



# ИНСТРУМЕНТ, ПОВЫШАЮЩИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

**НОВЫЕ МАРКИ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ  
ДЛЯ РЕЖУЩИХ ПЛАСТИН СОЗДАЮТ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА КЛИЕНТАМ**

**Владимир Сутягин**

Руководитель проектов ООО  
«Сандвик»

Уходящий год принес серьезные испытания для всей мировой экономики. Последствия пандемии в той или иной степени ощутило подавляющее большинство компаний. И не столь уж важно, какие сектора пострадали сильнее других, а какие пережили это год сравнительно легче. Главное сейчас – кто из игроков сможет быстрее адаптироваться к новым реалиям и опередит конкурентов. Промышленные предприятия начинают пересматривать экономику своих производств, с тем чтобы быстрее восстановить потери и заложить основы для дальнейшего роста. В сфере металлообработки для этого нужно добиться максимальной производительности при высоком качестве выпускаемого продукта, что возможно при условии постоянного совершенствования технологических процессов с применением новейших технических достижений и решений.

Создатели металлорежущего инструмента хорошо знают, что среди предприятий обрабатывающего сектора выделяется группа, которая сильнее других зависит от колебаний рыночного спроса. Это – производители автомобильных комплектующих. В периоды низкого спроса им необходимы решения, позволяющие производить больше деталей на режущую кромку с меньшим количеством отбракованных комплектующих. А во времена рыночного подъема им нужен инструмент, способный увеличить скорость съема металла, сократить длительность цикла обработки и повысить коэффициент использования станков при минимальных производственных простоях.

В обоих случаях предприятие будет стремиться к максимальной производительности обработки. Достичь этого не так просто. Необходима последовательность действий, и в качестве первого шага специалисты Sandvik Coromant предлагают пересмотреть подход к подбору инструментальной оснастки. Согласно их расчетам стоимость инструмента может составлять 3–5% от общих производственных расходов, однако при выборе инструмента заказчики, как правило, учитывают только его цену, чего, конечно, недостаточно.

Понять, действительно ли покупка выгодна, можно, лишь оценив другие факторы, влияющие на себестоимость, в том числе накладные расходы, требуемую регулярность смены инструмента, расходы на амортизацию оборудования и т.д. Важно также учесть время, затрачиваемое на различные производственные процессы. Например, в цехе механической обработки за две смены (14,4 ч) лишь 60% времени отведено производственному процессу. Очевидно, что для увеличения объемов производства в этих условиях наиболее эффективными способами будут оптимизация производительного времени и увеличение коэффициента использования оборудования.

По результатам исследования, проведенного специалистами Sandvik Coromant, увеличение коэффициента использования станков на 20% может обеспечить дополнительные 10% валовой прибыли.

Существует множество способов оценки производительности предприятия, однако чаще всего главным показателем выступает количество деталей, выпущенных за определенное время, например, за смену. Возможность коли-

чественного роста ограничивают такие факторы, как периодичность замены режущих пластин, перерывы в производстве, поиск нужной пластины для каждой области применения или материала. Кроме того, на производительность режущих пластин также влияет множество переменных. Учитывая это, специалисты Sandvik Coromant разработали сплавы для группы обрабатываемых материалов P15–P25, созданные применительно к конкретным условиям на производстве. Так, было учтено влияние на инструмент различных режимов и глубины резания, чистоты и шероховатости поверхности, прерывистости или непрерывности процесса.

Стойкость к образованию трещин находится в числе первостепенных требований, так же как и твердость режущей кромки, достаточная для противостояния пластической деформации в условиях экстремально высокой температуры, характерной для зоны резания. Покрытие режущей пластины должно предотвращать износ по задней поверхности, лунообразование и наростообразование на режущей кромке и при этом должно быть надежно сцеплено с основой, чтобы избежать ее быстрого разрушения.

Необходимо добиться прогнозируемого износа инструмента. Это возможно, если износ режущей пластины будет происходить только по задней поверхности. Такой вид износа оптимален для любых пластин и происходит он, когда инструмент выполнен из высококачественного сплава.

Для современных твердосплавных пластин специалисты Sandvik Coromant разработали две новые марки сплава – GC4415 и GC4425, которые соответству-



задаст необходимую величину подачи и глубину резания. Влияние геометрии на стружкодробление (как и в целом влияние всех переменных процесса) инженеры Sandvik Coromant учитывают при разработке инструмента, поскольку именно такие факторы определяют его стойкость и, следовательно, сказываются на себестоимости конечной детали. Так, увеличение режимов резания на 20% может снизить себестоимость детали на 10%.

Еще в начале XX века американский инженер, основоположник научной организации труда Фредерик Уинслоу Тейлор разработал производственную модель, в которой показал взаимосвязь между скоростью резания и износом инструмента. Он заключил, что использование максимально возможной глубины резания сокращает количество необходимых проходов и тем самым уменьшает время обработки. При этом модель демонстрирует, что оптимизация токарной обработки стали не ограничивается качеством сплавов и выверенной геометрией. Здесь играет роль практически все – марки режущих пластин, стабильность зажима, в котором установлен инструмент, закрепление заготовки, подача СОТС, мощность станка и т.д.

Этот альтернативный комплексный подход был протестирован заказчиком из общего машиностроительного сегмента, который использовал твердосплавную пластину Sandvik Coromant марки GC4425 для изготовления направляющего вала.

Режущая пластина из сплава GC4425 отличается повышенной износостойкостью, термостойкостью и прочностью. Кроме того, она пригодна для работы в более жестких режимах резания. В рамках теста режущая пластина использовалась для разнонаправленной наружной черновой обработки заготовки из конструкционной легированной стали AISI 4140PHT (с предварительной термообработкой). Производительность, продемонстрированную экспериментальными пластинами, сравнивали с показателями, которые в тех же условиях показали пластины других мировых брендов. Во время некоторых тестов с использованием режущей пластины GC4425 удалось повысить скорость резания и увеличить величину подачи – соответственно с 183 м/мин и 0,33 мм/об до 244 м/мин и 0,51 мм/об. В результате режущая пластина Sandvik Coromant обеспечила повышение производительности на 100%, вместе с тем сократив длительность цикла обработки на 50%, что в совокупности позволит заказчику снизить производственные затраты на 30%. ■

ют группам обрабатываемых материалов по ISO P15 и P25. Сплав GC4425 отличается повышенной износостойкостью, термостойкостью и ударной вязкостью, а сплав GC4415 обеспечит повышение производительности и надежности процесса. Сменные многогранные пластины, выполненные из них, подойдут для работ с низколегированной и нелегированной сталью. Кроме того, такой инструмент позволит обрабатывать большее количество деталей при массовом и серийном производстве, исключить непредвиденные поломки, брак и сократит процент

производства, требующей повторной обработки.

Оба новых сплава произведены по технологии Inveio® второго поколения, с однонаправленной ориентацией кристаллов оксида алюминия, что обеспечивает создание на поверхности инструмента надежного барьера.

Для инструмента одной из ключевых характеристик является геометрия. У каждого типа обработки своя оптимальная скорость резания и периметр рабочей зоны, основанный на том, каким будет стружкодробление, когда пользователь