

ческие положения и совпадают с результатами проведенных экспериментов и явлениями, наблюдаемыми в практике. Применение разработанного метода анализа процесса фрикционного ориентирования позволит минимизировать размеры фрикционных ОУ, что приведет к снижению себестоимости ВЗУ за счет уменьшения расход материала при изготовлении, трудоемкости изготовления благодаря сокращению времени проектирования, производства и доводки ОУ и ВЗУ в целом.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИЗ ВОДЫ НЕКОТОРЫХ ПРИМЕСЕЙ ХИТОЗАНОМ ИЗ ВЕШЕНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Раевских В.М., Ельчанинова С.А.

*Алтайский государственный медицинский
университет, Барнаул*

Важнейшим синтетическим производным хитина является хитозан, который представляет собой продукт полного или частичного дезацетилирования хитина, содержит реакционноспособные аминогруппы, обладает спектром уникальных функциональных свойств и биологической активностью, что является перспективой для широкого использования.

Одним из перспективных направлений использования хитозана является очистка воды от примесей различной природы. В связи с этим, для оценки возможности использования хитозана для очистки питьевой воды из подземных источников и открытых водоемов мы исследовали его антибактериальную активность, а также и адсорбцию ионов тяжелых металлов. Для исследования использовали хитозан, полученный по разработанному нами методу, из грибов вешенка обыкновенная.

В исследовании адсорбции ионов тяжелых металлов использовали водные растворы катионов цинка, свинца, меди, кадмия и марганца, приготовленные по ГОСТ Р 51232-98 "Питьевая вода" из прецизионных стандартных растворов солей. Исходные концентрации катионов в растворах были равны 0,5; 1,0; 5,0; 10,0 от предельно допустимых концентраций (ПДК). ПДК в питьевой воде для катионов цинка, свинца, меди, кадмия и марганца составляют 5,0; 0,03; 1,0; 0,001 и 0,1 мг/л соответственно (ГОСТ Р 51232-98). Адсорбцию оценивали через 10 минут после внесения хитозана в раствор (1 г на 1 л). Данное время экспозиции было основано на результатах предварительно проведенных экспериментов, согласно которым адсорбционное равновесие во всем исследованном диапазоне концентраций ионов металлов наступает в течение 10 мин.

После экспозиции хитозана с водными растворами исследованных катионов металлов концентрация последних существенно снижалась, особенно для ионов цинка, свинца и кадмия. Это может свидетельствовать о более высокой селективности хитозана к ионам цинка, свинца и кадмия, чем меди и марганца. Высокая сорбционная способность хитозана из вешенки обыкновенной в отношении ионов металлов позволяет прогнозировать его эффективное использо-

вание в качестве адсорбента для очистки питьевой воды.

Для исследования антибактериальных свойств хитозана из вешенки обыкновенной использовали суточную культуру представителей наиболее распространенной условно патогенной флоры – стафилококка эпидермального (*Staphylococcus epidermidis*) и кишечной палочки (*Escherichia coli*). Штаммы этих микроорганизмов были выделены из фекалий и отделяемого влагалища практически здоровых людей. Взвесь бактерий в физиологическом растворе (0,9% NaCl) выдерживали при комнатной температуре при периодическом перемешивании с хитозаном и без него (соответственно опыт и контроль). Хитозан добавляли в количестве 1 г на 1 л взвеси микроорганизмов. Через 5, 24 и 48 часов экспозиции из опытной и контрольной проб делали мерные высевы на чашки с мясопептонным агаром. Через 2 суток культивирования при 37°C в аэробных условиях оценивали количество колоний образующих единиц (КОЕ).

Экспозиция хитозана как с *E. coli*, так и со *S. epidermidis* приводила к значительному уменьшению КОЕ относительно контроля на протяжении всего времени эксперимента. Это позволяет заключить, что хитозан из вешенки обыкновенной обладает выраженной антибактериальной активностью, продемонстрированной многочисленными исследованиями и для хитозана из морских ракообразных.

Таким образом, хитозан из вешенки обыкновенной обладает высокой антибактериальной активностью в отношении представителей грамотрицательных и грамположительных условно-патогенных микроорганизмов, которые могут быть реальными компонентами воды открытых водоемов в случае их антропогенного загрязнения.

УДАРНО – ВОЛНОВАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА СТРУЖКООБРАЗОВАНИЯ

Репко А.В.

*Ижевский государственный технический
университет, Ижевск*

Построим модель стружкообразования для процесса резания одним абразивным зерном. При принятии за наиболее близкую к реальной модели ударно-волнового процесса течения деформации стружки стержня длиной l [1], ход деформации должен быть следующим. В начальный момент удара (врезания) инструмента по длине l пробегает волна сжатия со скоростью c , в результате чего на поверхностях срезаемой стружки возникают максимальные касательные t и нормальные s напряжения. Срезаемый материал деформируется, причем идет упругая и пластическая деформация одновременно. За время $t_1 = l/c$ режущая кромка пройдет расстояние $x = Vt_1$. Ввиду малости t_1 , слой очень тонок и сжимается в условиях пластических деформаций и высокотемпературного разогрева значительно уменьшая собственное сопротивление сжимающей силе P удара. Возврат обратной волны от свободного торца способствует дальнейшей деформации первого и какого-то числа последующих слоев стружки – стержня. Уменьшение сопротивления

ударной силе приводит к погашению и действующих сил и напряжений. Ввиду продолжения процесса резания абразивным зерном возникает второй удар, затем третий и т.д. – до полного снятия всей стружки.

При каждом импульсе силы создаются [2] интенсивные зоны текучести материала по кривым 07; 023; и 01 (рис.1)

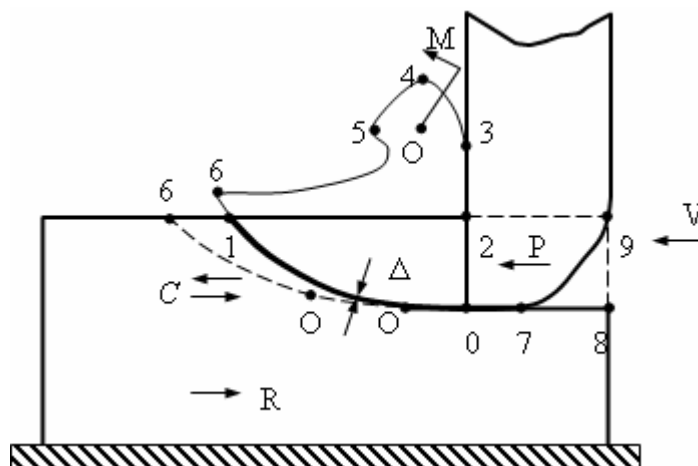


Рисунок 1. Схема образования зон текучести

Толщина слоя текучести Δ по всем линиям. Поэтому элемент стружки 80129 при действии ударной нагрузки P со скоростью V испытывает сначала упругую деформацию, которая создает фронт ударной волны, движущийся по образцу со скоростью c и сжимающий образец по всей длине l , затем пластическую деформацию всего объема 80129 и, наконец, по линиям текучести происходит сдвиг. В результате этого элемент 80129 принимает форму 0165432 (рис. 1) – упрощенно форма сдвинутого треугольника. Как показано в [2] над линией 016 возникает зона упрочнения материала (для металлов) – наклеп. Очевидно, что наклеп образуется при допределельных, не образующих зону текучести, нагрузках, т.е. действительно ход пластических деформаций резко уменьшает ударную нагрузку во-первых, за счет того, что скорость удара V значительно меньше, чем скорость ударной волны c и во-вторых, пластическая деформация идет на образование новой формы 0165432 сжимаемого элемента с выделением тепла. Другими словами, податливость материала d в процессе удара резко уменьшается до некоторой d_{min} , позволяющей идти процессу упрочнения материала. При уменьшении нагрузки исчезают условия образования зон текучести и пластической деформации. Элемент за весьма малый промежуток времени $t_2 \ll t_1 = l/c$ возвращается (по структуре) к упругому состоянию. Вот в этот момент происходит следующий удар той же силой P с той же скоростью V . Процесс повторяется, но есть новые явления.

1. Импульс ударной нагрузки вызывает вынужденные продольные колебания системы деталь – станок – инструмент. Фронт ударной волны (импульса силы P со скоростью V) при наложении на фронт волны продольных колебаний приведет, естественно, к резкому увеличению ударной нагрузки вдвое.

2. Податливость d , элемента 0165432 (рис. 1) из-за упрочнения (наклепа) значительно уменьшается по сравнению с первоначальной. Из-за перемещения

центра тяжести элемента 2543 выше линии 12 (точка O_1) возникает момент M (рис. 1) от ударной нагрузки, приходящейся на площадь 23 элемента 2543. Этот момент, продолжая закручивать выдавленный наружу объем, дополняет усилие, сжимающее стержень-стружку по новой линии OO_26' (рис. 1).

Длина стержня l уменьшается на длину необратимой пластической деформации l_0 . Эта длина согласно рис. 1. может быть определена как средняя, т.е.

$$\Delta l = (l_{69} + l_{08}) \cdot \frac{1}{2}. \text{ При последующем действии}$$

режущего зерна процесс повторяется и создается второй слой срезаемой стружки и т.д. Этим объясняется слоистое строение стружки.

3. Скорость излучения полученной в результате первой ударной деформации (и в последующих тоже) тепловой энергии в атмосферу гораздо меньше (из физики материалов), чем скорость передачи нагрева самой детали, инструменту и станку. Т.е. интенсивность излучения тепла максимальна через площади соприкосновения (или соединения) стружки с деталью. Поэтому следующий слой, кроме выделенной в результате деформации, теплоты получает дополнительно теплоту от предыдущего (или предыдущих) сжатых слоев. Это приводит к значительному структурному изменению обрабатываемого материала вплоть до полного расплава.

Результаты экспериментов подтверждают вышеуказанные теоретические выводы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прочность, устойчивость, колебания: Справочник в 3 томах/ под редакцией И.А. Биргера, Я.Г. Пановко. –М.: Машиностроение, 1968.
2. Трент Е.М. Резание металлов: Пер. с англ. /Пер. Г.И. Айзенштока. –М.: Машиностроение, 1980. – 263 с., ил.