

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПОКРЫТИЙ ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ  
ТЕПЛОСБЕРЕГАЮЩЕЙ КРАСКИ**

М.А. Дзик, Д.С. Толстов

Научный руководитель: старший преподаватель, к.х.н. С.П. Журавков  
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 2, 634028  
E-mail: [i.marina.aleksandrovna@gmail.com](mailto:i.marina.aleksandrovna@gmail.com)

**RESEARCH OF HEAT-INSULATING PROPERTIES OF COATINGS WHICH WERE OBTAINED  
FROM HEAT-SAVING PAINT**

M.A. Dzik, D.S. Tolstov

Scientific director: senior lector s.p. Zhuravkov  
Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin avenue, 2, 634028  
E-mail: [i.marina.aleksandrovna@gmail.com](mailto:i.marina.aleksandrovna@gmail.com)

***Abstract.** In the present study, were created and developed heat-insulating coating with microsphere in content 15% and 25%. Also were identified methods of quality control of the obtained product.*

**Введение.** Изготовление водно-дисперсионной краски, которая при высыхании образует защитное теплоизоляционное покрытие (ТП) на основе полых микросфер является важной технологической задачей так как основным направлением применения разработанного ТП является защита конструкций и коммуникаций, на производстве и в быту.

Целью данной работы являлось создание водно-дисперсионной краски, с различным содержанием микросфер, которая при высыхании имела бы теплоизолирующие свойства. Для ее достижения, необходимо было решить следующие задачи: получить несколько образцов окрасочных составов и экспериментально проверить свойства полученных покрытий согласно методикам, описанным в ГОСТ 28196-89 [1]. В работе были использованы микросферы [2], полученные при сжигании угольных суспензий на ТЭЦ г. Северск. В качестве тестовых методик контроля качества полученного теплоизоляционного покрытия были выбраны: определение массовой доли летучих и нелетучих веществ, определение укрывистости высушенной пленки, исследование теплоизолирующих свойств ТП [3].

**Экспериментальная часть.** Разработка 2-х составов теплоизоляционного покрытия была сделана на основе изучения литературных источников доступных в открытой печати. На основе анализа опубликованных составов были предложены собственные варианты, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Рецептура образцов водно-дисперсионных красок

Наименование компонента	Образец краски №1, мас %	Образец краски №2, мас %
Акронал 290 D	21,77	21,27
Этиленгликоль	13,1	13,1
Теханол	3,275	3,275
Микросферы	15	25
Кальцит	10,855	13

TiO <sub>2</sub>	5	5
Вода	23,665	18
Полифосфат натрия	4,91	0,3
Биоцид Parmetol	0,1	0,1
Пеногаситель NXZ	0,2	0,2
Загуститель Cellosize	0,18	0,18
Пента 465	0,1	0,1
Итого:	98,155	99,525

У полученных образцов красок были проверены следующие характеристики: определение массовой доли летучих и нелетучих соединений проводится (по ГОСТу 17537-12), опыт по определению укрывистости высушенной пленки продукта (по ГОСТ 8832 раздел 3), опыт по определению износостойкости (проводился с погружением образцов в воду на 24 часа), опыт по выявлению теплоизоляционных свойств был выполнен при помощи тепловизора Testo-882. Экспериментальные результаты проведенных испытаний контроля качества представлены ниже.

**Результаты.** Ожидаемым результатом исследований является выявление теплоизоляционных свойств покрытия на основе изображений полученных с тепловизора, представлены на рис.1.

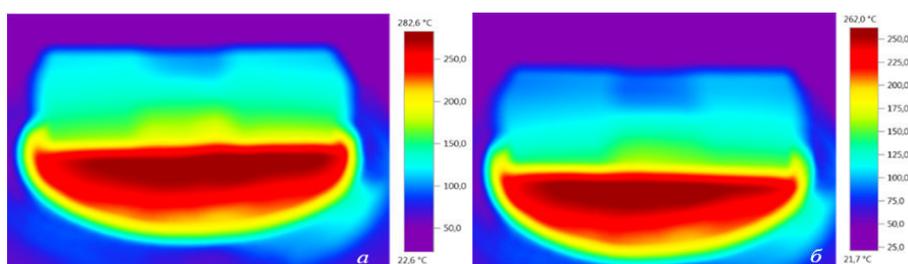


Рис. 1. Изображение температурного распределения по поверхности окрашенной трубы

На рисунке 1 изображена труба с двух ракурсов, на снимке *а*, окрашенная труба имеет слева – покрытие с 15% микросфер, справа – покрытие с 25% микросфер, спереди – 2 слоя, сверху – 3 слоя ТП, на снимке *б*: слева – покрытие с 25% микросфер, справа – покрытие с 15% микросфер, спереди – 1 слой, сверху – 3 слоя ТП.

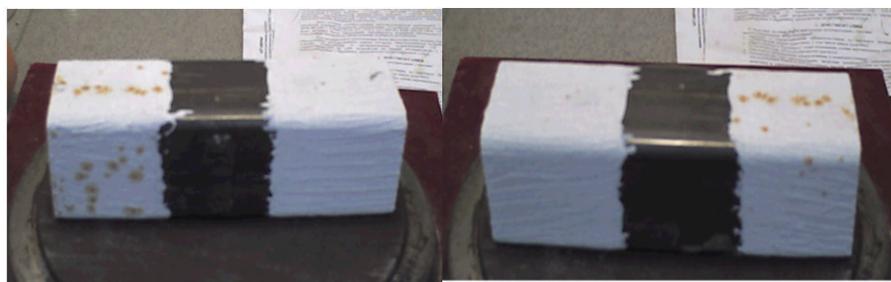


Рис. 2. Реальное изображение окрашенной трубы

Из легенды на рисунке 1 видны температурные границы исследуемой области, а именно от 22,6 °С до 282,6 °С на рис1.*а* и от 21, °С до 262,0 °С на рис1.*б*. На передней вертикальной лицевой стенке трубы (рис.2), левого образца, нанесено два слоя краски, а между двумя образцами находится неокрашенная

область (желто-зеленый промежуток), по краям область покрыта зелено-голубыми оттенками, следовательно, температура варьируется от 100 °С до 150 °С, тогда как между ними (посередине) покрытия нет и этот участок трубы разогревается до 200 °С и выше. На правом образце: в передней области, нанесен один слой краски, и также между двумя образцами имеется неокрашенная область (желто-зеленый промежуток), по краям область покрыта зелено-голубыми оттенками, следовательно, температура варьируется от 115 °С до 175 °С, в тоже время неокрашенный участок трубы (посередине) разогревается до 200 °С и выше. Таким образом, исходя из анализа 2 рисунков, можно сделать вывод о том, что, несомненно, трехслойное покрытие лучше, чем однослойное, но даже и однослойное покрытие обеспечивает в определенной степени теплоизоляцию соответствующих поверхностей.

Результаты определения массовых доли летучих и нелетучих веществ представлены в таблице 2.

Таблица 2

Соотношение летучих и нелетучих веществ в теплоизолирующих покрытиях

1 – содержание микросфер 15%	2 – содержание микросфер 25%
Массовая доля летучих веществ, %	
40,318	50,245
Массовая доля нелетучих веществ, %	
59,682	49,755

Экспериментальные результаты по определению укрывистости высушенной пленки представленные на рис.3 свидетельствуют о том, что все покрытия удовлетворяют ГОСТ [1] так как полностью перекрывают как белые, так и черные клетки:

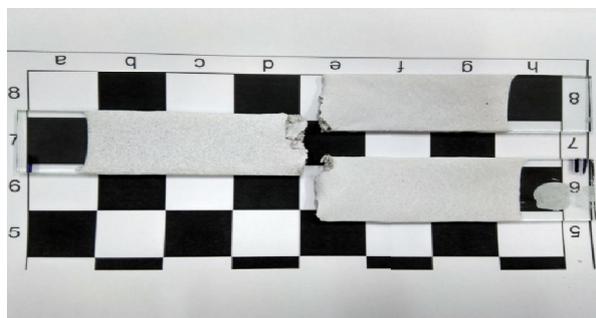


Рис.3. Укрывистость высушенной пленки 3-х образцов

**Заключение.** В результате проделанной работы были получены два образца водно-дисперсионного теплоизолирующего лакокрасочного материала на основе полых микросфер. Экспериментальная проверка покрытий показала, что данный материал действительно удерживает тепло за счет наполнителя с низкой теплопроводностью, а также, выполняются условия прочности и износостойкости в соответствии с ГОСТом на водно-дисперсионные покрытия.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ГОСТ 28196-89 Краски водно-дисперсионные. Технические условия (с Изменением N 1).
- Sahu P. K, Mahanwar P.A. Effect of hollow glass microspheres and cenospheres on insulation properties of coatings. – 2013. – p. 223-224.
- Т.А. Низина, В.П. Селяев и др. Пат. 2623272 Российская Федерация, МПК C09D133/00, C09D5/02. Теплоизоляционная краска-покрытие на основе обожженного диатомита [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2544854>. (дата обращения 14.06.18)