системой управления, копирной линейки 1 и системы трубопроводов. Принцип работы устройства заключается в следующем: жидкость с помощью насоса 2 (рис. 2) подается в электроклапан 3. Под действием давления жидкости поршень силового цилиндра 7 перемещает подвижной стол пресса с копирной линейкой 1 (рис. 3) влево. При этом рычаг 3 передает движение золотнику 6, который, двигаясь, открывает кольцевую щель, в результате чего жидкость из системы высокого давления через штуцер 12 стравливается в бак 1 (рис. 2).

После падения давления в правой полости силового цилиндра стол пресса с установленным пуансоном под действием усилия растяжных цилиндров начинает двигаться вправо.

Копирная линейка 1 (рис. 3) позволяет золотнику 6 под действием пружины 7 передвигаться в противоположном направлении,

при этом перекрывается кольцевая щель и жидкость, поступающая в силовой цилиндр и следящее устройство, перестает стравливаться в бак. Поршень силового цилиндра начинает вновь двигаться вместе со столом влево и т. д.

Таким образом, автоматическое регулирование положения поршня силового цилиндра значительно упростило управление станком при вибрационном нагружении. Введение следящего уст-

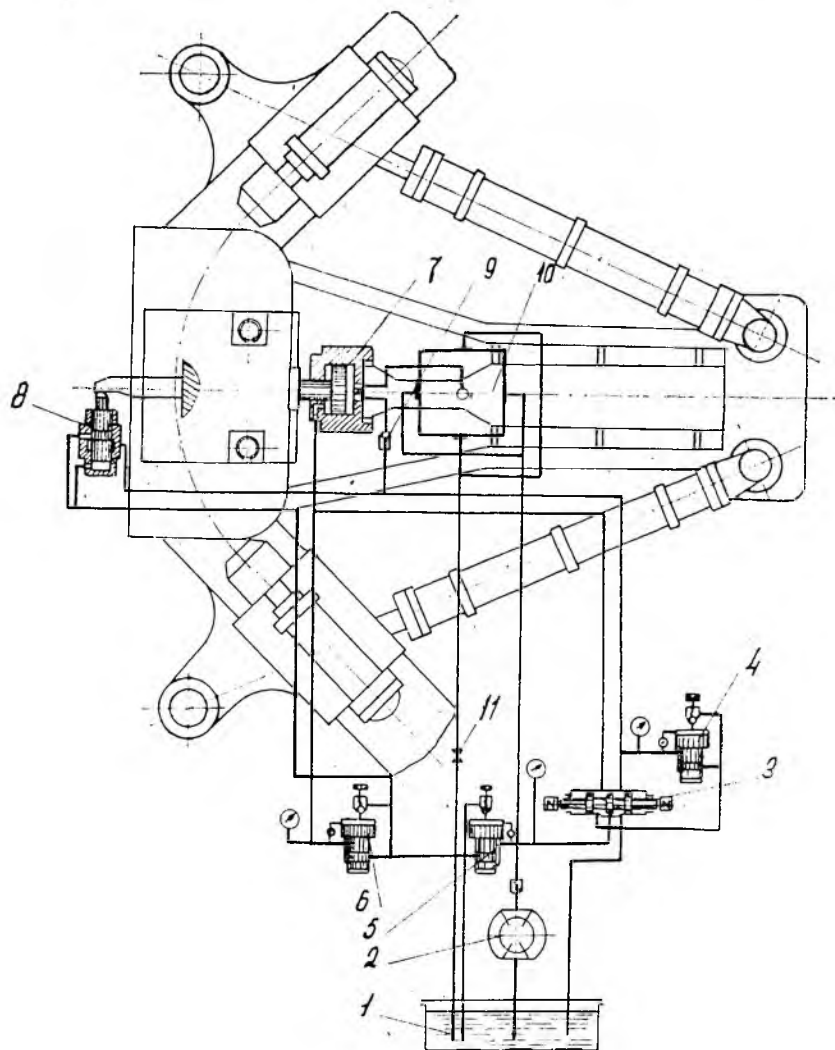
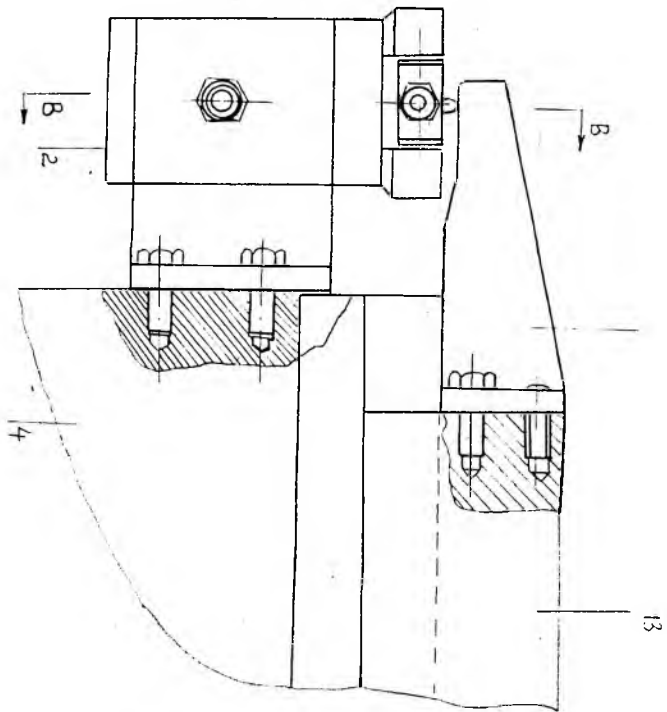
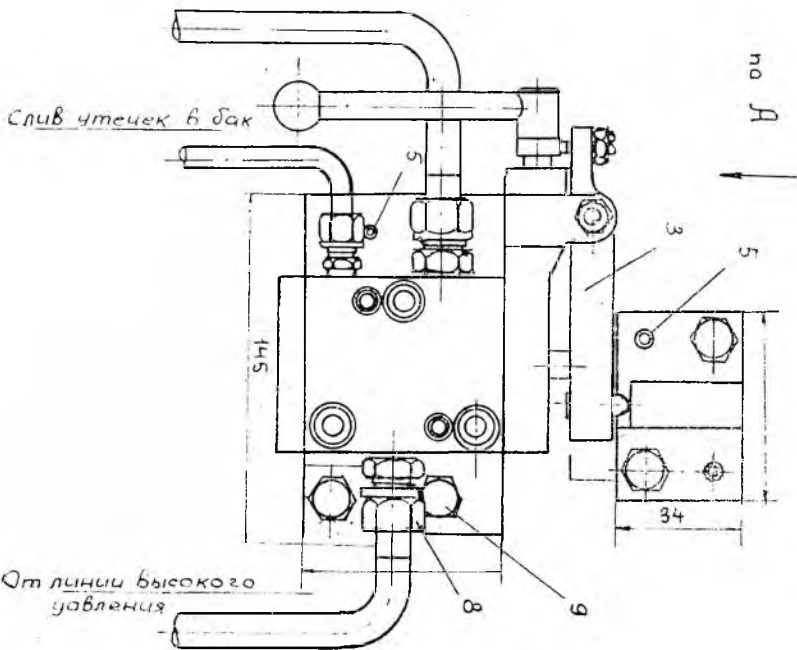


Рис. 2. Принципиальная гидросхема установки

1 — маслобак; 2 — насос лопастной; 3 — электроклапан; 4 — регулятор давления; 5, 6 — дроссель; 7 — силовой гидроцилиндр; 8 — однощелевой золотник; 9 — обратный клапан; 10 — гидровибратор; 11 — дроссель



слив в бак

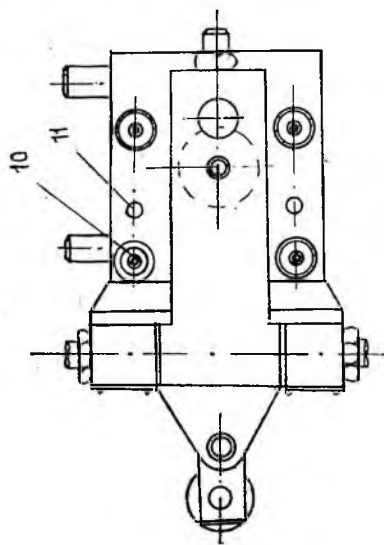


слив утечек в бак

по А

От линии высокого давления

Вид по А



по В-В

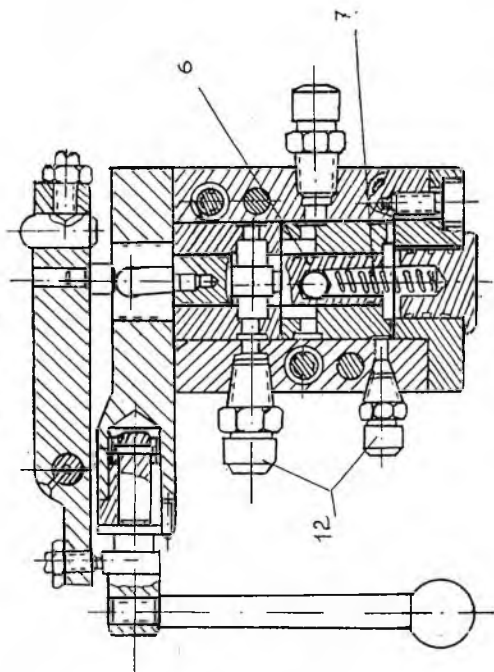


Рис. 3. Следящее устройство для фиксации рабочего положения поршня силового цилиндра  
1 — копруная линейка; 2 — одношелевой золотник; 3 — рычаг; 4 — стол прессы; 5 — штифт; 6 — золотник; 7 — пружина; 8 — штуцер линии высокого давления; 9 — болт М10×30; 10 — винт М8×35; 11 — штифт М8×35; 12 — штуцер линии слива в бак; 13 — подвижный стол

ройства синхронизирует также работу растяжных цилиндров и силового цилиндра установки, так как действие непрерывно меняющегося по величине усилия растяжения заготовки компенсируется противодействием со стороны силового цилиндра.

Работа гидросистемы (рис. 2) происходит следующим образом: рабочая жидкость из бака 1 нагнетается насосом 2 марки ЛЗФ-70 и поступает через обратный клапан в электроклапан 3, регулирующий подачу жидкости в камеры силового цилиндра 7.

При включении электроклапана на рабочий ход жидкость поступает через регулятор давления 4 и обратный клапан 9 в правую полость цилиндра, в результате чего поршень силового цилиндра 7 смещается влево. Одновременно жидкость поступает в гидровибратор 10 и следящее устройство 8. Стравливание жидкости из левой полости силового цилиндра происходит через предохранительные клапаны 5, 6 в бак 1.

При включении электроклапана на обратный ход жидкость поступает через предохранительный клапан 5 в левую полость цилиндра, но поршень под действием этого давления двигаться не может, так как сливу жидкости из правой полости препятствует обратный клапан 9. При включении гидровибратора происходит мгновенный сброс жидкости из этой полости, поршень двигается вправо до тех пор, пока не будут перекрыты клапаны сброса давления вибратора. В следующий момент времени вибратор создает рабочий импульс жидкости, который заставляет двигаться поршень в обратном направлении, вновь производится сброс жидкости и т. д. Количество сбрасываемой жидкости регулируется дросселем 11.

В процессе проведения экспериментов и при опытно-промышленной проверке вибрационная установка на станке ПГР-7 показала хорошую работоспособность в соответствии с техническими условиями.

## ЛИТЕРАТУРА

1. И. Н. Сорокин, С. В. Сапаровский. Обтяжка листовых материалов с применением вибрации. Куйбышевское книжное издательство, 1964.
2. В. Н. Баранов, Ю. Е. Захаров. Гидравлические и эл. гидравлические вибраторы для технологических целей в машиностроении. Известия ВУЗов. Машиностроение № 5, 6, 1961.