

## МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОГЛОТИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА

*Л.М. Лыньков, Т.В. Борботько, А.В. Хижняк, В.А. Бозуш, В.Е. Чембрович,  
Хай Нгуен Ван*

Защита от технических средств разведки является важнейшей частью научной и производственной деятельности предприятий, учреждений и организаций, а также обеспечения боевых действий войск.

Современные средства технической разведки позволяют с высокой достоверностью и практически в реальном масштабе времени получать информацию о месте расположения войск, их численности, качественном составе, тем самым, срывая планы командования, исключая внезапность действий. Средства технической разведки, имеющиеся на вооружении, являются комплексными и используют несколько каналов обнаружения объектов: радиочастотный, инфракрасный и т.д.

Противодействие техническим средствам разведки достигается путем использования пассивных методов защиты объектов прикрытия (вооружение и военная техника, личный состав, объекты связи и т.д.), в частности маскировки [1] с применением поглощающих электромагнитное излучение материалов.

Большинство используемых поглотителей ЭМИ, как правило, являются узкополосными и рассчитанными на поглощение электромагнитной энергии радиочастотного диапазона. Поэтому создание широкополосных поглотителей ЭМИ представляется весьма актуальной.

Анализ демаскирующих признаков объектов прикрытия показывает, что наиболее значимым в оптическом диапазоне длин волн является яркостный контраст, возникающий за счет различного по интенсивности отра-

женного света от объекта и окружающего его фона [2].

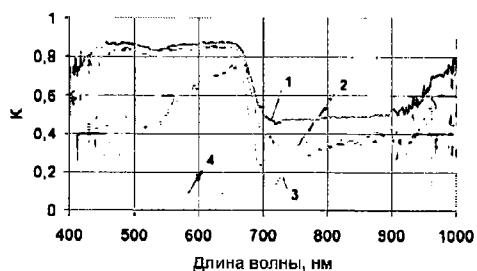
По разработанной технологии на основе волокнистых материалов были выполнены образцы, представляющие собой машинно-вязаные полотна с различной поверхностной плотностью [3]. После чего в объем материалов был инкорпорирован технологический наполнитель.

Спектральные измерения выполненных материалов проводили на гониометрической установке спектрополяриметром Гемма МС-09. В качестве источника света использовалась галогеновая лампа КГМ-250. Угол падения коллимированного пучка света на исследуемый объект составил  $45^{\circ}$  при углах поляризации 0, 45 и  $90^{\circ}$ . Углы визирования ( $\beta$ ) были выбраны фиксированные: 0, 20, 45 и  $60^{\circ}$ . Углы наблюдения и падения отсчитывались от нормали к плоскости исследуемого объекта.

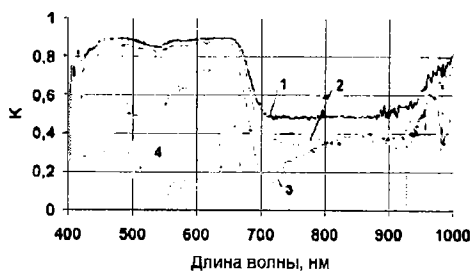
Для обработки спектров отражения в диапазоне длин волн 400-1000 нм и вычисления коэффициента спектральной яркости (КСЯ) исследуемых объектов были получены спектры отражения для материала с равномерной индикатрисой рассеивания при условиях измерений аналогичных условиям для исследуемых образцов. По полученным спектрам отражения был рассчитан яркостный контраст исследуемых материалов (рис 1.).

Инкорпорирование технологического наполнителя в объем материала, позволяет снизить его яркостный контраст за счет диффузионного отражения падающего света от микроразмерных неоднородностей созданных в объеме материала, что наибо-

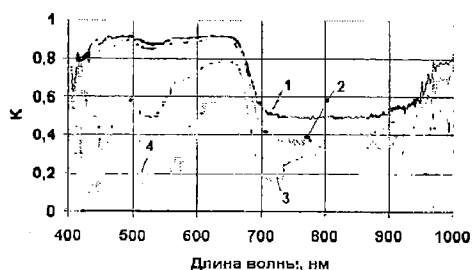
лее ярко выражено в диапазоне 700-950 нм.



а)



б)



в)

Рис. 1 Яркостный контраст исследуемых образцов при  $\beta=20^\circ$  и углах поляризации света: а)  $0^\circ$ , б)  $45^\circ$ , в)  $90^\circ$ . 1 – образец белого цвета; 2 – образец белого цвета с технологическим наполнителем; 3 – образец повышенной поверхностной плотности коричневого цвета с технологическим наполнителем; 4 – образец темно-зеленого цвета с технологическим наполнителем

Увеличение поверхностной плотности материалов позволяет регулировать размеры неоднородностей технологического наполнителя в сто-

рону их уменьшения, что приводит к снижению контраста в более коротковолновой области длин волн 400-650 нм. Применение окрашивания машинно-вязаных полотен, совместно с технологическим наполнителем, позволяет значительно снизить яркостный контраст материалов в видимой области 400-750 нм и практически исключить его в области ближнего инфракрасного излучения 750-1000 нм. Различие в контрастах одних и тех же материалов при разных углах поляризации падающего света и углах визирования объясняется диффузионно-зеркальным отражением излучения оптического диапазона длин волн.

Таким образом, разработанные конструкции поглотителей ЭМИ оптического диапазона позволяют получить значения яркостных контрастов в пределах 30-50% в видимой части спектра оптического диапазона и практически исключить яркостный контраст в ближнем инфракрасном диапазоне, что значительно затрудняет обнаружение объектов средствами оптико-электронной разведки.

### Литература

1. Основы и техника маскировки. М.: Воениздат, 1971.
2. Меньшаков Ю.К. Защита объектов и информации от технических средств разведки. – М.: Российский гуманитарный университет, 2002. – 399 с.
3. В.А. Богущ, Т.В. Борботько, А.В. Гусинский и др. Электромагнитные излучения. Методы и средства защиты. / Под общ. ред. Л.М. Лынькова. – Минск: Бестпринт, 2003. - 406 с.