

## **ВЫСОКОТОЧНАЯ ОБРАБОТКА РЕЗЬБОВОГО ОТВЕРСТИЯ В ГОРЛОВИНЕ ГАЗОВОГО БАЛЛОНА**

**Ф.В. НОВИКОВ**, д.т.н., **И.Е. ИВАНОВ**

Харьковский национальный экономический университет

Предложен и обоснован эффективный технологический процесс механической обработки высокоточного резьбового отверстия в горловине баллона

При изготовлении газовых баллонов возникают проблемы по высокоточной обработке резьбового отверстия под вентиль, который служит для заполнения газом баллона. Согласно техническим требованиям, вентиль должен плотно ввинчиваться в отверстие и не допускать потравливания газа из баллона, так как это может привести к воспламенению газа и взрыву. В связи с этим, предусмотрено нарезание в отверстии конической резьбы типа К29ГАЗ. Количество винтов резьбы с полным профилем в горловине должно быть не менее 6. Однако, как показывает практика, выполнить указанные технические требования весьма сложно, что приводит к высокому уровню брака (15%). Это связано с несовершенством действующего технологического процесса механической обработки резьбового отверстия в горловине баллона, включающего переходы: зацентровку торца горловины сверлом  $\varnothing 32$  мм; сверление отверстия  $\varnothing 21$  мм; подрезку торца начерно; обточку пояса  $\varnothing 46-03$  мм с чистой подрезкой торца в размер  $10+0,5$  мм; зенкерование конуса отверстия под резьбу коническую  $w27,8$  мм ГОСТ 9909-70; нарезание резьбы  $w27,8$  мм.

В связи с этим, нами был разработан новый технологический маршрут механической обработки с применением прогрессивной схемы базирования и способа корректировки рабочих ходов, специальных приспособлений и режущего инструмента, рис. 1.

С целью повышения точности получаемых размеров, взаимного расположения поверхностей отверстия и наружного диаметра, а также формы обрабатываемых элементов, разработана, изготовлена и внедрена инструментальная головка, осуществляющая одновременно сверление отверстия диаметром 22 мм, подрезку торца и наружное обтачивание (рис. 1, позиция 1).

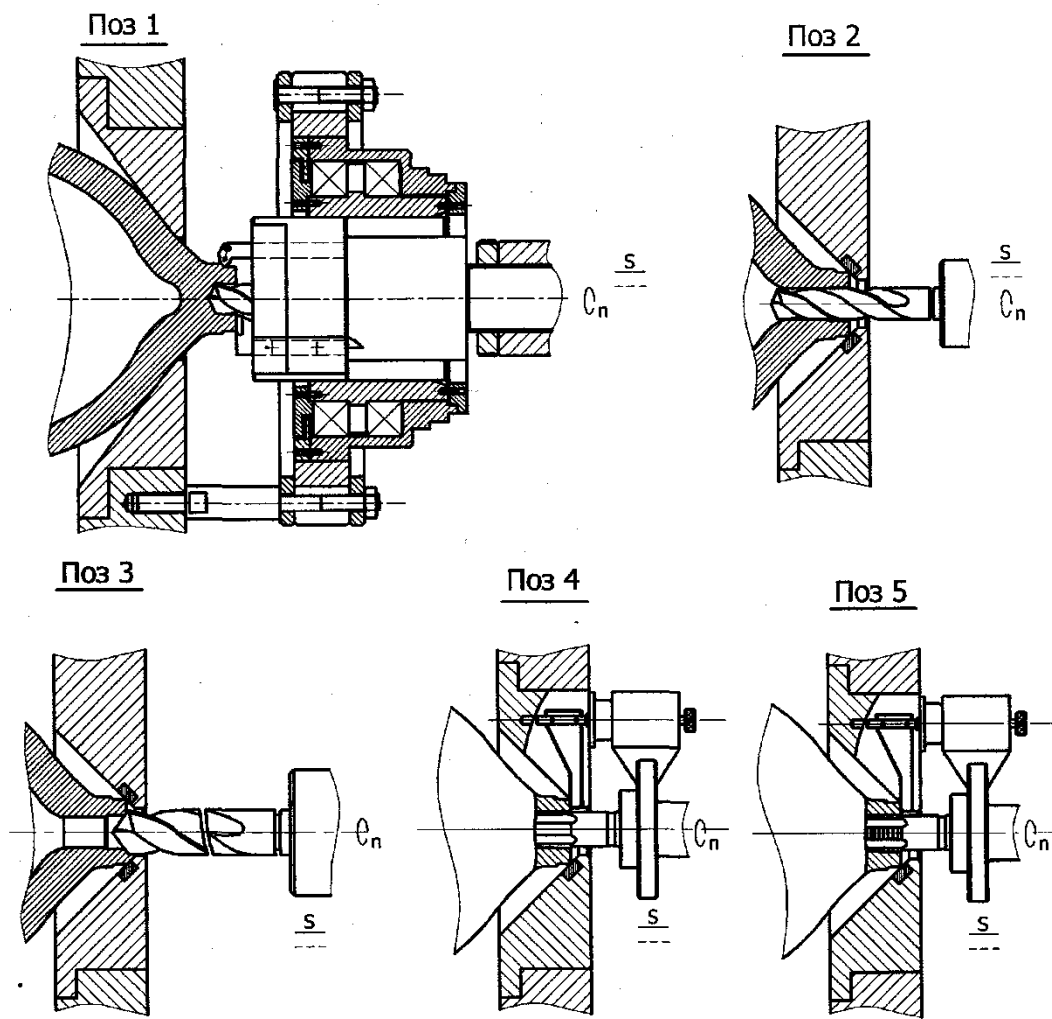


Рис. 1. Новый технологический процесс механической обработки резьбового отверстия в горловине баллона

Концентрация операции приводит к увеличению упругих деформаций технологической системы, которые обуславливают увеличение систематических и случайных погрешностей. Поэтому с целью повышения жесткости технологической системы разработан и внедрен кондуктор, воспринимающий реакции сил резания. Кондуктор представляет собой корпус с подшипниками качения и кондукторную втулку. Корпус установлен между фланцами, закрепленными на базирующей кронштейне с помощью анкерных болтов.

Предложена и реализована в условиях действующего производства принципиально новая схема базирования баллонов на протяжении всего технологического маршрута их механической обработки. Ее суть состоит в том, что после обработки цилиндрического пояса и торца горловины баллона от черновой базы образовавшаяся кромка

принимается за чистовую базу с базированием на внутреннюю коническую поверхность опорного элемента (тарелки). Иными словами, для остальных позиций технологического процесса основными базами будут являться поверхности, обработанные на первой позиции, а именно: наружный диаметр и торец горловины баллона; с целью материализации оси баллона предусмотрено использование базирующего конуса. Это позволило полностью ликвидировать погрешности базирования горловины баллона в радиальном направлении.

Выдержав требования по соосности оси отверстия и шпинделя станка, данная схема базирования вызывает смещение торца горловины баллона, которое определяется по зависимости:  $\omega_1 = Td / 2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ , где  $Td$  – допуск наружного диаметра горловины, мм;  $\alpha$  – угол базирующего конуса.

С целью реализации процесса выверки положения обрабатываемой заготовки в условиях крупносерийного производства разработана и изготовлена система автоматизированной подналадки останова рабочего хода инструментальной головки. Система позволяет корректировать рабочий ход инструментальной головки в зависимости от глубины вхождения горловины баллона в базирующий конус при различных диаметрах горловин в пределах допуска. Система подналадки представляет собой комплект деталей, смонтированных на тарелке с базирующим конусом, вдоль образующей которого выполнен паз, в нем размещен подпружиненный упор. На стержне упора жестко закреплена пластина, обеспечивающая срабатывание емкостного датчика КВП-8. Подналадка останова рабочего хода инструментальной головки достигается тем, что при установке баллона с меньшим наружным диаметром горловины, последняя несколько глубже входит в центрирующий конус и, следовательно, дальше выталкивает упор с пластиной, благодаря чему датчик срабатывает раньше, обеспечивая постоянную глубину подачи инструмента в горловину баллона. Точность останова инструментальной головки определяется точностью срабатывания датчика и равняется 0,15 мм.

Таким образом, возникающая при обработке погрешность базирования в осевом направлении компенсируется установкой пластины емкостного датчика на специальный упор, контактирующий с обработанным торцом горловины баллона. Это позволяет в каждом конкретном случае обработки ход инструментальной головки определить положением торца горловины. При обработке баллонов с разными

диаметрами горловин рабочий ход инструментальной головки изменяется на величину, соответствующую более или менее глубокой посадке баллона в конической части тарелки, что обеспечивает получение размера конуса и резьбы с точностью  $\pm 0,75 \cdot P$ , где  $P$  – шаг нарезаемой резьбы, равный 1,815 мм, т.е. допуск составляет  $\pm 1,4$  мм.

Для выверки (юстировки) положения осей шпиндельных инструментальных головок относительно осей базирования баллонов разработаны, изготовлены и внедрены контрольные устройства, позволяющие выставлять оси шпинделей инструментальных головок относительно приспособлений с точностью 0,005 мм.

Таблица 1

Сравнение базового и нового технологических процессов

| Варианты процессов | Обработано баллонов, шт | Забраковано баллонов, шт/% | В том числе по видам дефектов, шт/% |                      |              |                         |                 |
|--------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------|--------------|-------------------------|-----------------|
|                    |                         |                            | рваная резьба                       | прослабленная резьба | тугая резьба | неполный профиль резьбы | поломка метчика |
| Базовый            | 1670                    | 260/15,5                   | 72/4,3                              | 48/2,84              | 46/2,75      | 38/2,27                 | 56/3,35         |
| Новый              | 1670                    | 22/1,31                    | 6/0,35                              | 4/0,24               | 4/0,24       | 3/0,18                  | 5/0,3           |

Применение нового технологического процесса механической обработки позволило существенно повысить точность и качество изготовления резьбовых отверстий в горловинах автомобильных баллонов, табл. 1.