

Изобретение относится к раскрою листовых материалов в машиностроении и может быть использовано в любых отраслях промышленности.

Известно устройство для гидроструйной резки листовых материалов, содержащее подвижный в горизонтальной плоскости модуль резака с гидрорезаком, модуль энергетического обеспечения и соединяющие их гибкие энергопроводы [1].

В известном устройстве модуль энергетического обеспечения установлен стационарно. Поэтому потребность в гибких участках энергопроводов возникает дважды: для передачи энергии от стационарного модуля энергообеспечения на металлоконструкцию модуля резака, перемещающуюся вдоль раскраиваемого листа, а затем отсюда - на перемещающийся поперек раскраиваемого листа гидрорезак.

Такая система передачи энергии громоздка и при больших размерах раскраиваемого листа, что связано с соответственно большими продольными и поперечными ходами модуля резака, может обладать большими массами энергопроводов, что вызывает увеличение масс и мощностей модуля резака, а в конечном результате ведет к росту его инерционности, к снижению точности резания.

Известно также устройство для немеханической резки листовых материалов, содержащее подвижный модуль резака, модуль энергетического обеспечения, гибкие энергопроводы для подвода энергоносителя к резаку, размещенные в жестком кожухе, шарнирно закрепленном относительно модуля энергетического обеспечения и установленном с возможностью взаимодействия с двумя боковыми упорами; при этом между жестким кожухом и местом крепления гибких энергопроводов на резаке выполнен зазор [2].

Однако в известном устройстве жесткий кожух для энергопроводов представляет собой горизонтальную консоль, поворачиваемую относительно вертикальной оси шарнирного закрепления, а в зазоре между жестким кожухом и местом крепления гибких энергопроводов на резаке гибкие энергопроводы свернуты в цилиндрическую спираль по типу вертикально подвешенной пружины растяжения. Необходимость растяжения отклоненной от вертикального положения спирали гибких энергопроводов во время работы устройства создает непостоянные по величине и направлению в горизонте боковые нагрузки на резак; непостоянство усиливается инерционностью жесткого кожуха, требующего поворота в горизонте вслед за перемещающимся резаком.

Целью изобретения является повышение точности резания.

Поставленная цель достигается тем, что шарнирное соединение жесткого кожуха выполнено в виде кардана из трех концентрично расположенных в горизонтальной плоскости рамок, из которых две внутренние установлены с возможностью поворота вокруг взаимно перпендикулярных осей кардана, при этом механизм ограничения перемещений жесткого кожуха выполнен в виде пар точечных бесконтактных датчиков, установленных в точках наибольшего радиуса поворота рамок с возможностью взаимодействия с экранами, закрепленными на сопрягаемых рамках кардана, при этом направления осей подвески рамок кардана совпадают с направлениями продольного и поперечного перемещений модулей резака и энергетического обеспечения,

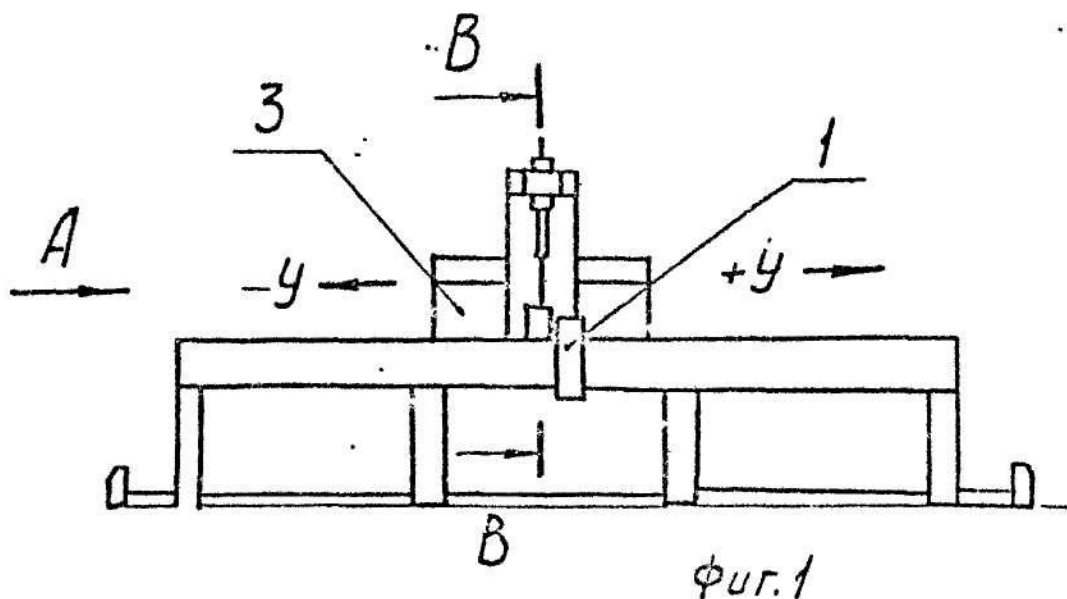
На фиг. 1 показано устройство, общий вид; на фиг. 2 - вид А на фиг. 1; на фиг. 3 - вид Б на фиг. 2; на фиг. 4 - разрез В-В на фиг. 1; на фиг. 5 - разрез Г-Т на фиг. 4; на фиг. 6 - схема зависимости угла отклонения энергопроводов в точке подвеса от хода рассогласования модулей.

Устройство для немеханической резки листовых материалов состоит из модуля 1 резака с резаком 2, модуля 3 энергетического обеспечения и гибких энергопроводов 4, закрепленных в жесткой трубе 5 и соединяющих модули 1 и 3 между собой. Верхний конец 6 трубы 5 подвешен на пружине 7 к кардану 8 таким образом, что ось 9 трубы 5 проходит через центр 10 кардана 8. Кардан 8 закреплен на металлоконструкции 11 модуля 3 энергообеспечения своей рамкой 12, внутри которой на цапфах 13 и 14 шарнирно закреплены рамки 15 и 16. Оси цапф 13 и 14 ориентированы по осям X и Y, т.е. в направлениях продольного и поперечного перемещений модулей 1 и 3, и пересекаются в центре 10 кардана 8. В местах наибольших радиусов  $R_1$  и  $R_2$  поворота рамок 15 и 16 закреплены рабочие 17, 18 (по оси X) и 19, 20 (по оси Y), а также расположенные над ними аварийные 21, 22 (по оси X) и 23, 24 (по оси Y) точечные бесконтактные датчики и взаимодействующие с ними экраны 25, 26 (по оси X) и 27, 28 (по оси Y). Между нижним концом 29 трубы 5 и местом 30 крепления гибких энергопроводов 4 на резаке 2 оставлен зазор Н. Резаком 2 могут выполняться следующие способы немеханической резки: гидроструйная (струей чистой жидкости или с добавлением в струю абразивного песка), тепловая (газовая, плазменная, лазерная) и т.д.

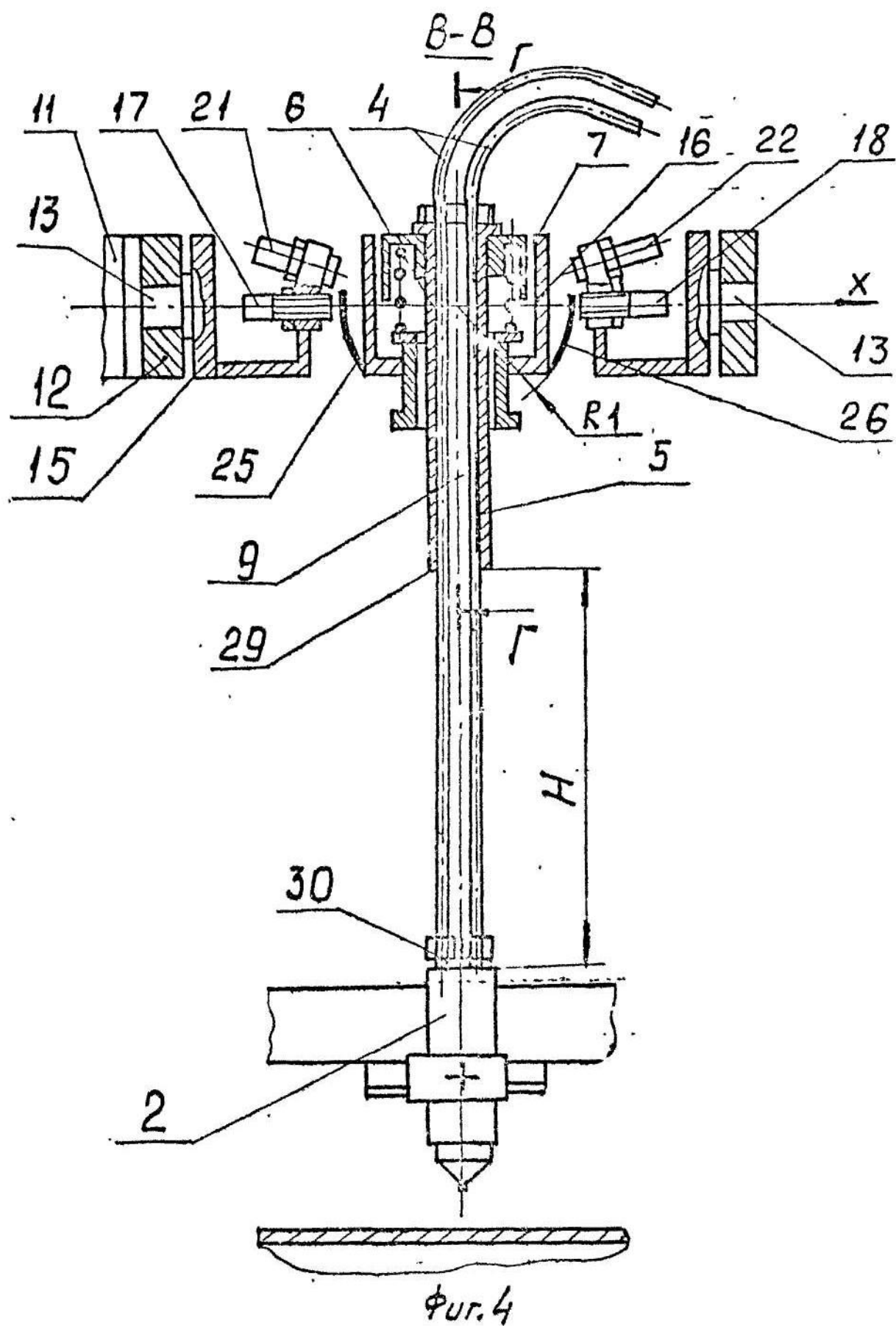
Устройство работает следующим образом.

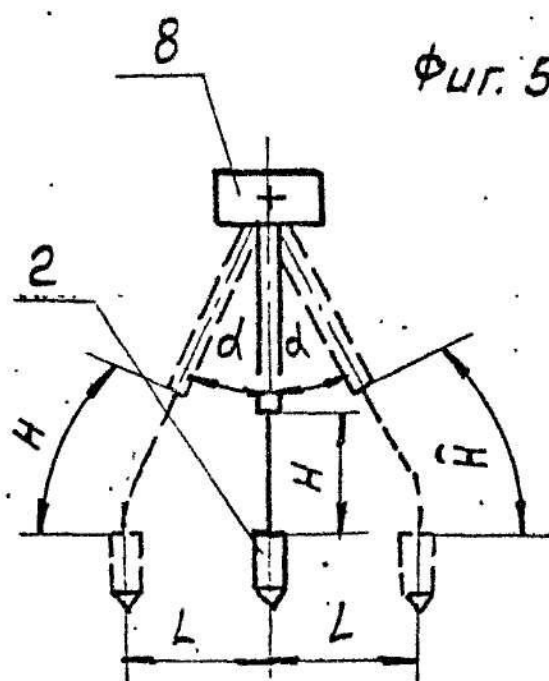
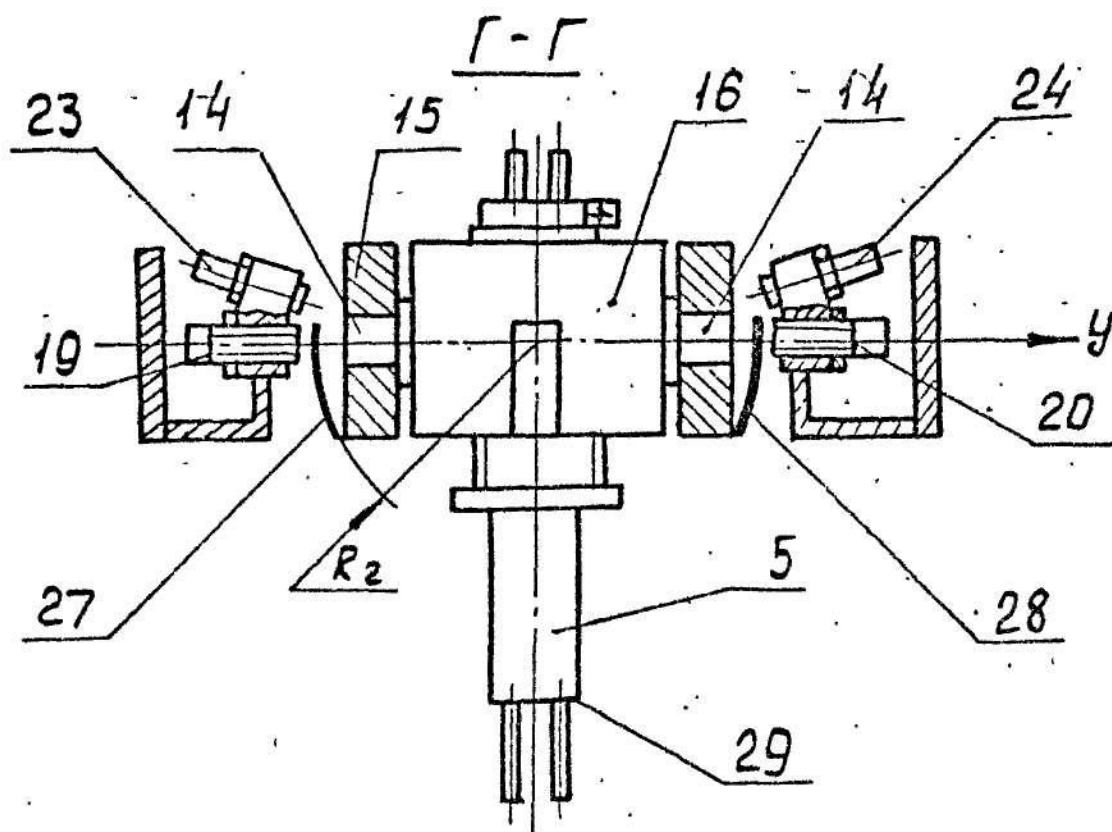
В исходном положении, перед началом работы механизмы модуля 3 энергообеспечения без сдвижек относительно соответствующих механизмов модуля 1 резака. Отрезок трубы 5 вертикален, поскольку место 30 крепления энергопроводов 4 к резаку 2 расположено в проекции кардана 8 на горизонтальную плоскость. Все рабочие датчики 17, 18, 19, 20 равномерно и одинаково перекрыты экранами 25, 26, 27, 28. Аварийные датчики 21, 22, 23, 24 не перекрываются экранами. Рамки 15 и 16 находятся в горизонтальной плоскости. С включением резака 2 в работу модуль 1 начинает перемещать его в горизонтальной плоскости по заданной линии реза (не показана). В общем случае резак 2 перемещается одновременно по двум координатным осям X и Y, возможно с преобладанием одного из направлений. Нижний конец 29 трубы 5 уходит от своего исходного положения, следуя за упруго изгибающимся отрезком Н, энергопроводов 4. При этом труба 5 поворачивается относительно центра 10 кардана 8 и ее ось 9 образует угол  $\alpha$  с вертикалью, поскольку модуль 3 энергообеспечения, на металлоконструкции 11 которого закреплена наружная рамка 12 кардана 8, остается неподвижным. Поворот трубы 5, верхний конец 6 которой соединен с карданом 8, вызывает повороты рамок 15 и 16 на цапфах 13 и 14. Экраны 25, 26, 27, 28 смещаются в вертикальных плоскостях, проходящих через оси X и Y, относительно датчиков 17, 18, 19, 20 таким образом, что одни из датчиков остаются перекрытыми экранами, а от других экраны уходят вниз, уменьшая их зону перекрытия. Когда смещение резака 2 с модулем 1 по какой-либо оси X или Y от исходного положения, т.е. относительно модуля 3, достигнет заранее установленной предельно допустимой величины L, зоны перекрытия экранами

Использование предлагаемого устройства позволит автоматизировать процесс резания немеханическими резаками при использовании двух, не связанных механически и выполняющих самостоятельные функции, подвижных модулей, что обеспечит высокую точность при высокой производительности резания.









$\Phi_{\text{УГ. 6}}$