

ФОРМИРОВАНИЕ МУАРОВЫХ КАРТИН ПРИ МАЛЫХ ДЕФОРМАЦИЯХ И ПЕРЕМЕЩЕНИЯХ

А.В. Исаев, С.В. Проскурнина, И.В. Валенциц

Научный руководитель – *В.Э. Малаховская*

Белорусский национальный технический университет

Муаровые растровые датчики характеризуются высокой разрешающей способностью и широко применяются в измерительной аппаратуре для исследования малых пространственных перемещений, при изучении упругих и пластических деформаций. Метод муаровых полос основан на эффекте образования картин чередующихся темных и светлых полос, возникающих при прохождении света через систему двух сопряженных оптических растров (измерительного и индикаторного), один из которых жестко связан с исследуемым объектом. Закономерность наблюдаемого чередования определяется геометрией и комбинационным сопряжением этих растров. При этом можно зарегистрировать поле деформаций по всей поверхности исследуемой детали в виде картины муаровых полос. В этом случае деформация одного из растров определяется деформацией данной детали. Возникающие муаровые полосы являются линиями уровня некоторых физических величин (перемещений, деформаций и т.п.). Таким образом, исследуемая величина оказывается заданной в виде картины своих линий уровня. Вдоль линий уровня она остается постоянной, а при переходе от одной муаровой полосы к соседней изменяется на некоторую постоянную величину. На основе фотоэлектрических схем регистрации и анализа муаровой картины разрабатываются различные растровые датчики [1,2].

В данной работе приведены результаты макетирования и исследования системы двух

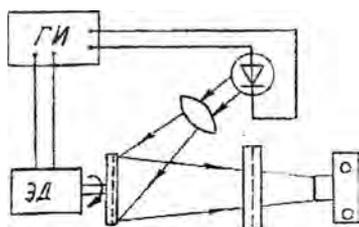
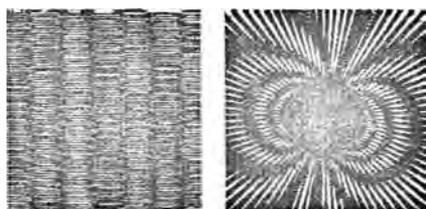


Рис.1. Оптическая схема установки

сопряженных оптических растров. Выполнен расчет и синтезированы оптические растры на основе различных семейств линий (радиальные, прямые, и др.) с одинаковыми и отличающимися периодами и с оптическим пропусканием 0,5. Экспериментальная установка собрана на базе оптической скамьи (рис.1). В качестве элемента привода использовался электродвигатель типа ДПМ, на оси которого крепились исследуемые образцы растров. В специальном юстировочном устройстве, выполненном с возможностью перемещения относительно оптической оси установки, помещался неподвижный растр. Такое крепление позволяло

достаточно точно совмещать центры подвижного и неподвижного растров. Управление



режимами работы двигателя и системы подсветки осуществлялась с помощью блока ГИ. Для регистрации муаровых картин в наших экспериментах применялся фотоаппарат «Зенит», укрепленный на оптической скамье. На рисунке приведены муаровые картины, соответствующие различным схемам сопряжения линейных, радиальных и концентрических растров.

Рассмотрены случаи сопряжения растров различного типа. Получены и проанализированы характерные муаровые картины, возникающих при наложении двух синтезированных растров в условиях малых деформаций (биений) и перемещений. Компьютерное исследование выполнено с применением пакета прикладных программ Autocad.

Литература

1. Теокарис П. Муаровые полосы при исследовании деформаций. - М.: Мир, 1972. –335 с.