

рующего потока жидкости (газа) в сторону увеличения сечения пор процесс регенерации облегчается. Значит, увеличением давления прессования и регулированием толщины стенки ТН возможно осуществление управления структурными характеристиками ПрПМ: пористостью, размером и формой пор, изменением их распределения по толщине стенки.

Таким образом, технология производства изделий из ПрПМ, включающая формирование ТН с заданными геометрическими характеристиками и его радиальное обжатие, обеспечивает не только консолидацию дискретных структурообразующих элементов в изделие, но и ориентирована на варьирование характеристиками проволочных проницаемых структур в достаточно широких пределах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петюшик, Е.Е., Реут, О.П., Якубовский, А.Ч. Основы деформирования проволочных тел намотки. – Мн.: УП «Технопринт», 2003. – 218 с.
2. Бальшин, М.Ю. Научные основы порошковой металлургии и металлургии волокна. – М.: Металлургия, 1972. – 335 с.
3. Петюшик, Е.Е. Построение модели деформирования тел намотки из непрерывного металлического волокна // Прогрессивные технологии обработки материалов давлением: Материалы междунар. научно-техн. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. ак. АН БССР В.П.Северденко / Под общ. ред. А.В. Степаненко. – Мн.: УП «Технопринт», БНТУ, 2004 – С. 245-249.
4. Эффективные фильтрующие элементы для патронных фильтров / Петюшик Е.Е., Азаров С.М., Якубовский А.Ч., Макачук Д.В. // Современные технологии, материалы, машины и оборудование: Материалы междунар. научно-техн. конф. – Могилев: МГТУ, 16 – 17 мая 2002 г. – С. 228-229.

УДК 621.7.9

Косарев С.Ю., Маркевич А.Г.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОПТИКИ В МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ

*Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель ст. преподаватель Данильчик С.С.

В машиностроении применяют самые разнообразные приборы и механизмы, обеспечивающие управление процессом обработки деталей, их измерение, настройку и контроль износа режущего инструмента и другие операции. Ряд таких устройств оснащены оптическими системами. Как правило оптическая система связана с механической. Приборы такого вида

называются оптико-механическими. Принцип их действия основан на использовании законов геометрической оптики. К ним относятся:

- закон прямолинейного распространения света;
- закон отражения;
- закон преломления света;
- закон независимости световых пучков.

Согласно закону прямолинейного распространения свет в прозрачной однородной среде распространяется по прямым линиям. Опытным доказательством этого закона могут служить резкие тени, отбрасываемые непрозрачными телами, освещаемыми точечными источниками света, т. е. источниками, размеры которых весьма малы по сравнению с размерами освещаемого тела и расстоянием до него. Непрозрачный предмет AB (рис. 1), поставленный на пути светового пучка от точечного источника S , не пропускает свет в пространство за этим предметом. Однако на распределение света вне этого пространства присутствие предмета AB не оказывает никакого влияния. Это и значит, что распространение света происходит вдоль прямых линий [3 с.12].

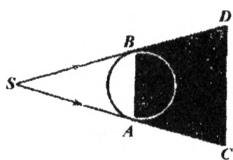


Рис. 1. Освещение непрозрачного предмета точечным источником света.

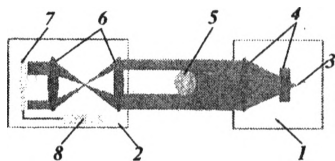


Рис. 2. Принципиальная схема работы микрометра РФ651

На основе этого закона, к примеру, разработаны оптические микрометры для бесконтактного измерения РФ651 (светодиодный) и РФ656 (лазерный). В основу работы приборов положен теневой метод. Микрометр (рис.2) состоит из двух модулей: излучателя 1 и приемника 2. Выходящее из модуля 1 излучение диода 3 формируется оптической системой 4. Теневое изображение объекта 5 телескопической системой 6 приемника 2 строится на поверхности CCD-линейки 7. Процессор сигналов 8 рассчитывает размер объекта по размеру изображения.

Когда луч достигает плоской границы раздела двух прозрачных сред, он частично отражается, частично проходит во вторую среду, т.е. преломляется (рис.3). Закон отражения света утверждает, что падающий и отраженный лучи лежат в одной плоскости (плоскости падения) с нормалью к границе раздела в точке падения, причем угол падения φ равен углу отражения φ' [3 с.14].

Данный закон используется во множестве приборов. Рассмотрим устройство, которое предназначено для измерения износа режущего инструмента во время работы на станке (рис.4). В качестве основного критерия износа чаще всего используют величину износа по задней поверхности, так как его более удобно измерять, и он достаточно полно отражает режущую способность инструмента.

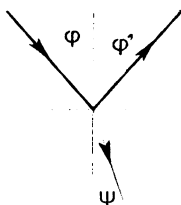


Рис. 3. Отражение и преломление светового луча

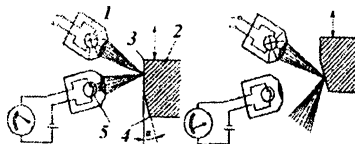


Рис. 4. – Фотоэлектрическое устройство для контроля износа режущих инструментов

От источника света 1 световой луч падает на изношенную заднюю поверхность 3 инструмента 2. Отражаясь от нее луч попадает на фототранзистор 5. Этот метод основан на том, что угол отражения на изношенном участке задней поверхности отличается от угла отражения неизношенного участка, расположенного под главным задним углом α (на схеме $\alpha = 9^\circ$). При установке фотоэлектрического устройства у вращающейся фрезы каждый зуб, проходя перед датчиком, будет формировать импульсный сигнал, регистрируемый счетчиком импульсов. Длительность импульсов пропорциональна ширине площадки износа по задней поверхности [2.с.317].

Согласно закону преломления, преломленный луч лежит в плоскости падения, причем отношение синуса угла падения φ (рис.3) к синусу угла преломления Ψ для рассматриваемых сред есть величина постоянная [3.с.14]. Любая оптическая система представляет собой совокупность отражающих и преломляющих поверхностей, отделяющих друг от друга оптически однородные среды (воздух, стекло). Обычно эти поверхности бывают сферическими различного радиуса или плоскими. Используя систему линз можно получить многократно увеличенное изображение рассматриваемого объекта. К примеру, за счет увеличения в десятки раз, осуществляемого оптическими устройствами станков, обеспечивают высокую точность перемещения исполнительных органов (координатно-расточные станки) или точность обработки сложных фасонных поверхностей (профильно-шлифовальные станки).

Закон независимости световых пучков состоит в том, что пространство всякого светового пучка в среде совершенно не зависит от того, есть в ней другие пучки света или нет. Закон независимости световых пучков необходимо дополнить утверждением, определяющим совместное действие световых пучков при их наложении друг на друга. Оно состоит в том, что освещенность экрана, создаваемая несколькими световыми пучками, равна сумме освещенностей, создаваемых каждым пучком в отдельности. Нарушения справедливости этого утверждения имеют место в явлениях интерференции света.

Интерференция света – явление, возникающее при сложении световых волн и состоящее в том, что интенсивность результирующей световой волны в зависимости от разности фаз складывающихся волн может быть больше или меньше суммы их интенсивностей [3.с.13].

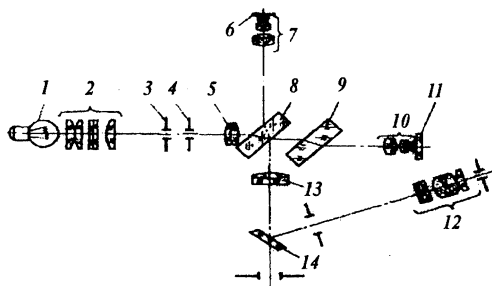


Рис. 5. Оптическая схема микроинтерферометра типа МИИ-4

Для измерения микронеровностей доведенных поверхностей применяют микроинтерферометры типа МИИ (рис.5). Световой пучок от лампы 1 проходит через конденсоры 2, разделенные светофильтром, диафрагмы 3 и 4, объектив 5 и попадает на полупрозрачную разделительную пластину 8. На пластине пучок лучей разделяется на два потока. Один поток проходит компенсационную пластину 9, микрообъектив 10, падает на поверхность зеркала 11 и, отразившись от него, возвращается к пластине 8. Другой поток света проходит через микрообъектив 7, падает на измеряемую поверхность 6 и, отразившись, тоже возвращается к пластине 8. Образовавшаяся при этом интерференционная картина объективом 13 и зеркалом 14 направляется в фокальную плоскость окуляра 12 и наблюдается оператором [1.с.190]. По полученной картине можно судить о шероховатости обработанной поверхности.

Важнейшей характеристикой измерительных оптико-механических приборов является их точность. Достигаемая ими точность измерения размеров составляет 0,01-0,0005 мм., шероховатости Ra 0,1-0,01 мкм. Ис-

пользование таких систем позволяет повысить производительность станков до 60-70%, снизить время простоев и свести к минимуму объем брака. Современное производство оптических приборов и устройств направлено на дальнейшее увеличение их точности и улучшение эксплуатационных свойств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маханько, А.М. Контроль станочных и слесарных работ: Учеб. пособие для сред. ПТУ. – М.: Высш. шк., 1986. – 270 с.
2. Пуш, В.Э. Конструирование металлорежущих станков. – М.: Машиностроение, 1997. – 390 с.
3. Сивукин, Д.В. Оптика: Учеб.пособие. – 2-е изд. – М.: Наука, 1985. – 572 с.

УДК 624.014.27

Лах Е.В.

К РАСЧЕТУ КРЕПЛЕНИЙ СТАЛЬНЫХ ПРОФИЛИРОВАННЫХ НАСТИЛОВ ПОКРЫТИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

*Брестский государственный технический университет,
Брест, Республика Беларусь*

Научный руководитель канд. техн. наук доцент Зинкевич И.В.

Работа посвящена некоторым вопросам, возникающим при проектировании покрытий промышленных зданий с применением стальных профилированных настилов. Применение новых профилей, в том числе импортного производства, при отсутствии надлежащих рекомендаций, как показывает практика, приводит к аварийным ситуациям. Сделана попытка подвести теоретическую базу под расчет крепления листов настилов к прогонам и, исходя из этого, к нормированию прогиба листов настила.

Одной из возможных схем разрушения настилов является разрушение их крепления к прогонам самонарезающими винтами малого диаметра. Причинами такого разрушения являются: местный изгиб возникающий на опорах вследствие рычажного эффекта и цепные усилия (распор). Возникновение неуравновешенного распора следует ожидать в крайних пролетах настила и в зонах снеговых мешков. Для определения величины распора воспользуемся подходом, изложенным в [4] (рис.1).