

## НАКЛОННО-ПОВОРОТНЫЕ СТОЛЫ

Талашко А.В.

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь

На сегодняшний день как токовой классификации наклонно-поворотных столов не существует, однако функционально выделяются следующие виды поворотных столов: делительно-поворотные столы; поворотные столы; наклонно-поворотные столы. Компоновки можно разделить на 2 группы: 1) консольные; 2) двухопорные

Первые два вида можно считать частными случаями третьего вида, так как наклонно-поворотные столы включает в себя те же элементы, что и они и дополнены наклонной частью. Особенностью первой группы является экономия рабочего пространства станка, допускает более свободные перемещения рабочих органов и снижению металлоемкости стола, т.к. его можно встраивать в несущую систему станка, но это накладывает дополнительные требования к опоре поворотной части, что ведет к необходимости увеличения ее жесткости, точности, а следовательно и стоимости. Второй – занимают больше рабочего пространства и, в связи с тем, что имеется вторая опора, накладываются определенные требования на движение рабочих органов станка и закреплению заготовки. Возможны случаи, когда поддерживающая опора мешает обработке и не допускает ее в определенной области. Однако возможно допущение, что консольные (как и вращательные, поворотные, поворотно-делительные) является частным случаем двухопорного, т.к. принципиально они отличаются лишь применением у последних поддерживающей опоры. В связи с этим далее будем рассматривать только двухопорные 5С-столы.

Столы данного типа имеют два основных узла: 1) наклонный – включает привод наклона, датчик угла наклона и механизм фиксации, опоры наклонной части; 2) поворотный – привод поворота планшайбы, датчик угла поворота и скорости, механизм фиксации и опоры шпинделя с планшайбой.

Каждый из узлов наклонно-поворотного стола условно можно разделить на два основных механизма: механизм поворота (для наклонного – наклона); механизм фиксации.

Привод поворота планшайбы должен обеспечивать жесткость, кинематическую точность, повторяемость, постоянство дискретности. В связи с этим распространение получили следующие виды привода: червячный; встроенный электродвигатель; планетарно-цевочный. Важным элементом в поворотной части 5С-стола является так же и механизм фиксации планшайбы в необходимой позиции. Основной задачей этого механизма является обеспечение неподвижности планшайбы в процессе обработки. В связи с этим сам механизм как токовой конструктивно может отсутствовать, но его функцию в таком случае косвенно выполняют другие элементы привода. Возможны

следующие варианты фиксации: устройством с большим количеством одинаковых элементов; гидравлически; фрикционным механизмом; фиксация деформирующимся элементом; динамическая фиксация; фиксация, обеспечиваемая конструкцией привода. Опоры шпинделя планшайбы применяются такие же, как и для шпинделя главного движения в тихоходных станках вертикальной компоновки. Однако в последнее время распространились подшипники со скрещивающимися роликами для применения в опоре планшайбы, т.е. подшипник устанавливается не на шпиндель стола, а, как и упорный, под него. К приводу наклона стола предъявляются те же требования, что и для привода поворота планшайбы.

При проектировании наклонно-поворотного стола следует опереться на опыт ведущих фирм-производителей данных столов. Эти фирмы представляют мало информации по своей продукции, но ее достаточно для определения самого важного при проектировании, от чего будет зависеть конструкция, требования, компоновка – технический уровень 5С-стола.

Под фразой «опереться на опыт ведущих фирм-производителей» понимается проведение обзора их продукции от нескольких производителей и определение посредством построения различных графиков зависимостей интересующих показателей (рис. 1). Эти графики помогут ограничить творческое пространство и позволят получить удачную конструкцию с наименьшими затратами сил и времени, т.к. эти конструкции фирмами за много лет хорошо отработаны и однозначны.

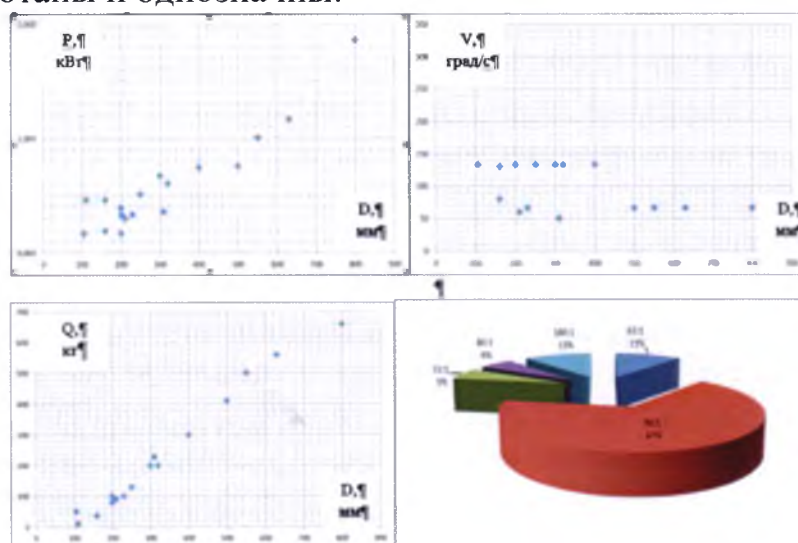


Рисунок 1 – Зависимости основных технических характеристик 5С-столов:

а) требуемой мощности  $P$  от диаметра планшайбы  $D$ ; б) максимальной скорости поворота планшайбы  $V$  от диаметра планшайбы  $D$ ; в) Максимального веса заготовок  $Q$  от диаметра планшайбы  $D$ ; г) наиболее используемые передаточные числа привода поворота.

Данный способ хорош еще тем, что этот обзор так же можно использовать при исследовании конкурентоспособности проектируемого стола и аналогов ему, а этот критерий является основным при определении целесообразности его изготовления.