



Технология формирования тонкопленочных многослойных теплоизоляционных покрытий для защиты энергетического оборудования и трубопроводов систем тепло- и водоснабжения, обеспечивающих существенное снижение тепловых потерь и надежную защиту от конденсатообразования

г. Москва, 2014 г.



Потери тепловой энергии (ТЭ) в системах теплоснабжения

Актуальность проблемы энергосбережения в системах теплоснабжения обусловлена в первую очередь весьма низкой среднегодовой температурой окружающей среды, которая на территории РФ составляет минус 5,5° С, значительной длительностью отопительного сезона (в целом ряде регионов РФ этот показатель превышает 200 дней, а в отдельных регионах отопление зданий и сооружений осуществляется постоянно), а также наличием большого числа морально и физически устаревшего оборудования.

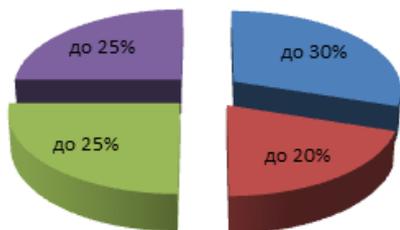
Масштабность этой проблемы для нашей страны характеризуется следующими показателями:

Длина теплопроводов систем теплоснабжения страны составляет 260 тысяч км. Из них порядка 60 тысяч км находятся в аварийном состоянии.

Потери тепла в системах теплоснабжения достигают 70% и составляют в целом по стране более 80 млн. т. у. т. в год при общем расходе на теплоснабжение 400 млн. т. у. т. в год.

Ежегодные потери энергоресурсов в нашей стране сравнимы с годовым энергопотреблением промышленно развитых европейских государств.

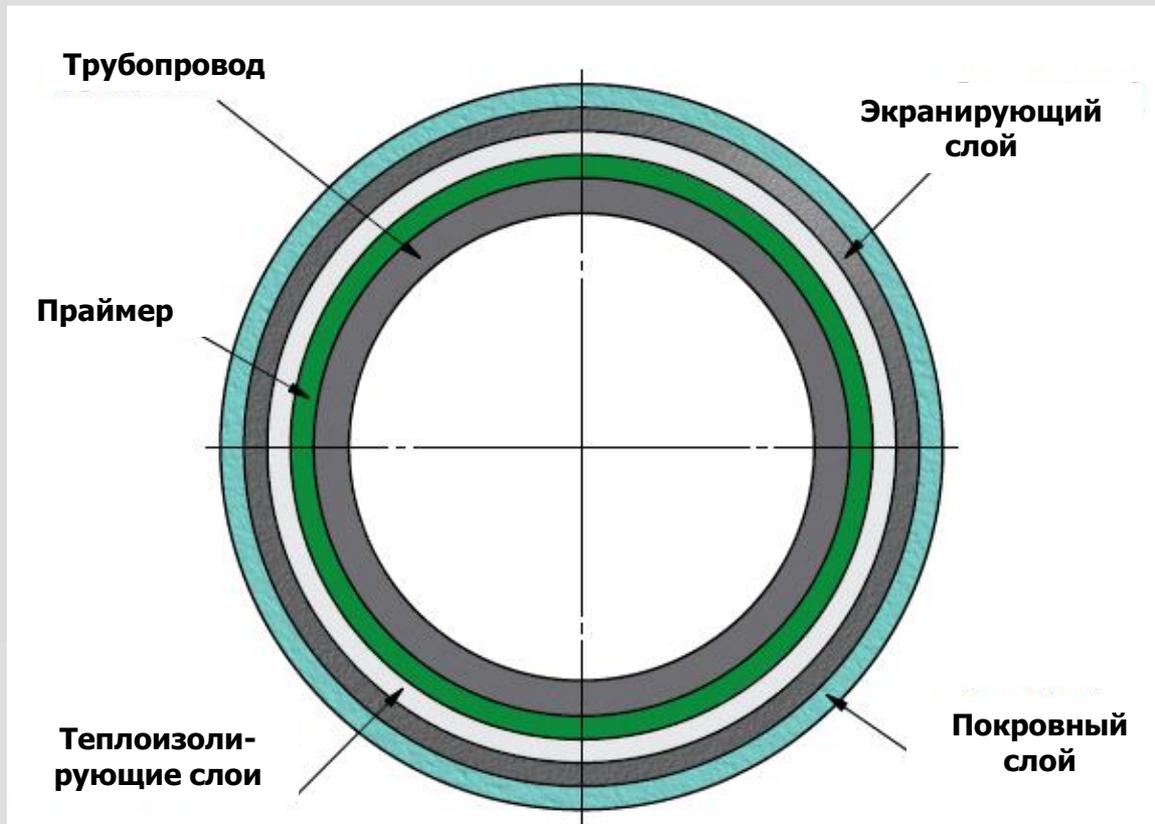
Одной из основных причин сверхнормативных потерь тепла является неудовлетворительное техническое состояние теплоизоляционных конструкций оборудования и трубопроводов.



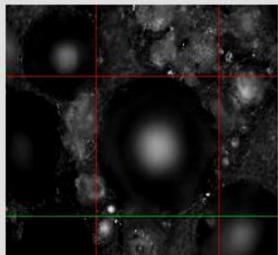
- Полезно использованная ТЭ
- Потери на этапе производства ТЭ
- Потери при транспортировке ТЭ
- Потери ТЭ у потребителей



СХЕМА ТОНКОПЛЕНОЧНОГО МНОГОСЛОЙНОГО ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ (ТМТП) ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ТРУБОПРОВОДАМ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

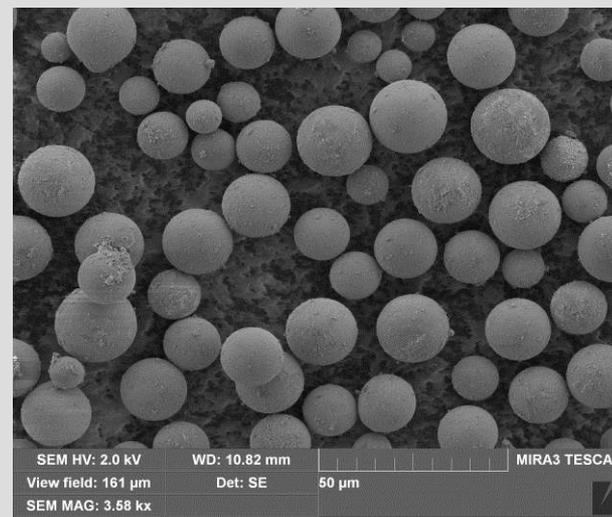
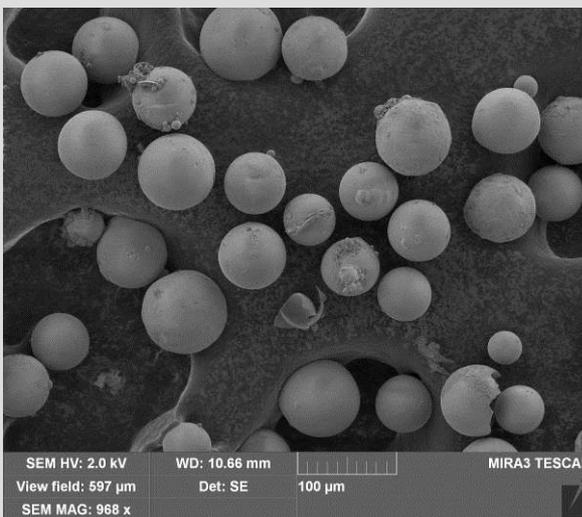
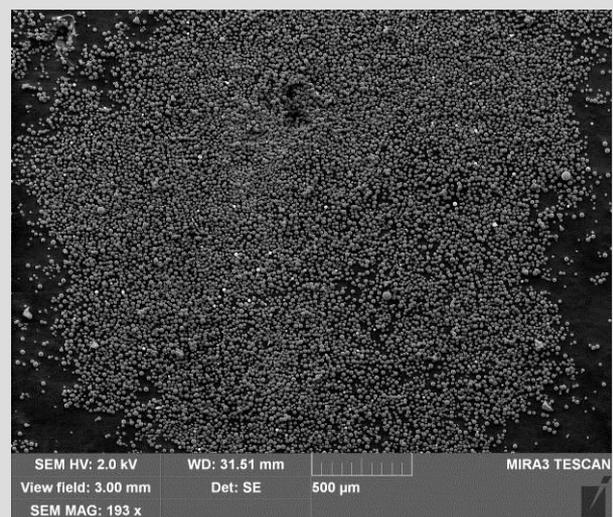
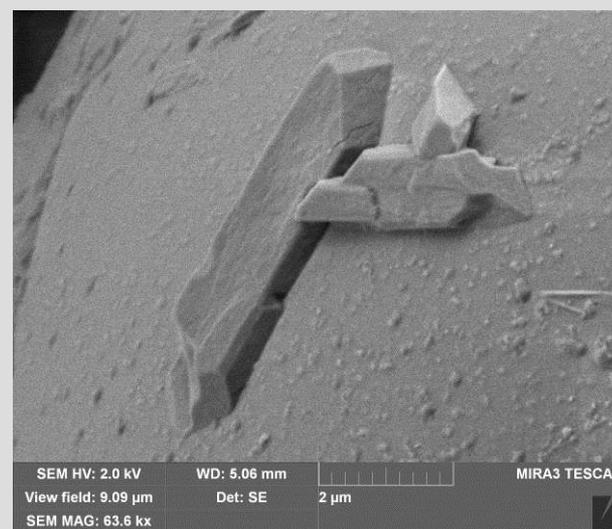
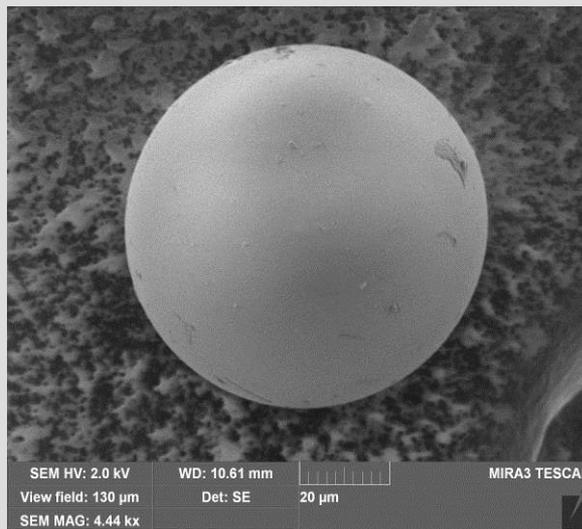
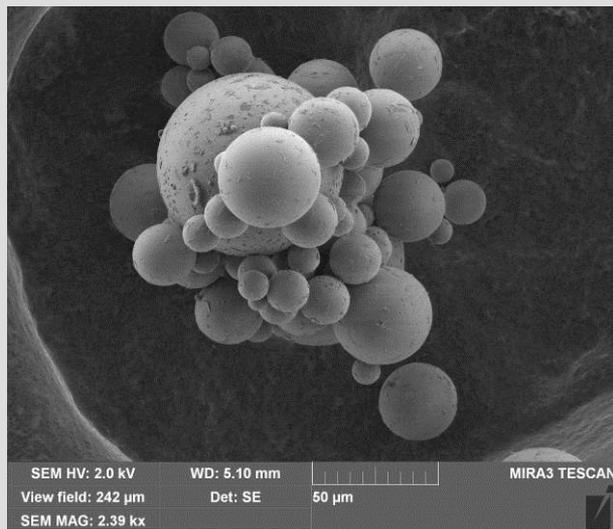


Образец ТМТП



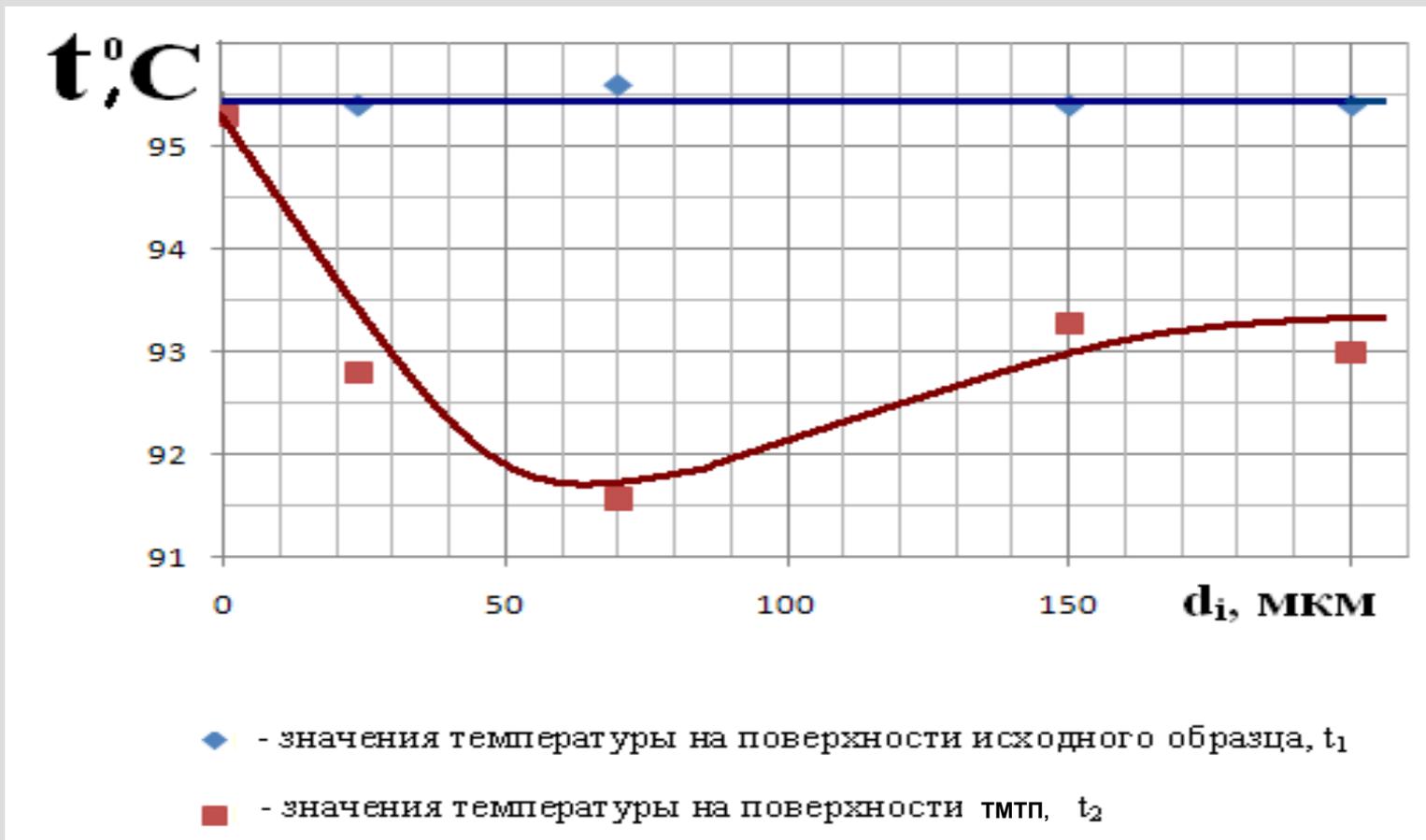
x400

СТРУКТУРА ТМТП



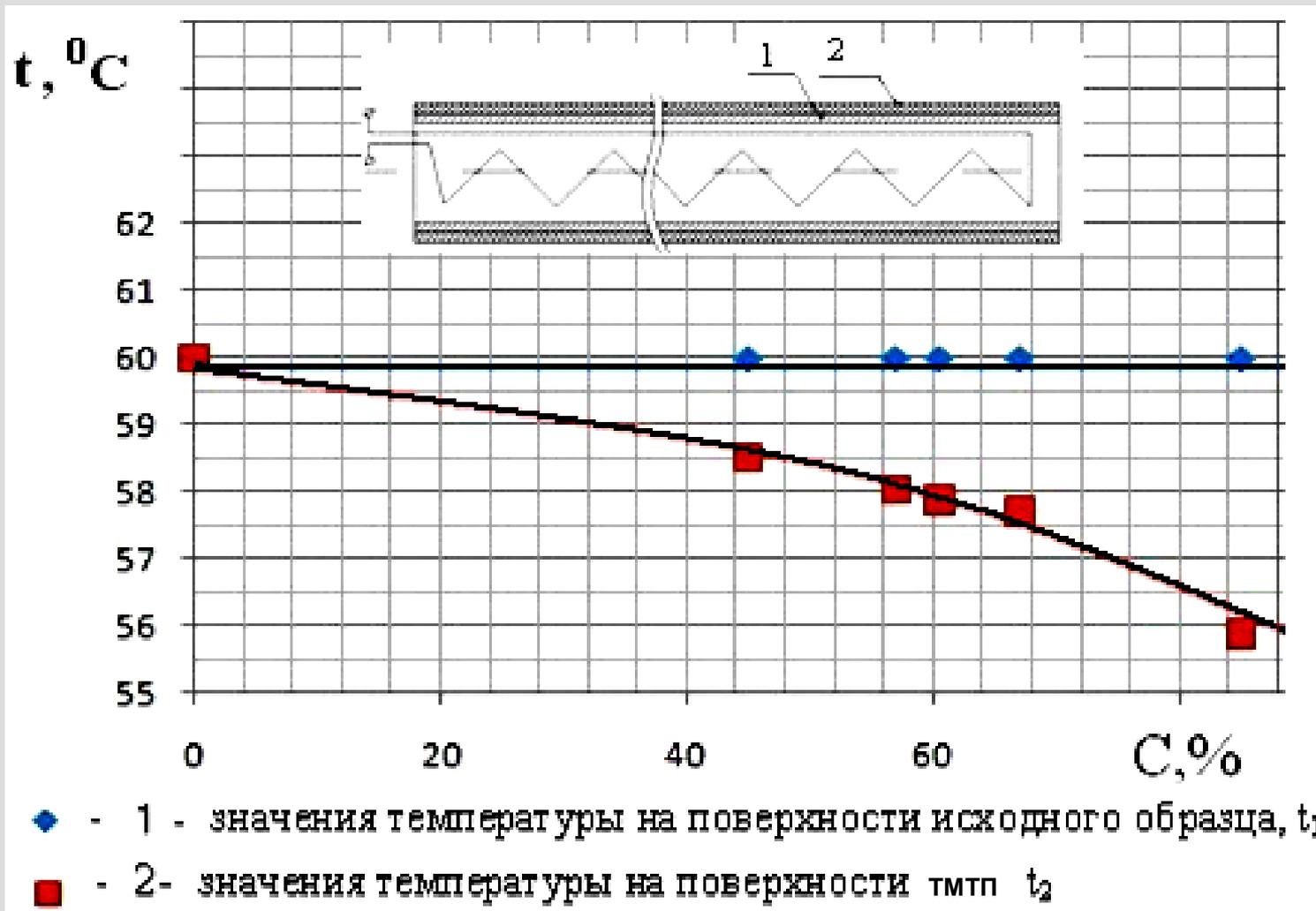


ВЛИЯНИЕ ДИАМЕТРА МИКРОСФЕР НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПОВЕРХНОСТИ ОДНОСЛОЙНОГО ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ



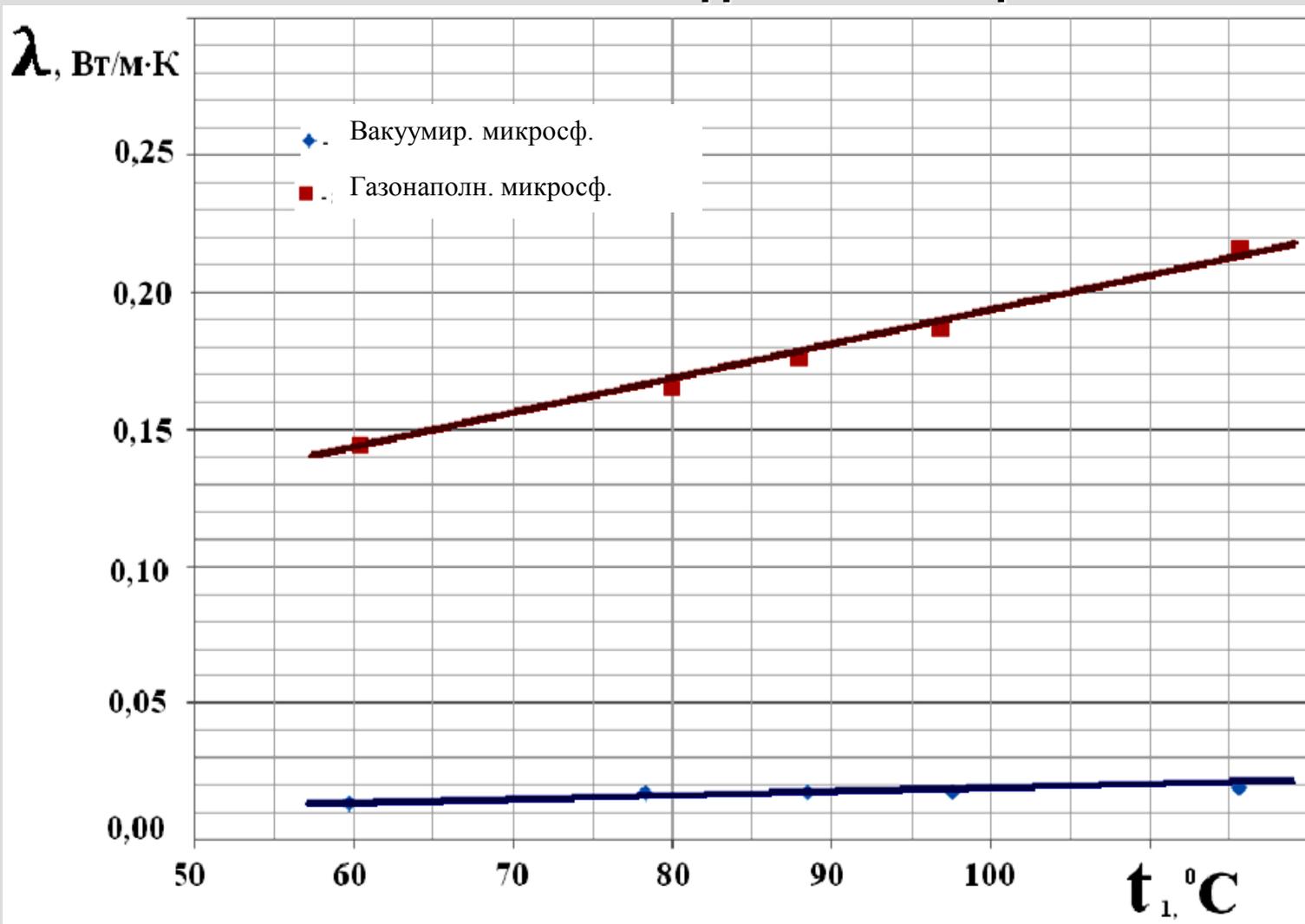
$S_{мкф} = 85\%$, $b = 880$ мкм

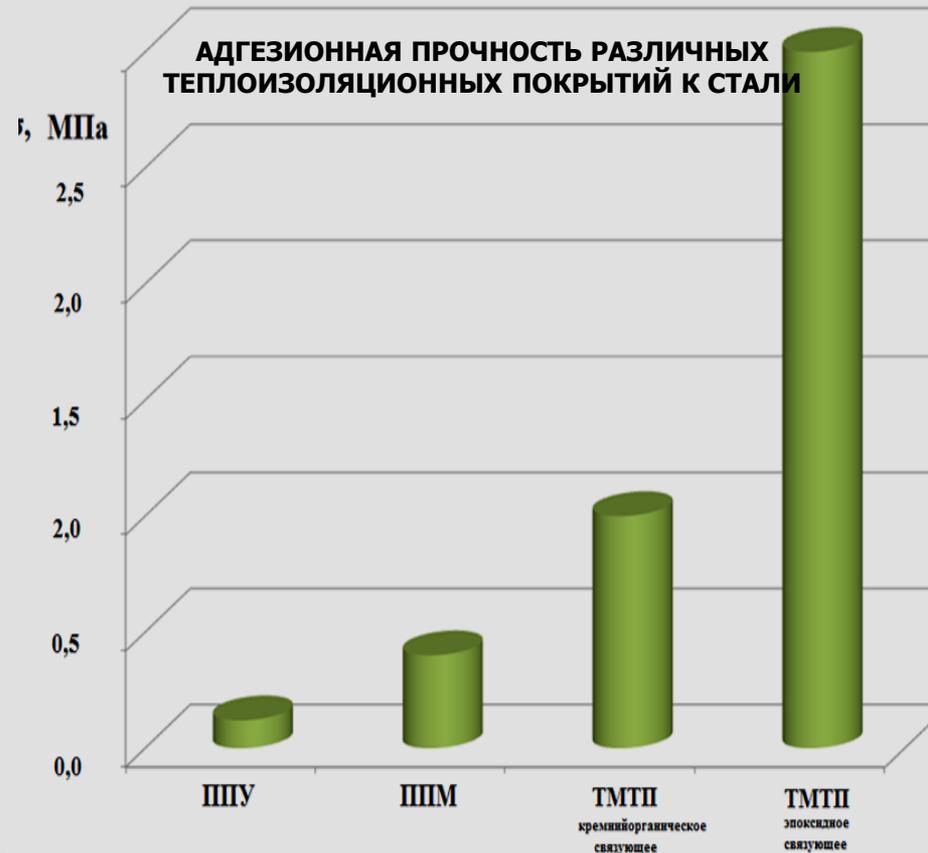
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ТЕМПЕРАТУР НА ПОВЕРХНОСТИ ОБРАЗЦОВ С РАЗЛИЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ МИКРОСФЕР В СОСТАВЕ СВЯЗУЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА





ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ОДНОСЛОЙНОГО ТТП В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗНАЧЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ИСХОДНОГО ОБРАЗЦА





Преимущества:

- экологичность;
- негорючесть;
- коррозионная стойкость;
- долговечность
- ремонтпригодность;
- возможность формирования ТМТП в условиях ЦТП и в полевых условиях;
- термостойкость;

НАТУРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ТМТП



фотография реакторов для отжига
биомассы до проведения испытаний



процесс проведения испытаний



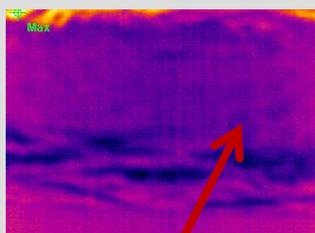
ЗАЩИТА ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРУБОПРОВОДОВ ХОЛОДНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ОТ КОНДЕНСАТООБРАЗОВАНИЯ



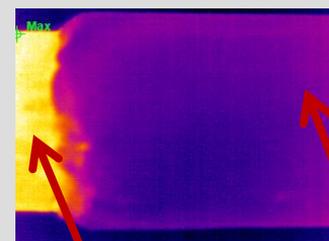
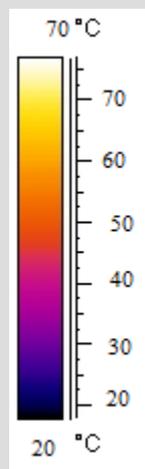
ФОТОГРАФИЯ ТРУБОПРОВОДА ХОЛОДНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ТЕПЛОВОГО ПУНКТА УЧЕБНОГО КОРПУСА НИУ МЭИ



ФОТОГРАФИЯ ПОВЕРХНОСТИ ТРУБОПРОВОДА ХОЛОДНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ С СФОРМИРОВАННЫМ ТОНКОПЛЕНОЧНЫМ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫМ ПОКРЫТИЕМ



армопенобетон



фрагмента
трубопровода без
теплоизоляции

ТТП

термическое сопротивление $R_{\text{асбестоцемент}} < R_{\text{ТТП}}$ на 35%

Толщина слоя $\delta_{\text{армопенобетона}} = 50 \text{ мм} \gg \delta_{\text{ТТП}} = 11 \text{ мм}$

**ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТМТП НА
ТРУБОПРОВОДАХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»



НАУЧНЫЙ ЦЕНТР «ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ»

Спасибо за внимание!