

соты последующего зуба; *групповая*, при которой все зубья разделяются на группы, имеющие в пределах группы одинаковые диаметры и срезающие общий слой толщиной a за счет уширения режущей кромки последующего зуба.

Протяжки, работающие по первой схеме это протяжки одинарного резания. По второй схеме – группового резания.

Суммарная сила резания, как обычно, раскладывается на составляющие, среди которых P_z имеет определяющее влияние на стойкость и производительность инструмента

$$P_z = pFz,$$

где p – удельная сила резания; F – площадь слоя, срезаемого одним зубом; z – количество одновременно работающих зубьев.

При протягивании отверстий по одинарной схеме срезаемый слой представляет собой полый цилиндр с толщиной стенки, равной величине подъема на зуб, и с длиной равной длине протянутой поверхности.

В некоторых случаях (при значительном a) сход стружки по нарезной поверхности и размещения ее во впадине затрудняется. Поэтому на кромках зубьев в шахматном порядке делают стружкоразделительные канавки. При этом срезаемый слой разделяется на отдельные ленты шириной b_i . Наличие стружкоделителей приводит к образованию вспомогательных режущих кромок, которые также принимают участие в работе резания. При этом стружка получает ребро жесткости – свертывается с большим усилием и в менее плотный валик требуется канавка большего объема; появляются уголки на кромке, и стружкоделители становятся очагами усиленного износа

протяжки. Площадь среза $F = \sum_{i=1}^n b_i \cdot a$. можно изменить только изменяя a (для стали

$a = 0,015 \div 0,15$, а для чугуна $a = 0,03 \div 0,21$). F не может быть очень большой из-за непомерных сил резания.

Протяжки, работающие по групповой схеме резания, имеют большую величину подъема на зуб a , чем одинарного резания, что повышает их стойкость. При этом, за счет распределения припуска в пределах группы по ширине, площадь среза остается в допустимых пределах. Практика показала, что в связи с этим они в среднем получают на 30% короче и имеют в 2 раза большую стойкость. Поэтому выбор схемы резания в начале проектирования инструмента имеет принципиальное значение. Для повышения эффективности этой процедуры предложен экономический критерий.

ФИЗИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СТАНКОВ

Н.Н. Коротун, А.В. Новиков

Физические модели станков, в отличие от математических, или виртуальных 3 – D, всегда материальны. Это позволяет четче сопоставить их с реальными объектами значительно большего масштаба. Физические модели могут быть моделями - копиями и действующими моделями. Те и другие имеют свою область применения. Модели - копии широко используются зарубежными фирмами для рекламных целей, как наглядные пособия. Выпол-

няют такие модели с большой степенью достоверности и детализации базовому образцу станка. На таких моделях отрабатывают элементы архитектуры и дизайна как существующих станков, так и прогнозируемых в производство. Действующие модели чаще используются в учебном процессе как заменяющие дорогостоящие и в ряде случаев отсутствующие базовые станки. Кроме того, в последнее время появилась тенденция создания малогабаритных станков, использование которых при производстве небольших деталей является весьма эффективным. Следует отметить, что малогабаритные станки не всегда являются истинно действующими моделями. В ряде случаев они лишь приближенно напоминают базовые станки, хотя по функциональным возможностям вполне соответствуют модели. На действующих моделях не используется мелкая и подробная детализация как на моделях - копиях. Напротив, действующая настольная модель станка может иметь пульт управления, аналогичный пульта управления базового станка. Это тем более важно, что обучаемый при переходе от модели к реальному оборудованию пользуется уже известным для него пультом управления. На действующих моделях могут быть иными конструкции приводов подач, чем на базовом станке. Например, вместо механизма ходовой винт - гайка базового станка используется рейка - шестерня на модели или наоборот. Поэтому при проектировании и создании моделей требуется определенный подход. Подходы создания физических и других моделей имеют некоторые сходства. При создании любых моделей рассматривают их структуру, свойства, функционирование. Физическая модель более структурирована и более функциональна, чем математическая. По структуре физическая модель всегда отображает устройство станка и связь между составляющими его элементами, причем так же, как на базовом станке. Отражение механических процессов в физической модели также достаточно подобно механическим процессам базового станка, т.е. функциональность физической модели достаточно высока. На основе этих представлений можно сказать, что физическая модель станка является комбинированной, структурно - функциональной. Если физическую модель создавать с учетом теории подобия, т.е. так, чтобы критерии подобия отдельных механических элементов модели и базового станка были одного порядка или близки к этому, то физическую модель можно создать не только как действующую, но и как имитационную, с большой степенью приближения к реальному станку. В этих случаях требуется, например, иметь приближенное равенство критериев подобия приводов подач, привода главного движения, жесткости отдельных конструктивных элементов. При физическом моделировании станков должны быть учтены и рассмотрены некоторые свойства модели. Например, полнота модели позволяет достаточно правильно отразить те характеристики и особенности станка, которые присущи именно

станкам данной группы, подгруппы или типоразмера. Физическая модель должна, как правило, пропорционально отражать габаритные размеры станка. Однако на модели может и не быть элементов тонкой детализации. Точность модели по геометрическим параметрам дает возможность обеспечить приемлемое совпадение реальных и созданных на модели образцов обработанных деталей. Существенным преимуществом физических моделей от других является их наглядность, причем наглядность эта значительно выше виртуальных моделей и тем более аксонометрических проекций. Одной из приемлемых для разработки и создания действующих моделей является модель бесконечно-фрезерного станка, предлагаемая для рассмотрения.

РАСШИРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СТАНКОВ ДЛЯ ЗАТОЧКИ ПЛОСКИХ НОЖЕЙ

Д.М.Алексеевко. А.В.Серобаба

Эксплуатация бумагорезального и деревообрабатывающего инструмента, в частности плоских ножей, является достаточно сложным и трудоемким процессом, связанным с их конструктивными особенностями, а также их определяющей ролью в обеспечении заданной производительности и качества продукции.

Эффективность производств, эксплуатирующих плоские ножи с малыми углами заострения существенно зависит от культуры и уровня технологического совершенства инструментального хозяйства. Как правило, на большинстве полиграфических предприятий организация заточного процесса является узким местом, независимо от самостоятельной или централизованной заточки инструмента на специализированных региональных участках.

Крупные предприятия, позволяющие себе приобрести дорогостоящее импортное оборудование несут существенные затраты на его эксплуатацию и находятся в постоянной зависимости от соответствующих фирм при замене охлаждающей жидкости и шлифовального инструмента.

Централизованная заточка инструмента предусматривает дополнительные транспортные и организационные затраты при установленном исполнительном качестве инструмента, зависящим от коммерческих интересов обслуживающей фирмы, в особенности при отсутствии достаточной конкуренции.

Эффективность эксплуатации режущего инструмента в конечном итоге зависит от физического состояния и геометрических параметров его режущей кромки, необходимым условием качества которой являются свойства исход-