

ПРЕДИСЛОВИЕ

Во все времена человек стремится наиболее полно удовлетворить свои потребности в предметах материального и духовного потребления, что возможно только на основе высокой производительности труда. Это значит, должны быть минимальными затраты общественно необходимого труда на производство предметов потребления, а именно, живого труда и труда, овеществленного в зданиях, сооружениях, в их отоплении, освещении, а также в машинах, приспособлениях и в других объектах, используемых в производстве предметов потребления.

Режущий инструмент, выступая в единстве со станком, управляющей машиной и человеком в процессе производства, играет немаловажную роль в уменьшении этих затрат, его влияние сказывается прежде всего через производительность и энергоемкость процесса резания, а также экономичность самого инструмента. Эти свойства инструмента в большинстве случаев противоречат друг другу. Например, наиболее экономичный инструмент может быть непроизводительным и, наоборот, производительный — неэкономичным. По каждому из них в отдельности нельзя оценить эффективность конструкции инструмента. Обобщенным, непротиворечивым критерием его оптимальности, исходя из изложенных позиций, может быть только *минимум приведенных затрат на операции использования инструмента*. Этот критерий гармонично включает в себя производительность инструмента, его экономичность и энергопотребление, так как выражает затраты общественно необходимого труда на выполнение операции. С использованием данного критерия впервые рассматриваются вопросы проектирования, производства и эксплуатации инструмента.

Производство инструмента, методы его изготовления влияют не только на его стоимость, но и на его качество, а именно, на производительность и срок службы, т. е. на параметры, от которых зависит уровень приведенных затрат в сфере эксплуатации инструмента. То же самое можно сказать и об условиях его эксплуатации.

Таким образом, конструкция инструмента, способы его изготовления и эксплуатация определяют уровень затрат на выполнение опе-

раций по производству предметов личного, общественного и производственного назначения, т. е. сказываются на конечной цели общественного производства, на мере удовлетворения личных потребностей каждого человека.

Любой инженер-машиностроитель обязан стремиться уменьшать затраты общественно необходимого труда на производство машин, от качества и свойств которых в конечном итоге зависят затраты труда в производстве предметов потребления, а поэтому должен в совершенстве владеть режущим инструментом, влияющим на указанные затраты.

Инженер — творец новой техники и новых технологий. Однако новое появляется только на пути ломки стереотипов. Стереотипность мышления — враг творчества. Примеров этому в развитии техники множество, когда закомплексованность известными решениями рождало стереотипы и являлось тормозом на пути развития машиностроения в целом и инструмента в частности. Это — лапка сверла, не выполняющая первоначально предусмотренной функции — частичной передачи момента резания. Тем не менее она существует до сих пор. Это и недостаточное использование прогрессивных схем резания у быстрорежущих инструментов, хотя у протяжек они известны с 1940 г. Стереотипность мышления подтверждают достаточно долго сохранившиеся не лучшие конструкции твердосплавных инструментов, повторяющие формы быстрорежущих. Только появление твердосплавных многогранных сменных пластин не позволило вписаться в старые формы инструментов, а заставило искать новые, более совершенные.

Наиболее ярким примером закомплексованности является конструкция спирального сверла с углом наклона стружечных канавок до 30° . Такие сверла работают более сотни лет и все это время плохо выводят стружку при глубине сверления свыше пяти диаметров сверла. Шнек, известный со времен Архимеда, великолепно транспортирует сыпучие грузы в любом направлении. Казалось бы чего проще! Нужно придать стружечным канавкам сверла больший угол наклона и оно будет великолепно выводить стружку. Не нужны дополнительные затраты на выполнение каналов в теле сверла для подачи смазочно-охлаждающей жидкости под давлением с целью вымывания стружки или осуществлять периодические выводы сверла из отверстия для очистки от стружки. Однако на пути такого решения было препятствие, которое по причине закомплексованности конструкторы долгое время не могли преодолеть. Препятствие состояло в следующем. Одна из поверхностей стружечной канавки сверла является передней поверхностью, по которой сходит стружка. Если придать больший

угол наклона этой канавке, становится неработоспособным режущий клин (лезвие) сверла из-за большого заострения. Сломать этот стереотип удалось в 50—60-е годы XX века. Отделили режущую часть сверла от транспортирующей: выполнили стружечные канавки под углом 45—60°, а вдоль режущих кромок заточили площадки (передние поверхности) под нужным углом, обеспечив надлежащую прочность и стойкость режущему клину. Для дробления сливной стружки предусмотрели на передних поверхностях порошки. Поэтому «дилетанты», свободные от стереотипов, часто более грамотно решают задачи, чем закомплексованные специалисты. Так, выпускники машиностроительного колледжа США на заводе Форда поставили на поток производство ветровых стекол автомобиля, чего не смогли сделать дипломированные стекольщики.

Учитывая изложенное, желательно, по возможности, не закомплексовывать будущего инженера готовыми решениями на стадии обучения. При изучении дисциплины «Режущий инструмент» этому способствует предлагаемая работа, в соответствии с которой автор читает дисциплину в Белорусском национальном техническом университете с 1983 года.

Пособие состоит из четырех разделов.

Раздел 1. Обзор конструкций режущих инструментов. Обзор, достаточный для ознакомления с существующими конструкциями, их технологическими возможностями, общими для инструментов элементами, но недостаточно подробный, чтобы закомплексовать будущего инженера известными формами, сделать его неспособным предложить новые лучшие решения.

Раздел 2. Проектирование режущих инструментов. Подробно изложены преимущества и недостатки каждого отдельного элемента конструкции инструмента, из которых по приведенному алгоритму «собирается» или совершенствуется любой инструмент конкретного назначения и оптимизируется по непротиворечивому критерию — *минимуму приведенных затрат на выполняемой им операции*. Раскрыта диалектика проектирования.

Знание свойств отдельных элементов конструкции инструмента позволит не только спроектировать оптимальный инструмент, но и грамотно выбрать наилучший из имеющихся на рынке.

Раздел 3. Производство режущих инструментов. Режущий инструмент по сути — объект технологии машиностроения. Поэтому в пособии изложена только методика разработки технологического процесса изготовления инструмента, а также технологические приемы и операции, которые не встречаются в общей технологии машиностроения.

Раздел 4. Эксплуатация режущих инструментов. С позиций уменьшения приведенных затрат на операции использования режущего инструмента изложены требования к нему во время работы и методы их обеспечения. Поскольку есть монографии по эксплуатации режущего инструмента и другие работы, в пособии принципиально рассмотрены лишь способы крепления инструментов на станках, неполадки в работе и методы их устранения, организация эксплуатации инструментов в автоматизированном машиностроении и организация инструментального хозяйства в целом.

Предлагаемая работа предназначена для студентов машиностроительных вузов, но может быть полезна студентам колледжей, техникумов и ПТУ, а также дипломированным инженерам-машиностроителям, особенно инструментальщикам, так как по-новому освещает методику проектирования.