

## ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ТРУБОПРОВОДОВ

Зуев А.Б., член-корр. Белорусской инженерной Академии

С расширением использования в конструкциях современных автомобилей гидро-пневматических систем возрастает потребность в трубопроводах. В топливных системах, где требуется повышенная плотность соединений, обусловленная низкой вязкостью моторных топлив и масел, нашли применение плоско-контактные уплотнительные устройства типа «банжо» (рис 1). Однако производи-

тельность труда при их изготовлении значительно ниже, чем у других типов соединений. Существующая технология предусматривает получение заготовки штуцера-угольника методом точного литья. По данным Минского тракторного завода, например, она включает 27 операций и переходов с использованием дефицитных вспомогательных материалов. Заготовка проходит ряд механических операций, в том числе шлифование плоскостей сопряжения, а затем с помощью пайки или сварки соединяется с отрезками трубопровода. Как известно, операции сварки или пайки требуют дорогостоящих материалов, таких как припой, ацетилен, кислород, а главное сопряжены с вредными для здоровья работающих выделениями. В целом трудоемкость сливного трубопровода от форсунок тракторного двигателя Д-50 и Д-240 составляла 0,108 нормо-часа. Лимитирующей операцией техпроцесса являлась газовая пайка, так как производительность труда одного газосварщика не превышала 400 трубопроводов в смену. Кроме этого, наблюдается большой отход в брак по причине некачественной пайки.

На Минском моторном заводе внедрён техпро-

цесс изготовления литых трубопроводов от форсунок для двигателей Д-50 и Д-240. Он заключается в том, что штуцеры-угольники получаются путем заливки в прессформе армированных трубок (рис. 2). Для более полного использования мощности машины для литья под давлением и повышения выхода годного литья одновременно отливаются два трубопровода. Симметричное располо-

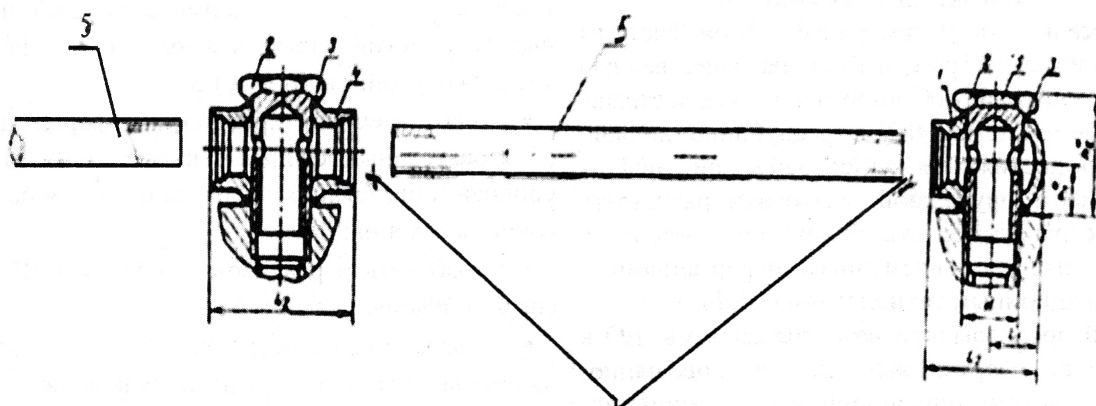


Рис. 1. 1 — поворотное соединение; 2 — болты; 3 — прокладки; 4 — штуцеры-угольники; 5 — стыки

тельность труда при их изготовлении значительно ниже, чем у других типов соединений. Существующая технология предусматривает получение заготовки штуцера-угольника методом точного литья. По данным Минского тракторного завода, например, она включает 27 операций и переходов с использованием дефицитных вспомогательных материалов. Заготовка проходит ряд механических операций, в том числе шлифование плоскостей сопряжения, а затем с помощью пайки или сварки соединяется с отрезками трубопровода. Как известно, операции сварки или пайки требуют дорогостоящих материалов, таких как припой, ацетилен, кислород, а главное сопряжены с вредными для здоровья работающих выделениями. В целом трудоемкость сливного трубопровода от форсунок тракторного двигателя Д-50 и Д-240 составляла 0,108 нормо-часа. Лимитирующей операцией техпроцесса являлась газовая пайка, так как производительность труда одного газосварщика не превышала 400 трубопроводов в смену. Кроме этого, наблюдается большой отход в брак по причине некачественной пайки.

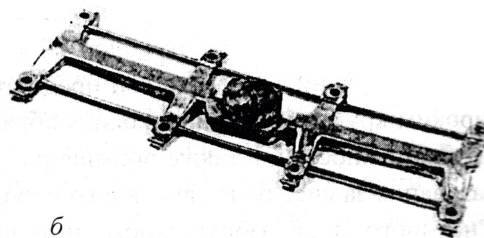
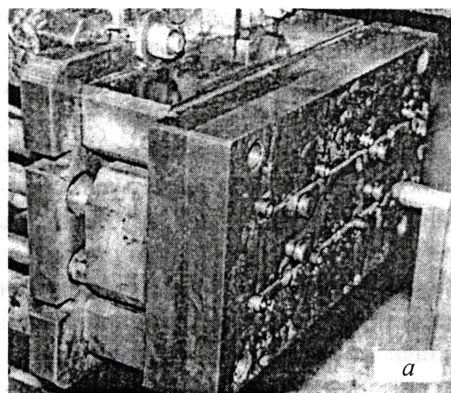


Рис. 2. а — прессформа; б — литейный комплекс

жение отливок, способствует однородности заливаемых угольников и равномерной

грузке запорного механизма литейной машины. Тела угольников оформляются во вставках из легированной стали 3Х2В8, установленных в неподвижной и подвижной половинах прессформы. Для установки арматуры (трубок) в прессформе предусмотрены приёмные вилки, у которых нижний стержень длиннее верхнего, что дает возможность более удобно устанавливать арматуру в прессформу. Плоскости уплотнения оформляются со стороны неподвижной половины стержнями, а подвижной — толкательными втулками.

Такая конструкция дает возможность перешлифовать рабочие поверхности стержней и толкателей при появлении на них сетки разгара и использовать неоднократно. Хорошая заполняемость угольников и высокая плотность отливок достигается при использовании удельного давления в камере прессования уже при  $550 \text{ кг/см}^2$ .

Отлитый комплект передается литейщиком на штамп обрубного пресса (рис. 3), работающего от гидроустановки литейной машины. В момент прессования очередного комплекта рабочий шток пресса прижимает верхней матрицей штампа литейный комплект, уложенный на штырях нижней матрицы и прошивает его, отделяя трубки от литниковой системы и облоя.

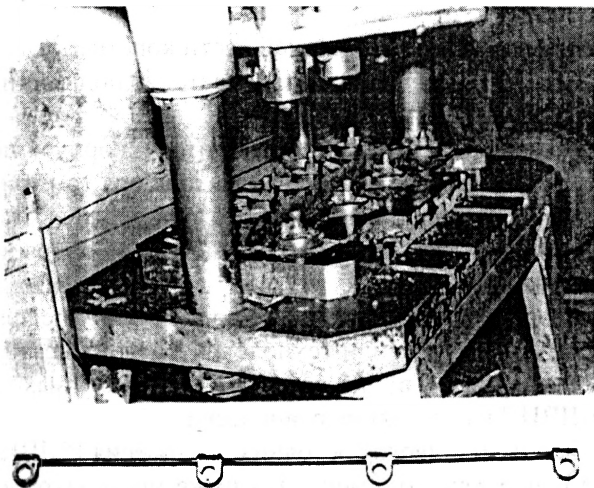


Рис. 3. Трубка после обрубного штампа

Спаренная работа прессформы и обрубного штампа позволяет ликвидировать промежуточные операции перевозки комплектов к месту обрубки и обратно литников на плавильный участок. Кроме этого, отпадает необходимость в организации дополнительного рабочего места в цехе, оснащения его отдельным прессом с независимой силовой установкой.

Отлитые трубопроводы передаются в механический цех для сверления канала, соединяющего

внутренние полости угольника и трубы (рис. 4). Эта операция производится на сверлильном станке. Расстояние между угольниками в литом состоянии несколько больше, чем расстояние между форсунками. Это необходимо для образования компенсационных изгибов на трубке, которые получаются на гибочном пневмоприспособлении. Оно имеет неподвижную статику с конфигурацией, соответствующей изгибу трубки. Под действием пневмоцилиндра подвижная половина плавно изгибает трубопровод до нужной конфигурации. В зависимости от установки трубки в приспособлении, можно получить межцентровые расстояния, соответствующие расположению форсунок на двигателе Д-50 или Д-240.

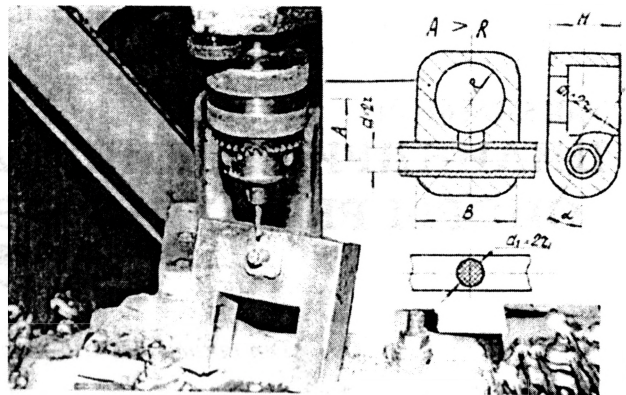


Рис. 4. Сверление канала

Заготовка трубок производится на отрубном штампе, установленном на кривошипном прессе. При этом угол заточки зубил штампа выбран таким образом, что вначале происходит плотное сплющивание трубки во избежание попадания внутрь её расплавленного металла, находящегося под высоким давлением, а затем разделение отрезков. Для более качественного сцепления металла угольника с трубкой, последняя в местах заливки накатывается с помощью специальных роликов. Внедрение нового техпроцесса позволило сократить численность рабочих, расход режущего инструмента, загрузку и затраты, связанные с обслуживанием металлорежущего оборудования. Повышается качество герметизации трубопроводов. Данный техпроцесс может быть широко использован при изготовлении трубопроводов, двигателей, автомобилей и тракторов.

Укрупненная технологическая схема изготовления сливного трубопровода от форсунок тракторного двигателя Д-240 представлена таблицей.

Трудоемкость нового трубопровода сокращена вдвое. Повысилось качество изделия, улучшились условия труда.



Таблица

Традиционная	Внедренная на ММЗ
1. Изготовление восковой модели;	1. Рубка-сплющивание торцов трубки;
2. Изготовление стальной отливки;	2. Накатка поясов под заливку;
3. Выбивка формы;	3. Установка трубки в прессформу;
4. Разделка литейного комплекта (отделение отливки от литников);	4. Заливка прессформы для литья под давлением алюминием;
5. Сверление 6-ти сквозных отверстий;	5. Отделение литников и системы облоя на обрубном штампе;

6. Шлифовка 8-и плоскостей;	6. Сверление 4-х отверстий;
7. Отрезка 3-х трубок;	7. Гибка трубки;
8. Гибка 3-х трубок;	
9. Пайка 3-х трубок;	
Итого: 27 операций или переходов	Итого: 12 операций или переходов

*Литература*

1. Авторское свидетельство СССР № 356957.
  2. Авторское свидетельство СССР № 900045.
  3. Патент США №4.110.894.
  4. Патент Англии № 1521875.
  5. Патент Франции № 2387716.
- Лицензия Пакистана по контракту № 1935.

УДК 531.8; 621.01

## ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ ШАРНИР — НОВАЯ ТОЧКА ОПОРЫ РЫЧАЖНЫХ ВЕСОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

*С. Е. Тепляков, ведущий инженер ОАО «Белгорхимпром»*

Известные двуплечие рычажно-шарнирные весоизмерительные системы (РШВИС), описанные в [1], [2] используют в качестве точки опоры РШВИС призматно-подушечные шарниры (ППШ).

Широко применяемые в промышленности и повседневной жизни РШВИС, использующие ППШ (см. п. 3.6.1.2.5. в [2]), обладают главным недостатком, заключающемся в том, что требуют (см. «Весы» и «Взвешивание» в [1]) присутствия человека при выполнении операций взвешивания, т.к. из-за своего конструктивного состава они не позволяют автоматически осуществлять вывод информации о выходе РШВИС из состояния равновесия и о необходимом последующем приведении ее в равновесное состояние.

Автор предлагает использовать в качестве точки опоры весоизмерительной системы цилиндрический шарнир (ЦШ), описанный в [1] (здесь см. рис. 1, рис. 2, рис. 3).

Первый шип цапфы цилиндрического шарнира (ЦЦШ) жестко крепится к корымыслу РШВИС (см. рис. 2) или к плечу 2 взвешиваемой массы (см. рис. 3). Точка пересечения взаимно перпендикулярных продольных осей коромысла и цап-

фы располагается в средней части коромысла.

Шейка ЦЦШ 1а устанавливается в подшипник скольжения или качения 1б.

Подшипник ЦШ жестко крепится к корпусу переносного весоизмерительного прибора (см. рис. 2) или к корпусу неподвижного технологического объекта, в котором осуществляется операция взвешивания (см. рис. 3).

Второй шип ЦЦШ 1в выводится за пределы корпуса прибора или технологического объекта и используется в качестве фиксатора выхода РШВИС из состояния равновесия.

Для устойчивого состояния равновесия РШВИС ее центр тяжести смещается ниже местонахождения центра (оси) вращения ЦЦШ за счет тупоугольного расположения плеч 2 и 3 в РШВИС.

При необходимости ЦЦШ может устанавливаться на двух подшипниках по + - образной компоновке РШВИС.

*Литература*

1. Большая советская энциклопедия. Москва. Издательство «Советская энциклопедия». 1970 - 1978 гг.
2. Справочник «Измерения в промышленности». Кн. 2. Москва. «Металлургия». 1990.