SATBAYEV UNIVERSITY

Институт энергетики и машиностроения

Лекция 13 по дисциплине «Теория резания»

Нұғман Ерік Зейнелұлы, доктор PhD
e.nugman@satbayev.university

Лекция 13

Качество поверхности деталей при механической обработке.

Значение качества поверхности деталей

Качество поверхности детали – важный параметр, влияющий на её функциональность, долговечность и внешний вид.

Поверхностные характеристики влияют на трение, усталостную прочность, коррозионную стойкость, внешний вид.

Факторы, влияющие на качество поверхности

Материал детали

Физико-механические свойства материала, такие как твердость, пластичность и прочность, определяют поведение поверхности при обработке.

Условия обработки

Режим резания, скорость подачи, глубина резания, скорость вращения инструмента – все эти факторы влияют на состояние поверхности.

Геометрия инструмента

Форма, размер и острота режущих элементов влияют на точность и качество обработки поверхности.

Смазочно-охлаждающие жидкости

Правильно подобранная СОЖ снижает трение, температуру и позволяет получить более качественную поверхность.

Шероховатость поверхности

Шероховатость поверхности — это микрогеометрические неровности, которые образуются на поверхности детали при механической обработке.

Она характеризуется параметрами, такими как Ra, Rz, Rmax, которые измеряются в микронах.

Ra	Среднее арифметическое отклонение профиля
Rz	Средняя высота неровностей профиля
Rmax	Максимальная высота неровностей профиля

Шероховатость влияет на работоспособность деталей, например, на износостойкость, усталостную прочность, герметичность, коэффициент трения.

Методы измерения шероховатости

1

Профилометрия

Профилометр - устройство для измерения шероховатости, основанное на механическом или оптическом сканировании поверхности детали.

2

Метод сравнительных образцов

Сравнительные образцы с различными значениями шероховатости используются для визуального сравнения с измеряемой поверхностью.

3

Метод реплик

Изготавливается негативный отпечаток поверхности, который затем анализируется с помощью микроскопа.

4

Метод рассеяния света

Измеряется количество отраженного света от поверхности, что позволяет оценить шероховатость.

5

Метод контактного профилометра

Контактный профилометр использует стилус, который перемещается по поверхности, регистрируя высоту профиля.

Влияние режимов резания на качество поверхности

1 Скорость резания

Повышенная скорость резания приводит к более гладкой поверхности, но также может вызвать перегрев и снижение стойкости инструмента.

2 Подача

Большая подача увеличивает шероховатость, но также может снизить производительность и повысить нагрузку на инструмент.

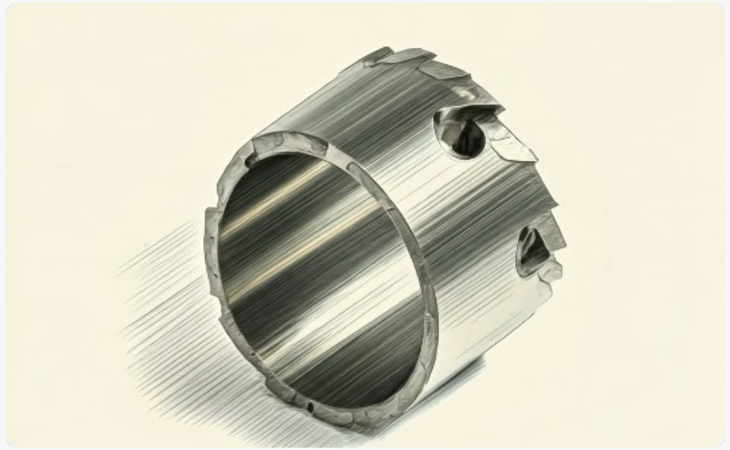
3 Глубина резания

Увеличение глубины резания повышает шероховатость, но также может повысить нагрузку на инструмент и привести к вибрации.

4 Режимы резания

Оптимальный выбор режимов резания зависит от конкретного материала, инструмента и требуемого качества поверхности.

Влияние геометрии режущего инструмента

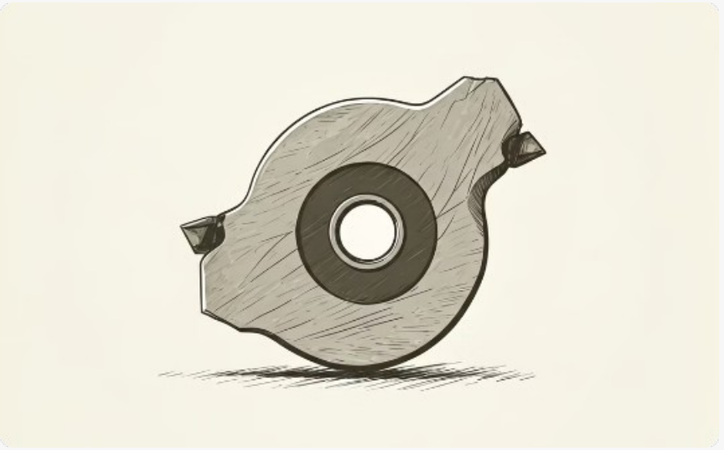


Форма и Размеры

Форма и размеры режущей кромки инструмента оказывают существенное влияние на качество поверхности. Острый инструмент с правильной геометрией обеспечивает более гладкую поверхность.

Углы Резания

Углы резания, такие как угол заточки и угол наклона, определяют способ взаимодействия инструмента с материалом, влияя на шероховатость и точность обработки.



Износ Инструмента

Износ режущей кромки инструмента приводит к ухудшению качества поверхности, повышенной шероховатости и неточности обработки.

Влияние смазочно-охлаждающих жидкостей

Преимущества

Смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ) снижают трение между инструментом и заготовкой, что приводит к уменьшению тепла и улучшению качества поверхности. СОЖ также отводят тепло от зоны резания, предотвращая перегрев инструмента и заготовки.

Типы СОЖ

Существуют различные типы СОЖ, от масляных до синтетических. Выбор типа СОЖ зависит от типа обрабатываемого материала, условий резания и требований к качеству поверхности.

Влияние на шероховатость

Правильное применение СОЖ может значительно снизить шероховатость поверхности детали. СОЖ образуют смазочную пленку, которая предотвращает прямое касание инструмента с заготовкой, снижая образование заусенцев и неровностей.

Влияние на стойкость инструмента

СОЖ также продлевают срок службы инструмента, защищая его от износа и коррозии. Правильное использование СОЖ позволяет снизить затраты на инструмент и увеличить производительность.

Влияние износа инструмента

Износ режущей кромки

С течением времени режущая кромка инструмента стачивается, что приводит к изменению геометрии и снижению качества обработки.

Появление заусенцев

Изношенная кромка инструмента может оставить на поверхности детали заусенцы, что ухудшает ее внешний вид и функциональность.

Повышение шероховатости

Износ инструмента приводит к увеличению шероховатости поверхности детали, что может негативно сказаться на ее свойствах.

Снижение производительности

Изношенный инструмент может привести к снижению производительности обработки, так как он требует больше времени для обработки детали.

Методы повышения качества поверхности

Качество поверхности детали играет важную роль в ее функциональности и долговечности. Существует несколько методов для повышения качества поверхности, которые можно классифицировать по принципу действия.

1. Механические методы
   Обработка резанием, шлифование, полировка
2. Физические методы
   Лазерная обработка, электрохимическая обработка
3. Химические методы
   Химическое травление, оксидирование
4. Комбинированные методы
   Сочетание различных методов

Выбор оптимального метода зависит от конкретных требований к детали, ее материала и других факторов.

Контроль качества поверхности

Контроль качества поверхности деталей - важный этап производства. Он позволяет выявить дефекты и отклонения от заданных параметров, гарантировать соответствие продукции требованиям. Контроль проводится на разных этапах, включая входной контроль, контроль в процессе обработки, и выходной контроль.

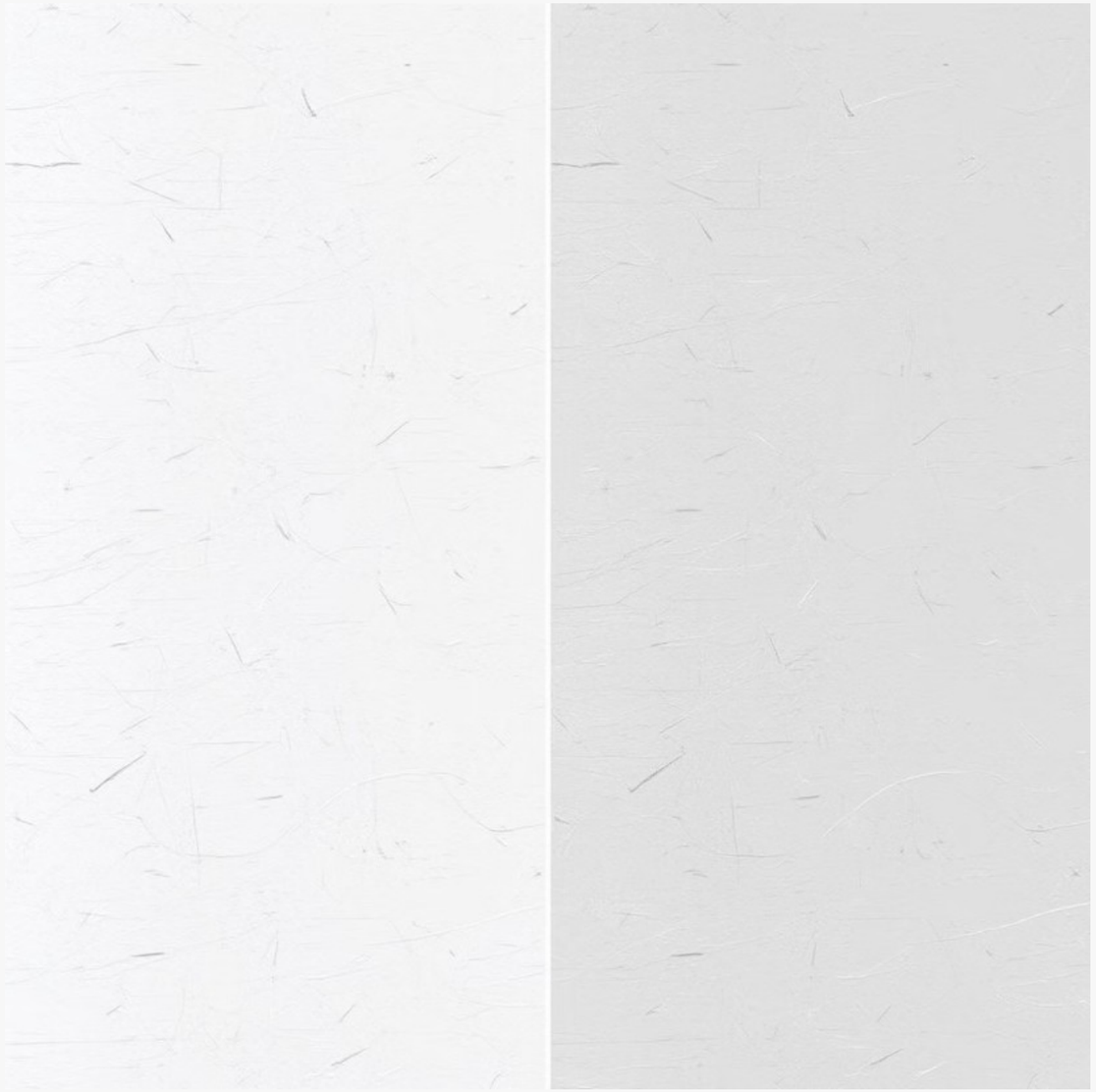
Существует множество методов контроля качества поверхности, от визуального осмотра до использования специализированного оборудования. Выбор метода зависит от требований к изделию, степени точности и типа дефектов, которые необходимо обнаружить.

Результаты контроля качества поверхности заносятся в документацию и используются для анализа и улучшения производственных процессов. Важно осуществлять контроль регулярно и при необходимости вносить изменения в технологический процесс.

Примеры улучшения качества поверхности

Качество поверхности детали может быть повышено за счет применения различных методов обработки. К ним относятся:

1. Использование более качественных режущих инструментов
2. Применение высокоточных станков
3. Оптимизация режимов резания
4. Использование специальных методов обработки
5. Применение вибрационной обработки
6. Использование методов электрофизической обработки
7. Применение лазерной обработки
8. Использование методов полировки и шлифовки



Заключение

Качество поверхности деталей – важный фактор, влияющий на долговечность и надежность изделия. Понимание факторов, влияющих на качество поверхности, позволяет оптимизировать технологические процессы и повысить производительность.

Спасибо за внимание!!!