

ВЛИЯНИЕ ДЕСТРУКЦИИ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ НА ТЕПЛОВЫЕ ПОТЕРИ

Ваньков Ю.В., Базукова Э.Р. КГЭУ

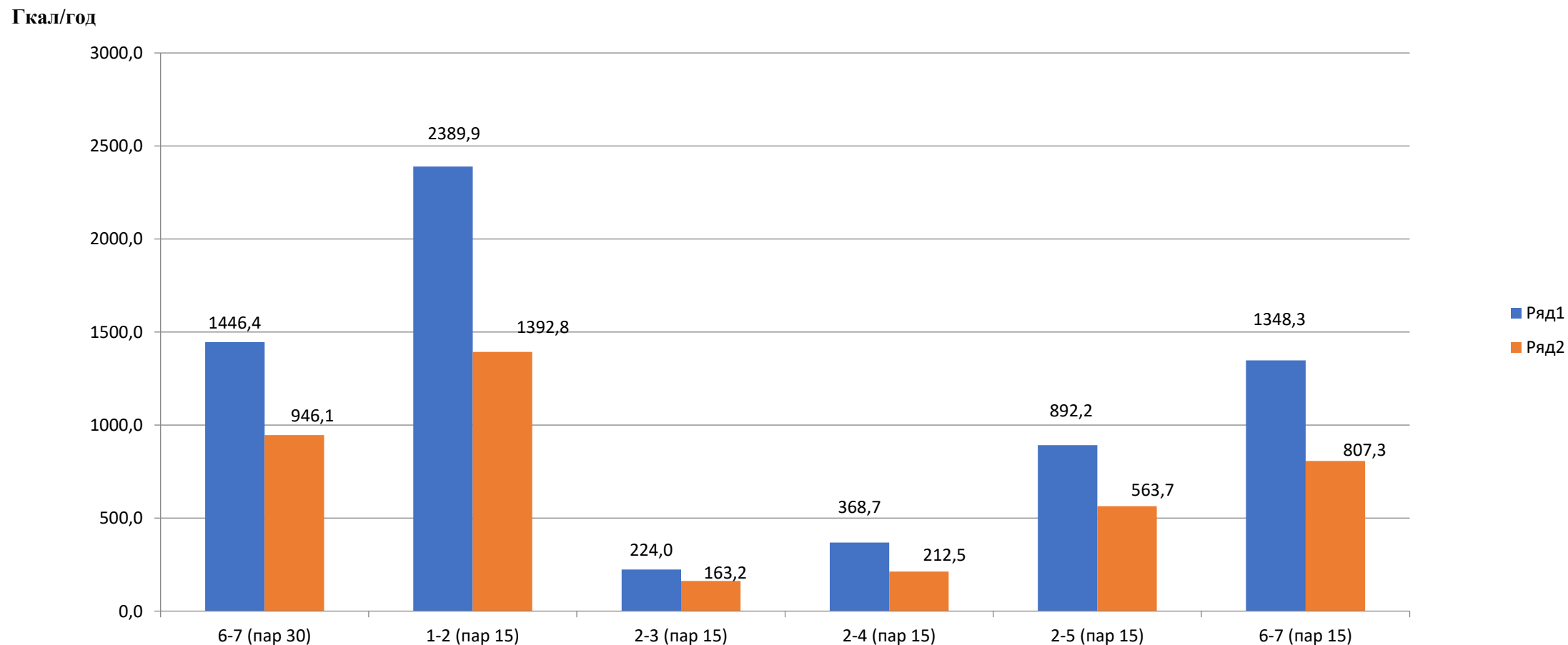
Актуальность

- Потребление энергии в промышленности России составляет сегодня более 40 % от всего потребления энергии. В некоторых регионах — более 60-70 %.
- Доля расхода теплоты на технологию в общем годовом расходе теплоты для предприятий нефтеперерабатывающей промышленности 90-97%, резиновой промышленности – 70-80%, химической – 70-75%.
- Впервые суммарный потенциал энергосбережения в России был опубликован в Энергетической стратегии России и оценен по состоянию на **1995 г. в 350-460 млн. т.у.т. или порядка 2/5** всего объема потребления первичных энергетических ресурсов.
- Потери на транспорт тепловой энергии в топливно-энергетическом комплексе — **110-135 млн. Гкал** - треть от общего потенциала экономии тепловой энергии.

Тепловые потери на участках предприятия за год.

ряд 1 – фактические тепловые потери на участке, Гкал/год;

ряд 2 – тепловые потери за год по нормативным значениям, Гкал/год



Образцы теплоизоляции



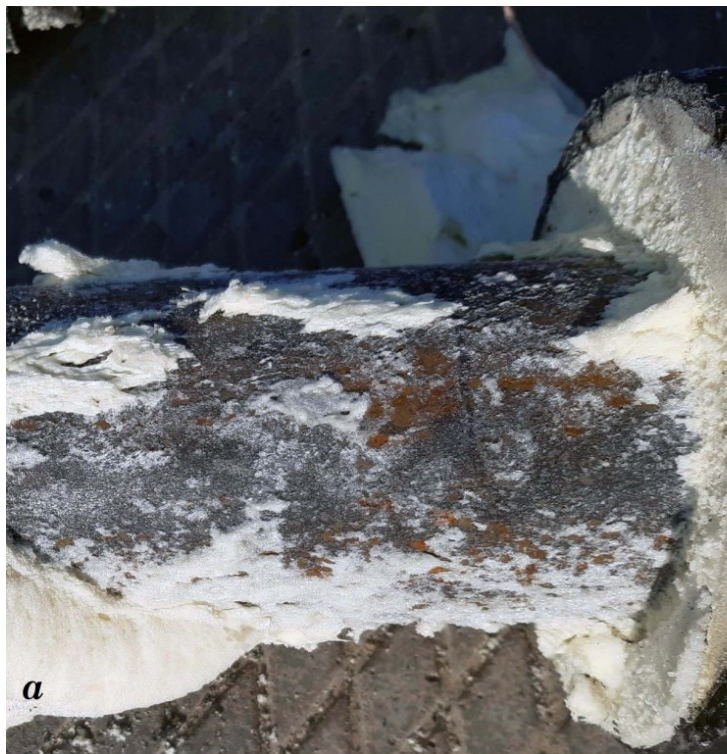
$$\lambda = \frac{q}{(t_1 - t_2)} \cdot \delta, \quad (1)$$

$$\lambda = \frac{q_L \cdot \ln \frac{d_2}{d_1}}{2\pi \cdot (t_1 - t_2)}, \quad (2)$$

Определение реальной долговечности тепловых сетей в ППУ изоляции на предмет соответствия их обязательной 10-летней гарантии

автор: В.И. Еремеев ген. директор АО «НИИСТ», г. Москва (сайт Ростепло.ру, info@niist.ru или НП «РТ»)







Выводы

- 1. Вся исследованная продукция (I-V группа изделий) не соответствует ГОСТ 30732-2020/2006 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой» по параметрам: теплопроводность (энергоэффективность) (I-III групп), прочность (долговечность) (IV группа), коррозия (ржавчина) под тепловой изоляцией (III, V группа).
- Теплопроводность фактически не подтверждается на производимых изделиях, а подтверждается только в лабораторных условиях на образцах-свидетелях. Теплопроводность при старении (на срок службы не менее 30 лет) определяется при режиме работы не более 150 суток при температуре теплоносителя 90 °С. Гарантия на изделие утрачивается фактически еще на складах завода-изготовителя, то есть, при хранении на воздухе в течение 14 дней.
- 2. В соответствии с п. 17 ст. 14 Федерального закона № 190-ФЗ «О теплоснабжении» (далее – ФЗ-190) следует ограничить применение материалов, сделанных по ГОСТ 30732-2020, в системах теплоснабжения (до пересмотра ГОСТ 30732-2020), так как изделия по ГОСТ 30732-2020 не в состоянии обеспечить 10-летнюю гарантию.

Experimental Assessment of the Thermal Conductivity of Basalt Fibres at High Temperatures

Yuri Vankov,
Elvira Bazukova,
Dmitry Emelyanov,
Alexander Fedyukhin,
Olga Afanaseva,
Irina Akhmetova,
Umberto Berardi

Energies 2022, 15, 2784.
<https://doi.org/10.3390/en15082784>

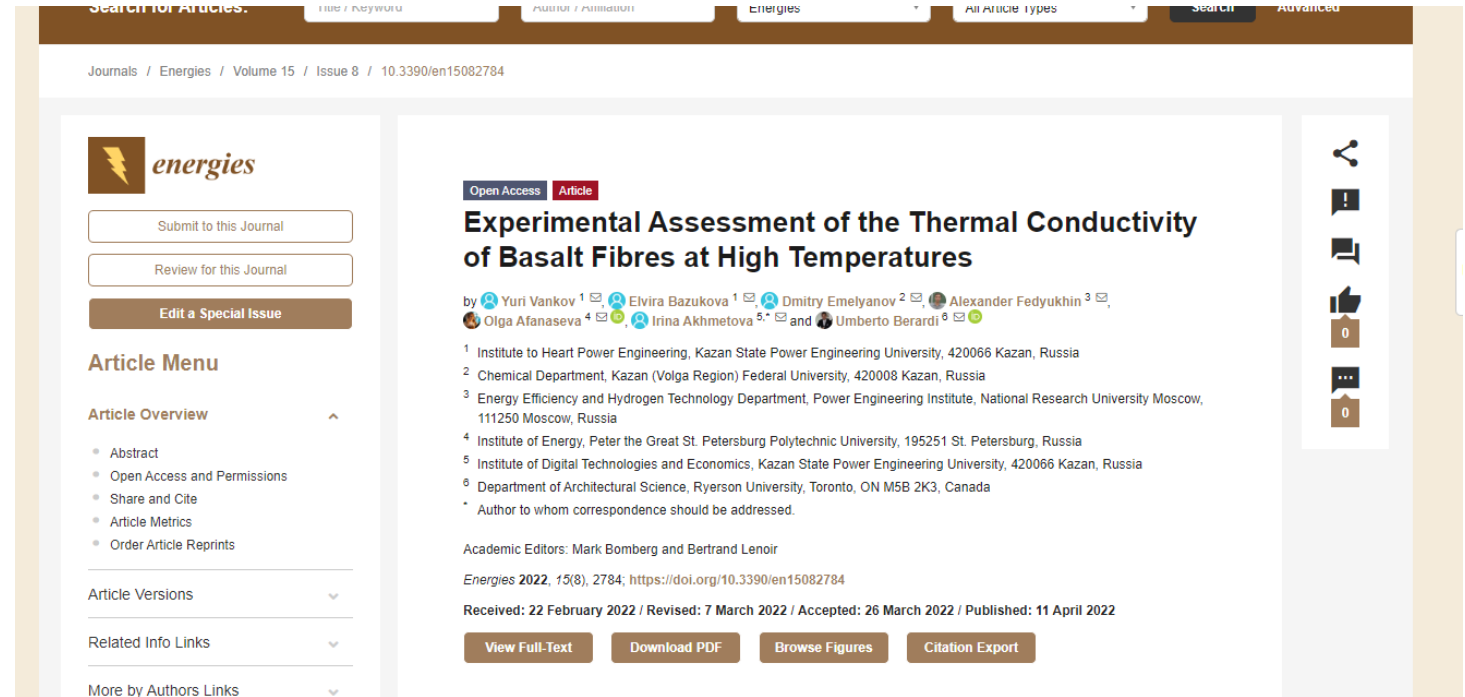
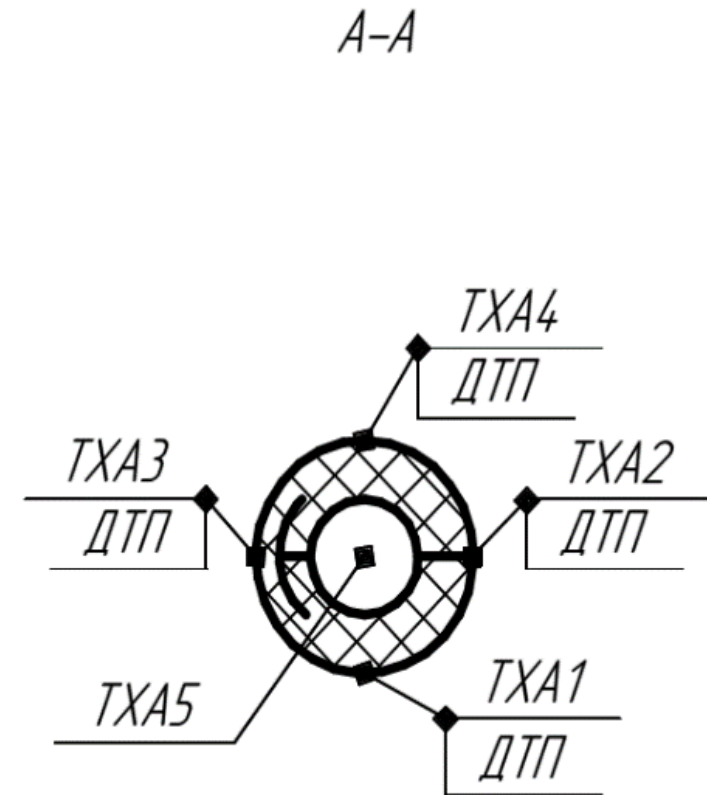
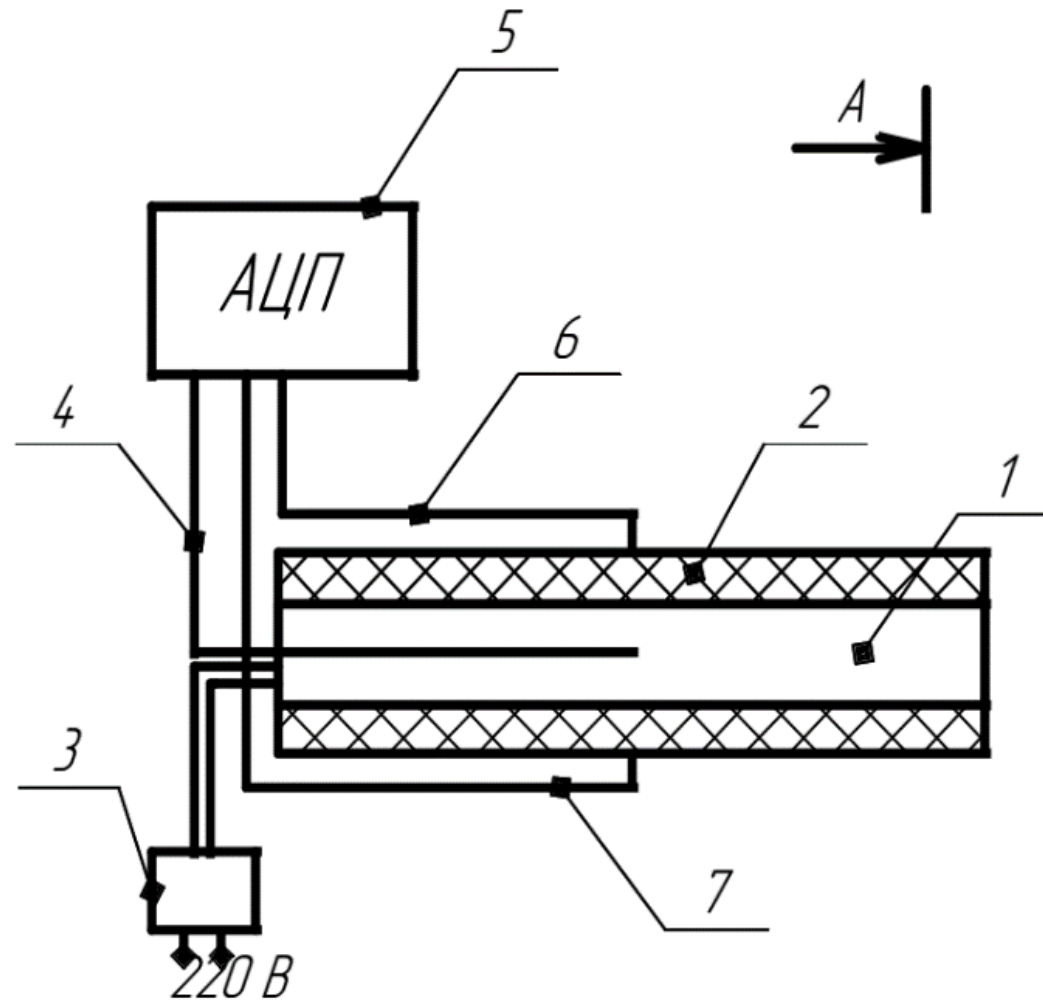
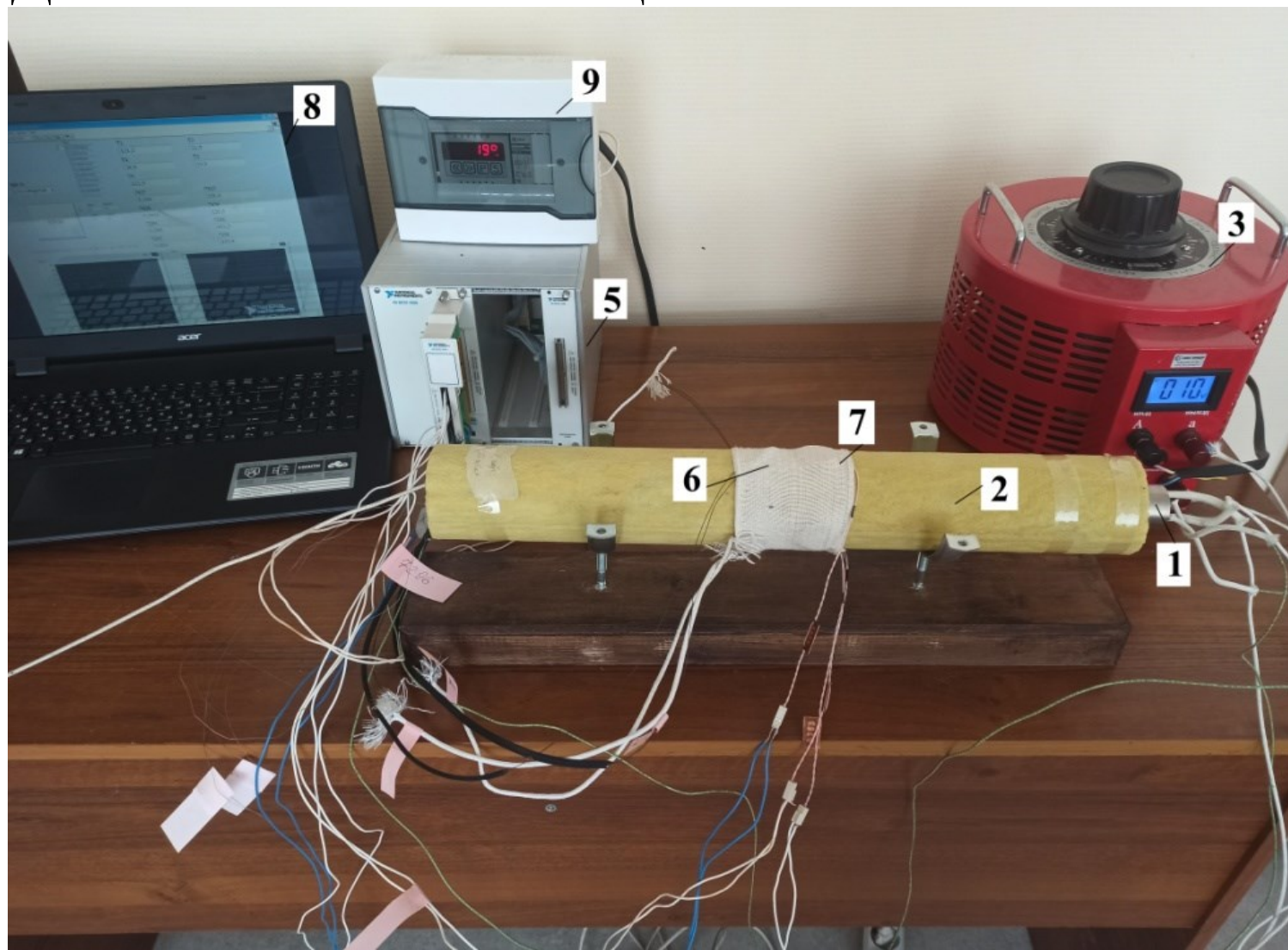


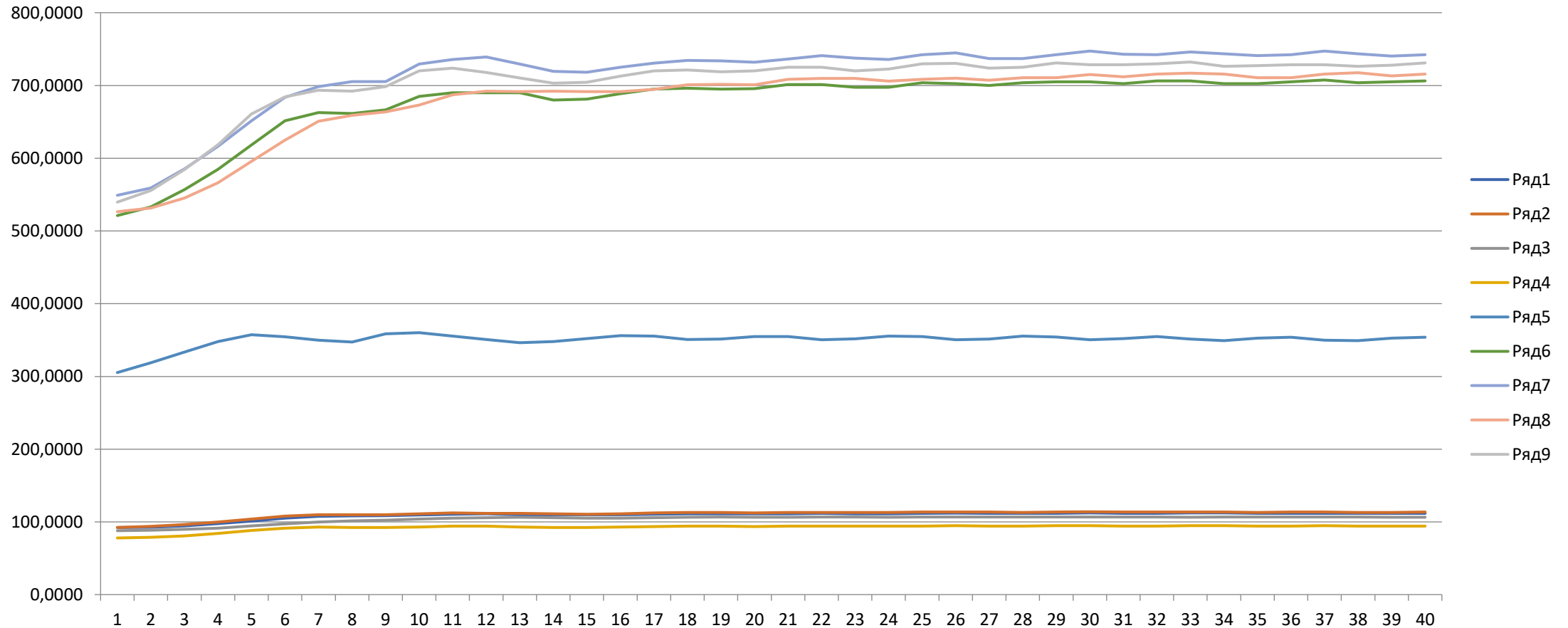
Схема установки для определения коэффициента теплопроводности



Внешний вид экспериментальной установки для определения теплозащитных свойств материалов



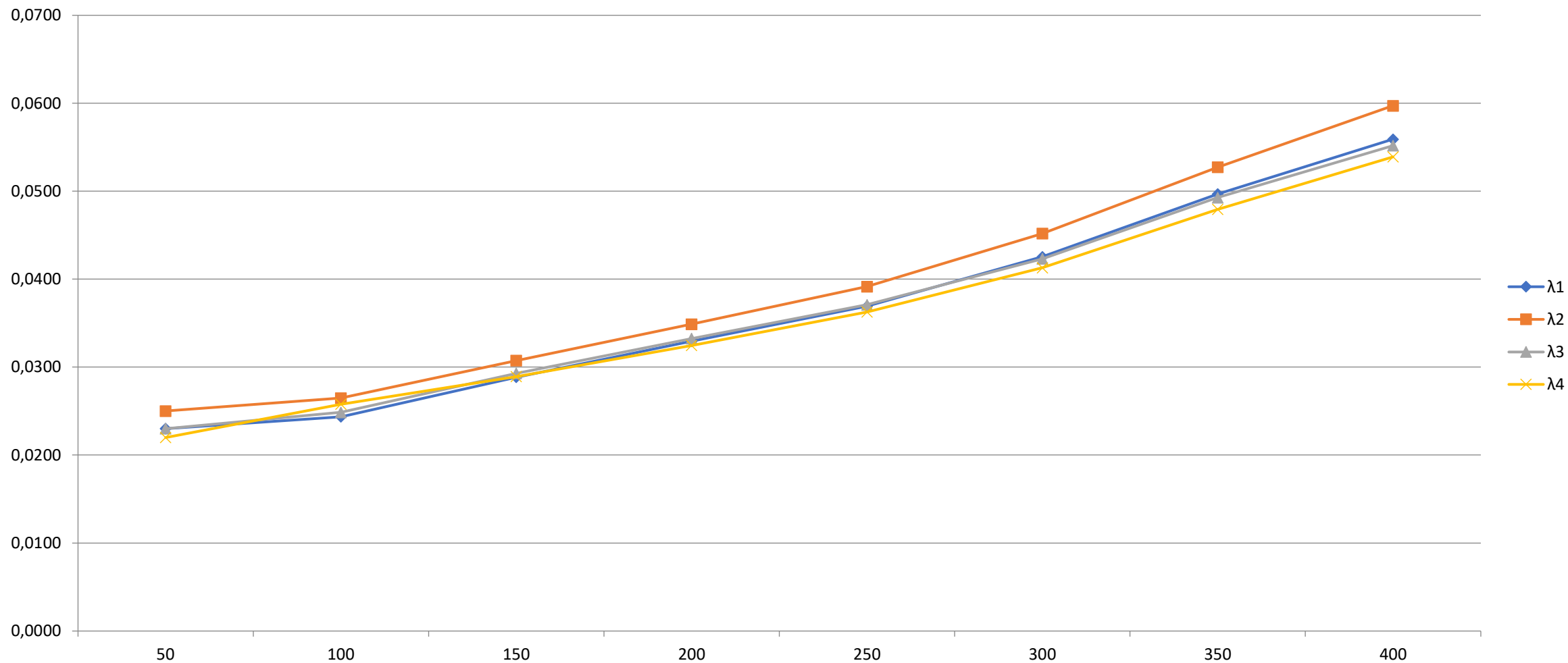
Значения плотности теплового потока через цилиндрическую стенку исследуемого образца и температур на наружной и внутренней поверхности стенки теплоизоляционного материала



Образцы теплоизоляционных цилиндров из базальтового волокна

Образец, производитель	толщина изоляции, мм	Технология производства теплоизоляционных цилиндров	плотность, кг/м ³
форвард	30	вырезная	≈ 60
бос 80	17	вырезная	≈ 80
бос 80	17	вырезная	≈ 80
бос 80	17	вырезная	≈ 80
бос 100	17	вырезная	≈ 100
бос 100	17	вырезная	≈ 100
бос 100	17	вырезная	≈ 100
бос 120	17	вырезная	≈ 120
бос 120	17	вырезная	≈ 120
бос 120	17	вырезная	≈ 120
роквул обр 1	28	навивная	≈ 150

Зависимость коэффициента теплопроводности λ цилиндров от температуры



Фотографии теплоизоляции после испытания на термическую устойчивость



Фотографии теплоизоляции после испытания на термическую устойчивость



Определение термической устойчивости материалов по результатам термогравиметрического анализа

Построение кривой термической устойчивости по формуле:

$$\lg t_f = E / (2.303RT) + \lg[E / (R\beta)] - a$$

где β – скорость нагревания, К/мин;

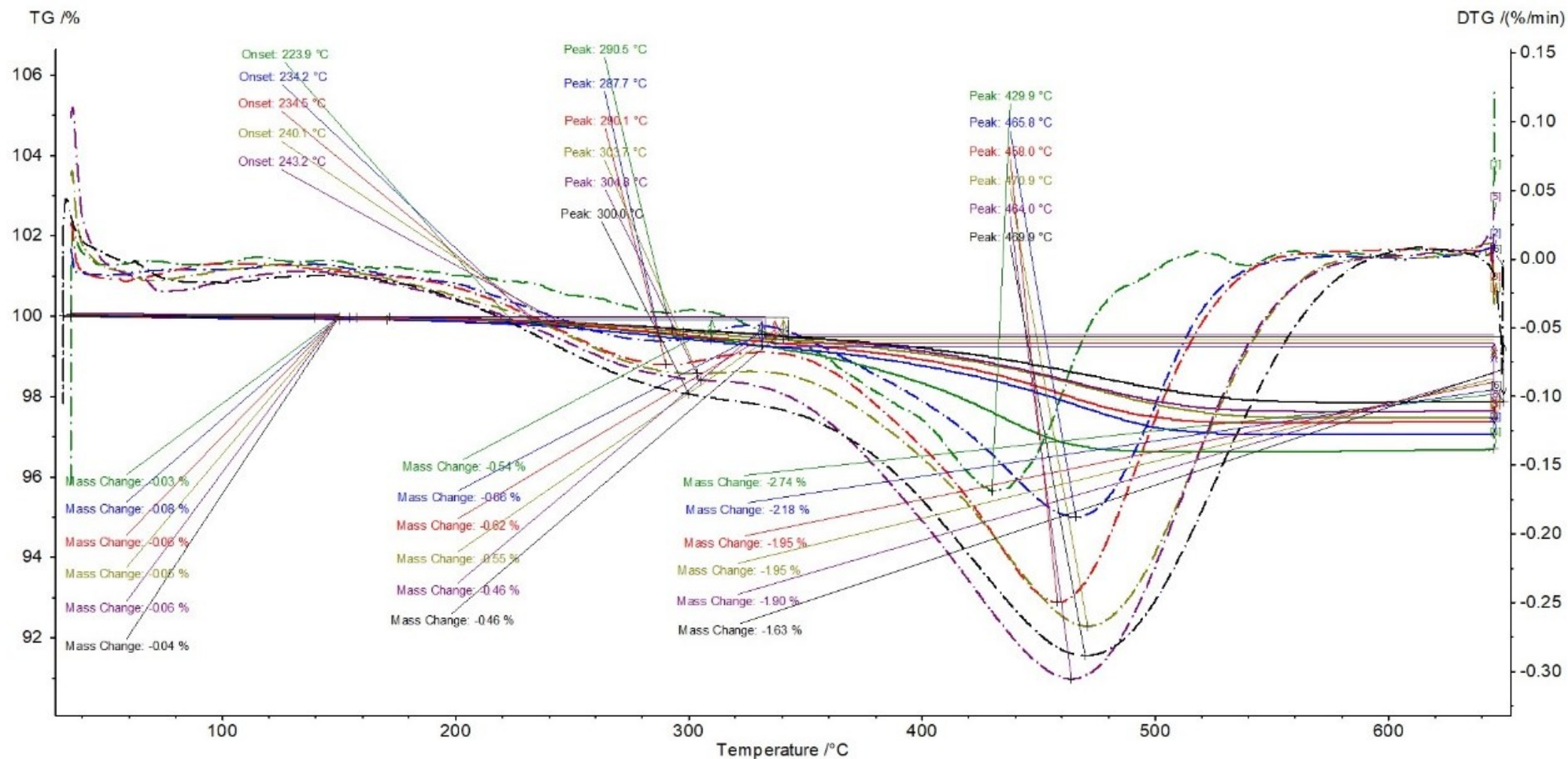
E – энергия активации, Дж/моль;

R – универсальная газовая постоянная 8.314 Дж/(моль·К);

T – температура в интересующем температурном диапазоне до температуры предельно допустимого ухудшения свойств, К;

a – значение приближенного интеграла Дойла.

ТГ- и ДТГ-кривые разложения полимерного связующего в базальтовой изоляции Rockwool при скоростях нагрева 6, 10, 14, 18, 22, 26 °С/мин.



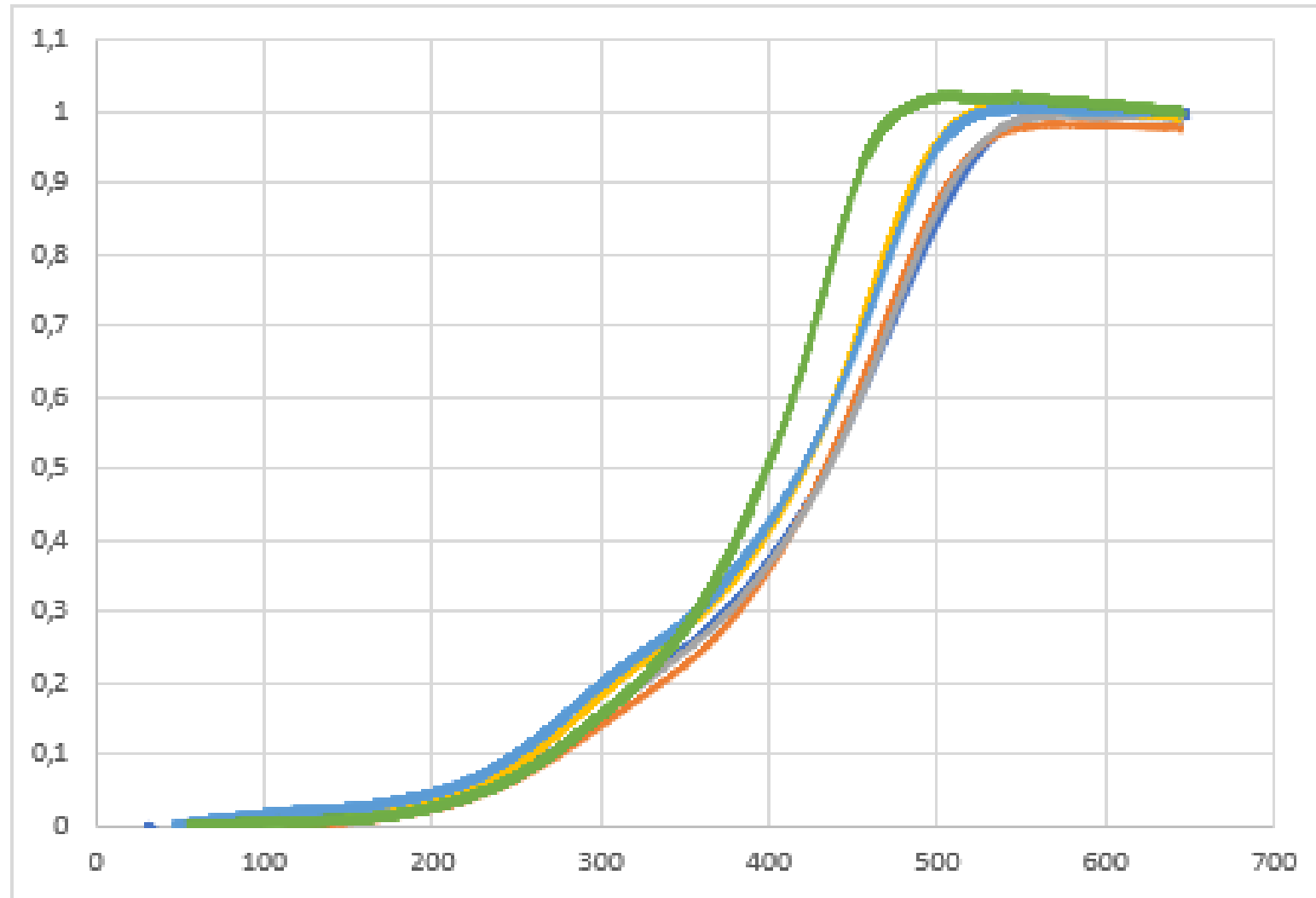
По величине изменения массы при нагреве до 650 °С для всех исследуемых определена степень конверсии α

$$\alpha = \frac{m_0 - m_t}{m_0 - m_f}$$

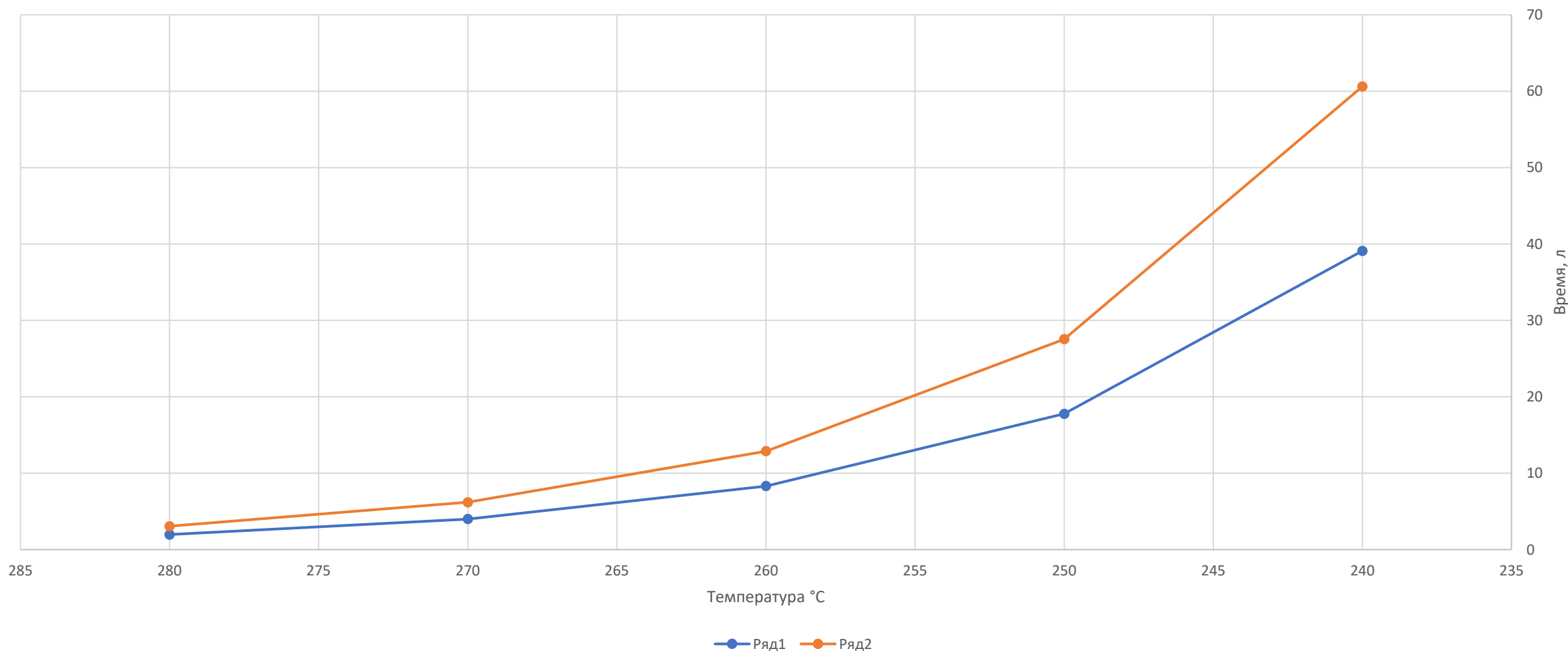
где

m_0 и m_f – начальная и конечная массы образца, мг;
 m_t – масса образца в конкретный момент времени
и при конкретной температуре, мг.

Степень конверсии образцов Rockwool при нагреве до 650 °С
при скоростях нагрева 6, 10, 14, 18, 22, 26 °С/мин.



Время жизни изоляции BOS 100 рассчитанное по
ГОСТ Р 57946-2017 (АСТМ Е1877) ряд 1,
ряд 2 – по уравнению $\frac{d\alpha}{dT} = k(T)f(a)$



СПАСИБО за ВНИМАНИЕ !!!!