

ПРОЦЕСС РЕЗАНИЯ МАТЕРИАЛОВ С НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ВКЛЮЧЕНИЯМИ НА СТАНКАХ С ЧПУ

РДБ БИЛАН БОШҚАРИЛАДИГАН ДАСТГОХЛАРДА ТАРКИБИДА НОМЕТАЛ ҚЎШИМЧАЛАРИ БЎЛГАН МАТЕРИАЛЛАРНИ КЕСИШ ЖАРАЁНИ

В литой стали неметаллические включения присутствуют в виде глобулей и кристаллов, в кованой и катаной стали в виде строчек, нитей, ориентированных в направлении деформации. Глобулярные неметаллические включения образуются из легкоплавких веществ, в первую очередь из железистых силикатов на основесоединений типа $FeO \cdot MnO$. Тугоплавкие оксиды, Al, Zr, Cr и N. При образовании оксидных неметаллических включений в них преимущественно переходят компоненты, имеющие повышенное сродство к O и вызывающие наибольшее снижение поверхностного натяжения на границе с исходной фазой. Легче зарождаются неметаллические включения на готовых поверхностях раздела. Чем меньше угол смачивания неметаллических включений подложки, тем больше возможность зарождения мелких неметаллических включений [1].

Неметаллические включения возникают в результате целого ряда физико-химических явлений, протекающих в расплавленном и затвердевающем металле в процессе его производства. Все неметаллические включения, образующиеся в результате тех или иных реакций, имеющих место в процессе производства металла, обычно называют природными. Так как процесс резания обычно является устойчивым и достаточно продолжительным, то непрерывно выделяющаяся за время работы теплота также непрерывно отводится из зоны резания [2].

Влияние обрабатываемого материала на качество обработанной поверхности проявляется следующим образом.

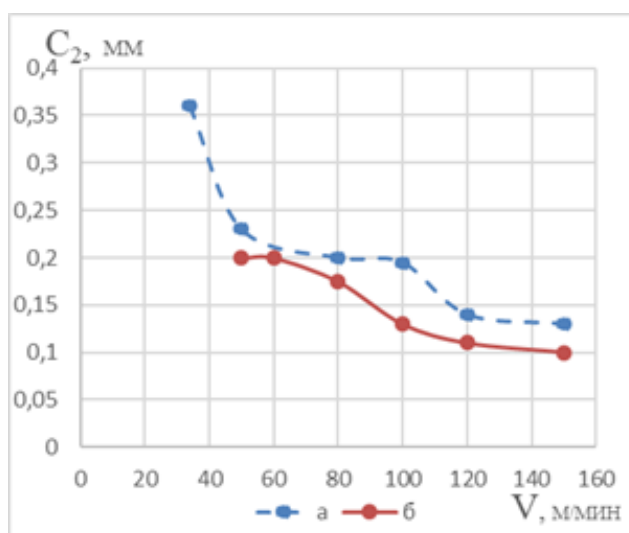
1. Высота микронеровностей тем больше, чем больше в структуре стали феррита – мягкой, пластичной составляющей и чем ниже твердость самого феррита, т.е. при обработке низкоуглеродистых нелегированных сталей.
2. Высота микронеровностей тем меньше, чем выше твердость обрабатываемого материала. Так, для стали 40X, максимальная высота микронеровностей получается при скорости резания 25...30 м/мин, однако, ее абсолютные значения не одинаковы и зависят от структуры и свойств стали. Наиболее грубая поверхность с высотой микронеровностей 40...45 мкм и наличием макродефектов наблюдается, если твердость стали 187НВ (структура - феррит + перлит). Повышение твердости до 320 и 360НВ (структура – сорбит и троостсорбит, соответственно) приводит к снижению высоты микронеровностей до 25 и 20 мкм и отсутствию макродефектов.
3. При малых скоростях резания лучшее качество поверхности получается при обработке сталей со структурой пластинчатого перлита, при высоких – зернистого. Так, для стали 40X, максимальная высота микронеровностей наблюдается при скорости резания около 30 м/мин для структуры зернистого перлита, и около 50 м/мин, если перлит имеет пластинчатое строение. При скоростях резания менее 35 м/мин лучшая качество поверхности достигается при пластинчатой структуре, при более высоких – при зернистой. Таким образом, при

использовании инструмента из БРС меньшая шероховатость получается при обработке сталей с пластинчатым перлитом, а при использовании твердосплавного инструмента – с зернистым [3].

Необходимость оптимизации обрабатываемости резанием определяется тем, что структура, обеспечивающая лучшую обрабатываемость по одним критериям, не обеспечивает хорошей обрабатываемости по другим.

Здесь наиболее целесообразным является применение следующих способов подачи жидкости:

Высоконапорное охлаждение тонкой струей жидкости со стороны задней поверхности инструмента. В этом случае жидкость подается через насадку с отверстием диаметром 2...3 мм под давлением 15...20 атм, распыляется и, соприкасаясь с нагретым металлом, испаряется, поглощая большое количество тепла. Большая скорость подачи СОЖ способствует быстрому разрушению паровой рубашки, образующейся возле зоны контакта. Этот способ позволяет повысить стойкость инструмента в 3...6 раз по сравнению с обработкой всухую. Однако он имеет и недостатки, связанные с разбрызгиванием и большим расходом СОЖ [4]. На рисунке показан график изменения длины стружки в зависимости от скорости резания на станках с ЧПУ.



Изменение длины стружки от скорости резания: а — сталь 45 Л с содержанием марганца 1,02 %, б — сталь 45 Л с содержанием марганца 0,45 %

Литература

1. Вибрация в технике: Справочник. В 6-ти т. - М.: Машиностроении, 1978. - Т.1. Колебания линейных систем, 1978. -352 с.
2. Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств. 2-е изд. М.:Академия, 2009.-304 с.
3. Капустин Н.М. Автоматизация производственных процессов в машиностроении.- М. Высшая школа, 2004.-415 с.
4. Гребнев Ю.В. Влияние химсостава на структурную неоднородность и хладноломкость стали 45ФЛ / Ю.В. Гребнев, Н.Г. Краева // Литейное производство. — 2000. — № 4. — С. 7—9.