

бы: проведение модернизации отечественных предприятий, развитие внешних торговых связей на основе современных маркетинговых принципов, продвижение позитивного имиджа страны не только среди крупных компаний, но и среди малых и средних предприятий, постоянное повышение квалификации как государственных служащих, так и представителей делового сообщества, за рубежом или с привлечением авторитетных иностранных экспертов, разработка четких критериев государственного стимулирования инновационных инвестиционных проектов на основе передового международного опыта и в соответствии со стратегическими приоритетами развития национальной экономики.

Литература

1 Бойко, А. Результат хуже ожиданий / А. Бойко // Финансы, учет, аудит. – 2016. – № 1. – С. 12-15.

2 Моторина, О. Состояние экономики Беларуси сквозь призму платежного баланса / О. Моторина // Банковский вестник. – 2015. – № 3. – С. 28-34.

3 Платежный баланс, международная инвестиционная позиция и валовой внешний долг Республики Беларусь за 2015 год: информационно-аналитический сборник // Национальный банк Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nbrb.by/publications/BalPay/BalPay2015.pdf>. – Дата доступа: 17.01.2017.

4 Платежный баланс Республики Беларусь // Национальный банк Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nbrb.by/statistics/BalPay/>. – Дата доступа: 25.06.2016.

Маханько Д. С. Методология проектирования теплового режима работы оптико-электронных приборов наблюдения

Оптико-электронный прибор — сложная система, составными частями которой являются оптические и механические устройства, лазеры, приемники излучения, электронные блоки, устройства волоконной и интегральной оптики. Требования к ОЭП определяются, исходя из необходимости решения задач военного характера, а также ряда проблем народнохозяйственного значения (космическая

съемка, исследование природных ресурсов), которые не решаются визуальными оптическими и радиоэлектронными приборами.

Тепловой режим оптико-электронного прибора (ОЭП) оказывает влияние как на качество и надежность работы отдельных его узлов, так и на работу прибора в целом. Нарушение теплового режима приводит к искажению полезного сигнала, к появлению шумов в приборе, что в свою очередь влияет на качество работы прибора.

В процессе работы прибор подвергается различным тепловым воздействиям. В результате в оптической системе возникает в общем случае сложное температурное поле, изменяющееся в пространстве и во времени и отклоняющееся от номинального значения температуры. Кроме того, наряду с температурой может изменяться и давление воздуха (например, при аэросъемке). Все это приводит к ряду изменений в оптической системе.

Из-за теплового расширения материалов при наличии равномерных в пространстве температурных полей изменяются размеры системы: радиусы кривизны и толщины линз и зеркал, расстояния между элементами и т. д., а при неравномерных температурных полях меняются и формы элементов. Например, плоскопараллельная пластинка может превратиться в линзу, если температура ее внутренней зоны отличается от температуры периферии.

Из-за температурной зависимости показателя преломления в прозрачных элементах возникают равномерные или неравномерные отклонения показателей преломления от номинальных значений. Кроме того, при неравномерном температурном поле в элементе появляются термонапряжения, которые из-за фотоупругого эффекта также вносят вклад в изменение показателя преломления. Вследствие зависимости температурного коэффициента показателя преломления от длины волны изменяются величины, характеризующие хроматические свойства материалов (например, коэффициент дисперсии Аббе).

Изменение температуры и давления воздуха в оптической системе приводит к изменению его показателя преломления и соответственно к пропорциональному изменению показателей преломления всех материалов. Перечисленные выше возмущения в оптической системе вызывают появление дополнительных термических aberrаций: тепловой расфокусировки, термической сферической

абберации, термической комы и т. д. — и в конечном итоге ухудшение качества изображения.

Тесная связь между тепловым режимом ОЭП и его функциональными характеристиками приводит к тому, что специальный выбор принципиальной схемы, вида и параметров конструкции ОЭП является одним из важнейших путей обеспечения его термостабильности. Таким образом, «тепловое» проектирование ОЭП неправомерно отделять от его «функционального» проектирования. В связи с этим иногда оказывается совершенно неэффективным подход, при котором для уже разработанного прибора определяют требования к его тепловому режиму, а затем пытаются добиться их выполнения с помощью той или иной системы обеспечения нормального теплового режима.

Несомненно, для большинства ОЭП характерны высокие требования к точности и надежности работы. Поэтому обеспечение нормального режима является одной из главных задач при проектировании ОЭП. Обеспечение нормального теплового режима основывается на расчете температурных полей ОЭП с различной степенью детализации и последующем анализе влияния теплового режима на качество работы прибора.

Таким образом актуальной является разработка методики, позволяющей провести расчет температурных полей опико-электронного прибора с учетом всех основных воздействующих на него факторов, с требуемой точностью и степенью детализации и проанализировать влияние теплового режима на работу прибора в соответствии с его назначением [1].

В настоящее время в сфере систем автоматического проектирования произошли ощутимые изменения, внедрение систем анализа является логическим развитием процесса автоматизации проектирования. Компьютерное моделирование является необходимым инструментом создания современных технических объектов. Всё более широкий круг предметов и явлений становится объектом компьютерной симуляции. Она внедрилась практически во все сферы инженерной деятельности.

Потребности современного производства требуют от инженера-практика нового уровня теоретической и практической подготовки – выполнения компьютерного анализа и проектирования. Наиболее логичный путь для квалифицированного инженера – освоение до-

ступных интегрированных приложений, сопровождаемое овладением соответствующей теоретической базой. Такие программные продукты как Flow Simulation, EFD. Lab, EFD.V5 и EFD.Pro сделали прикладные расчеты в области теплопередачи достоянием широкого круга инженеров [2].

Оптимальный, а во многих случаях и единственный, путь создания конкурентоспособной продукции – это сочетание расчетных исследований, которые достаточно адекватно моделируют физические явления, определяющие интересующие покупателя характеристики изделия, с экспериментальными исследованиями, необходимыми для проверки этой адекватности. Естественно, расчеты должны выполняться с помощью оптимальной для разработки данной продукции программы, т.е. базирующейся на достаточно адекватных учитывающих физические явления математических моделях и достаточно быстродействующей для выполнения расчетов за время, приемлемое для разработки данной продукции.

Литература

1. Дульнев Г.Н. Методы расчета теплового режима приборов / Г.Н. Дульнев, В.Г. Парфенов, А.В. Сигалов. - М., 1990.
2. SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной практике / А.А. Алямовский, А.А. Собачкин, Е.В. Одинцов, А.И. Харитонович, Н.Б. Пономарёв. – СПб., 2008.

Мелешко Ю. В. Кооперации в сфере оказания услуг промышленного характера и расширение ЕАЭС

Сегодня для Республики Беларусь главным вектором развития экономической кооперации по-прежнему является постсоветское пространство. Говоря о внешнеэкономической политике, Президентом Республики Беларусь А. Г. Лукашенко была отмечена необходимость «максимально использовать преимущества интеграционных проектов, созданных на постсоветском пространстве по нашей инициативе и при активнейшем участии, – Союзного государства Беларуси и России, Евразийского экономического союза, Содружества Независимых Государств» [1]. К таким преимуществам можно отнести, например, сформировавшееся на сегодняшний день единое таможенно-тарифное и нетарифное регулирование, достигнутые