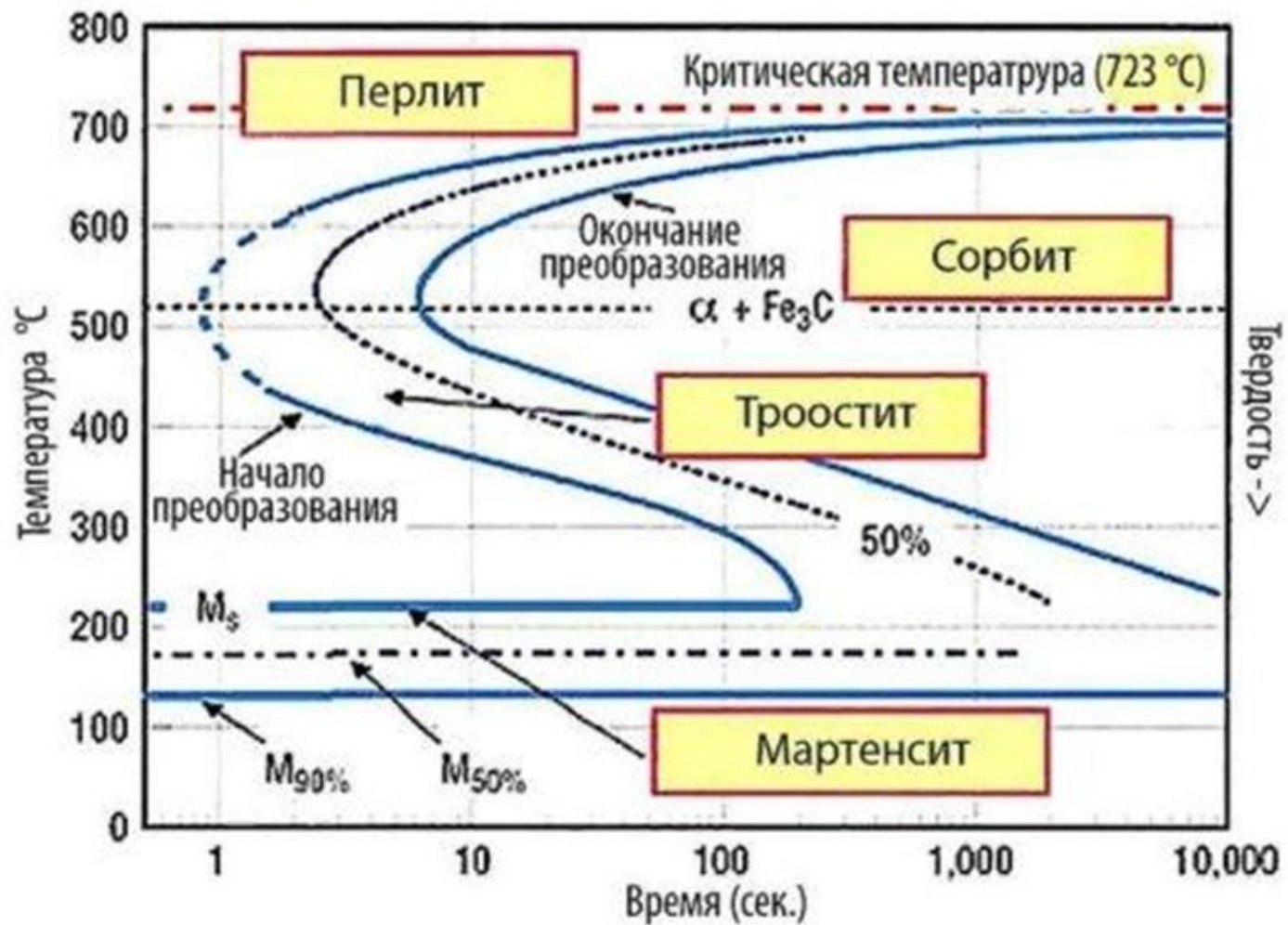


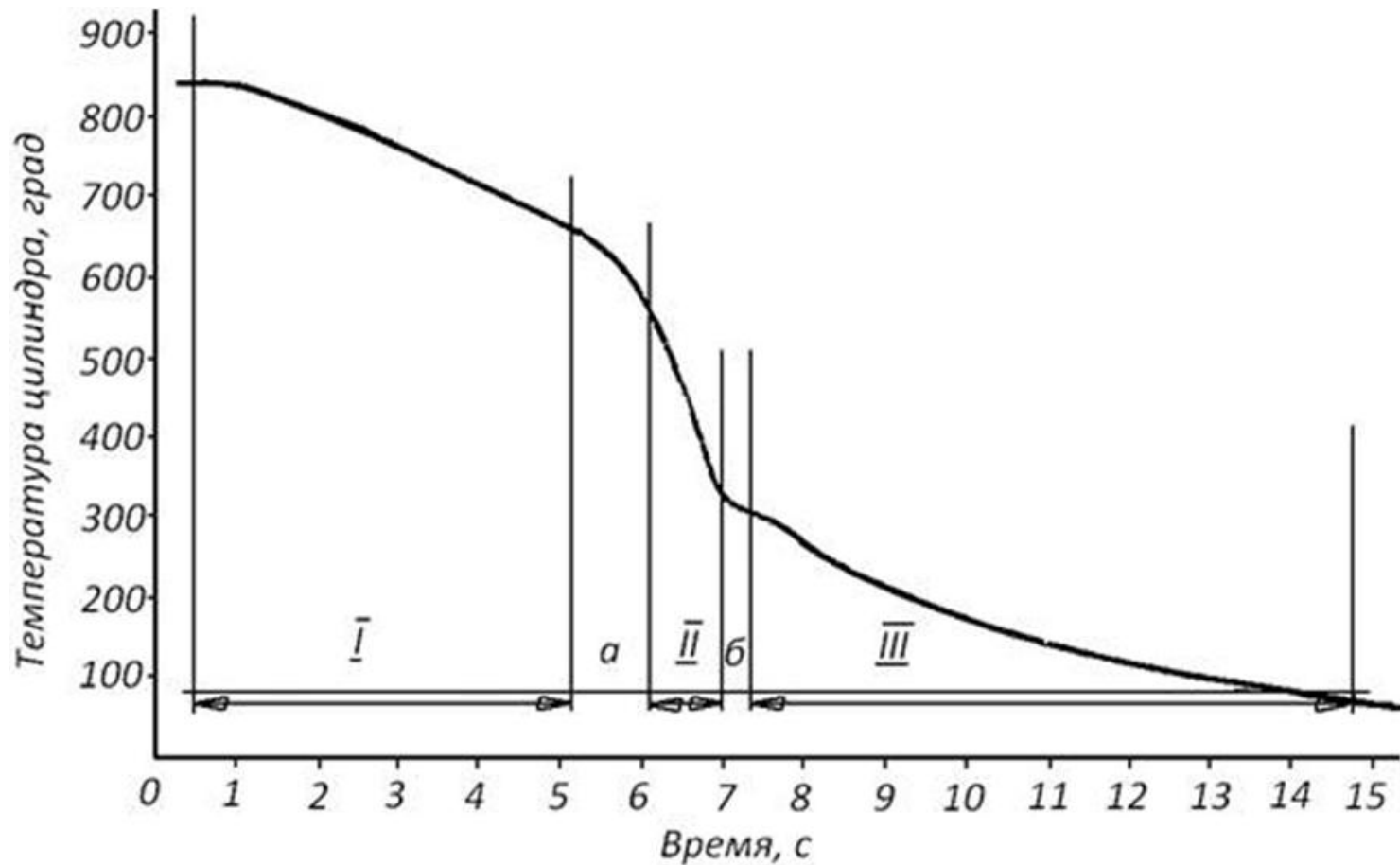
# **Теплофізичний моніторинг деградації охолоджуючих властивостей мінеральних олив в промислових технологіях**

**Москаленко А.А., Проценко Л.М., Разумцева О.В.**

**Інститут технічної теплофізики НАН України**



Термо-кінетична діаграма зміни мікроструктури сталі



Крива охолодження металу в середовищах, що змінюють свій агрегатний стан в процесі гартування (Петраш Л. В.)  
 1 стадія плівкового кипіння; 2 стадія бульбашкового кипіння;  
 3 стадія конвективного теплообміну.

# Апаратно-програмний комплекс для діагностики нестационарних процесів охолодження та тестування гартувальних середовищ

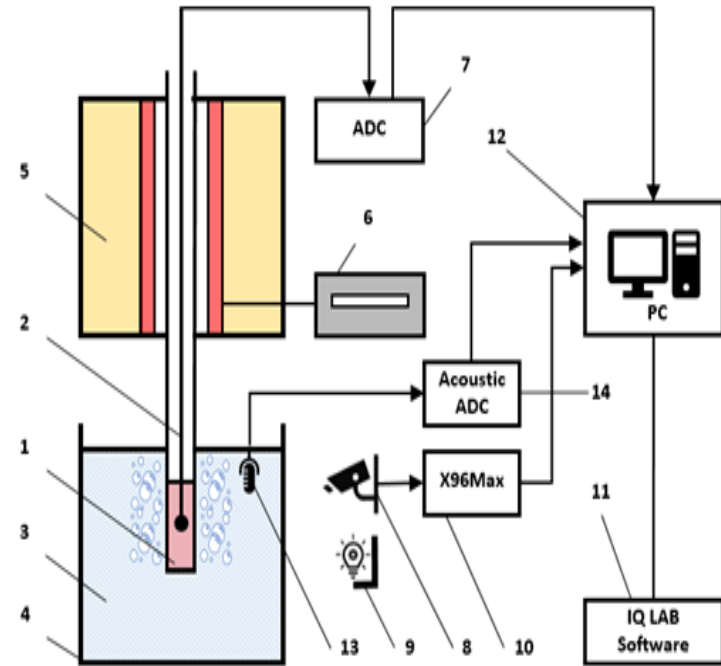
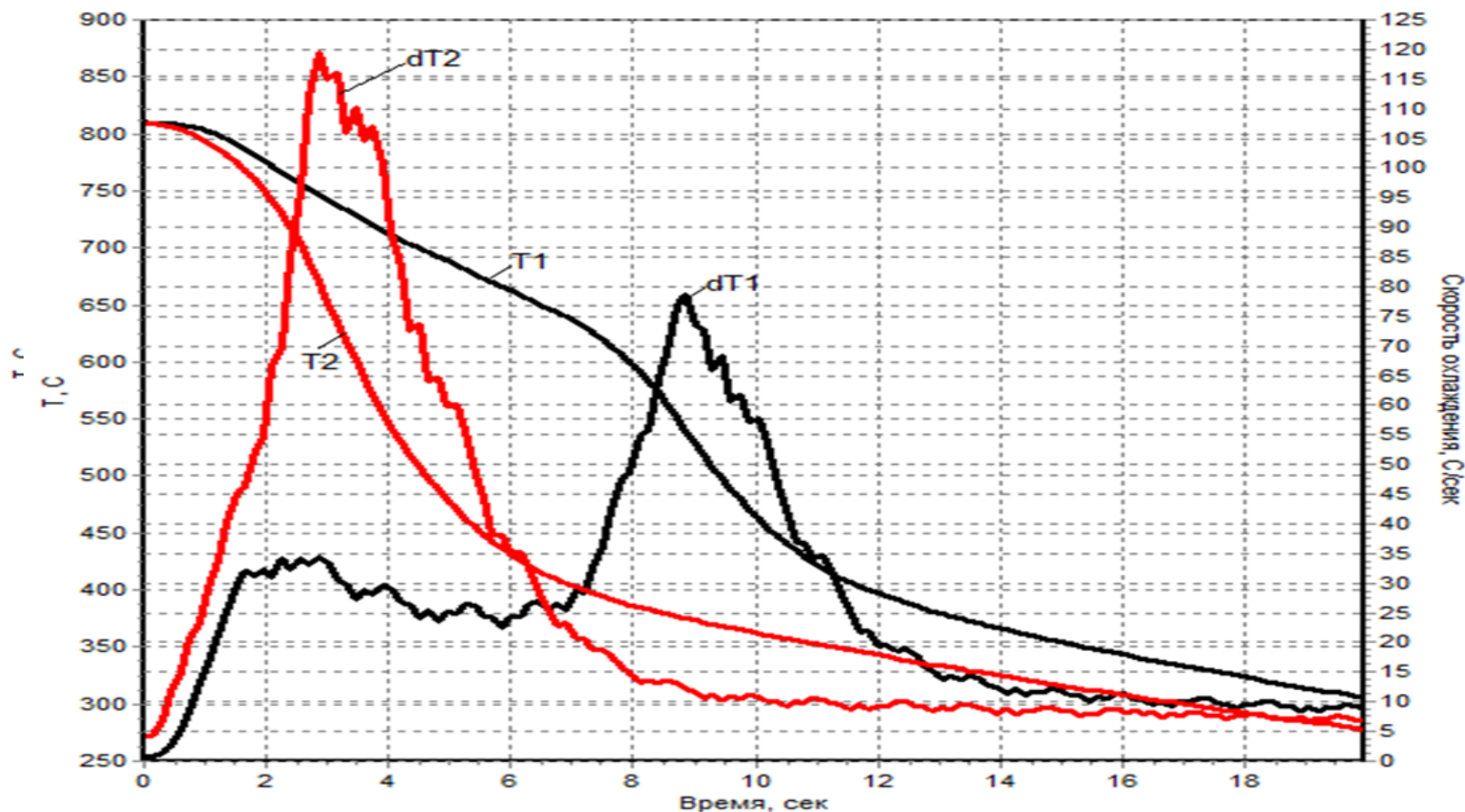


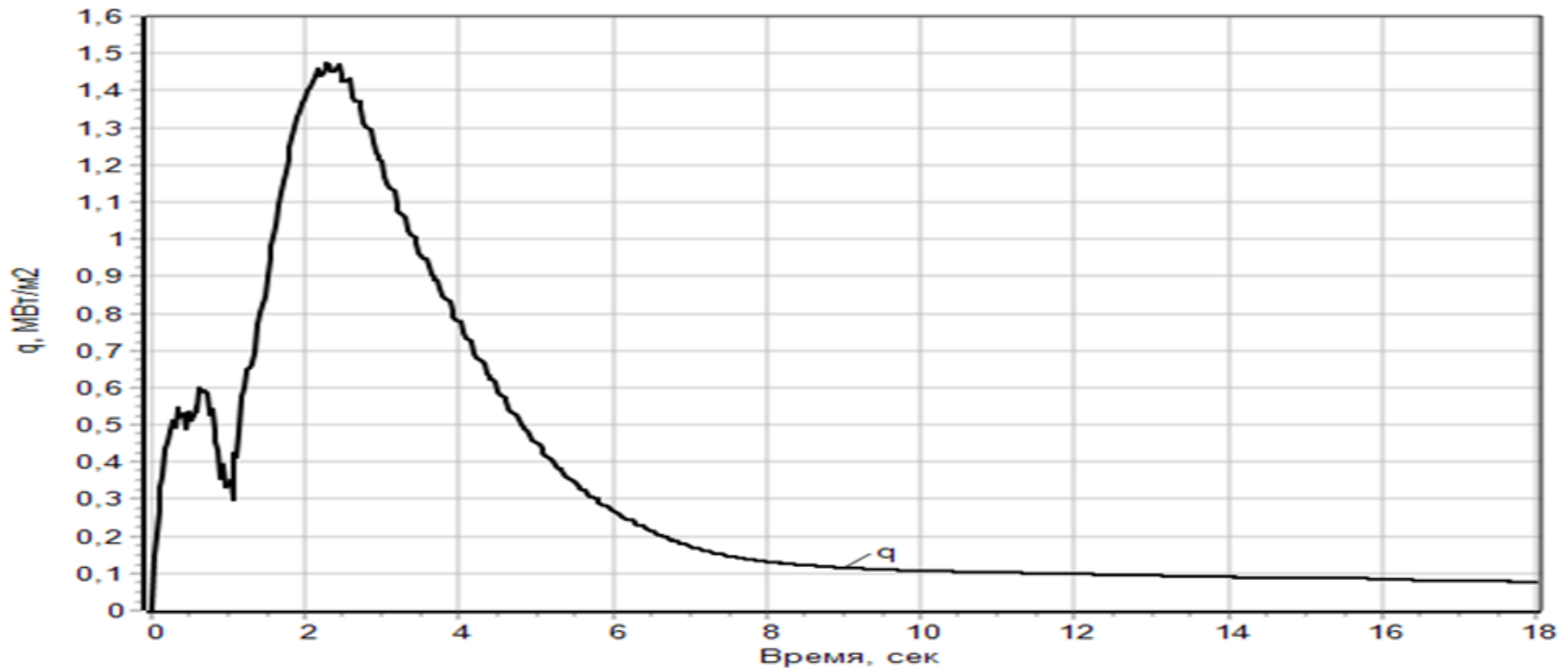
Фото та схема АПК. Установка: технологічне обладнання (пп 1-6), апаратура для керування, вимірювання та обробки експериментальних даних (пп 7- 14)

# Поліпшення охолоджуючих характеристик олив



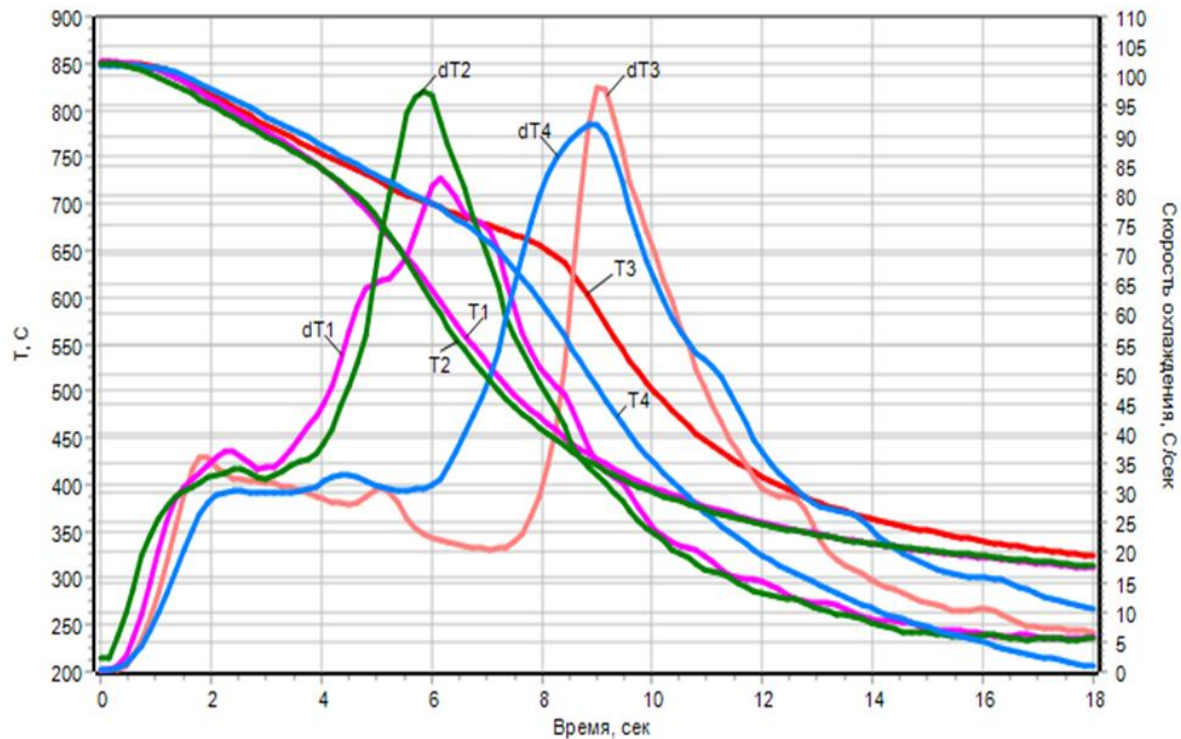
Охолоджуючі властивості мінеральних олив : T- температура, dT - швидкість охолодження термозонда. 1 - мінеральна олива Індустріальна-20А; 2 – гартувальна мінеральна олива ГАРТОЛ

# Визначення теплофізичних характеристик теплообміну на поверхні термозонда при вирішенні ОЗТ



Щільність теплового потоку на поверхні термозонда при охолодженні в гартувальній мінеральній оливі ГАРТОЛ

# Стабільність гартувальних мінеральних олив в процесі експлуатації



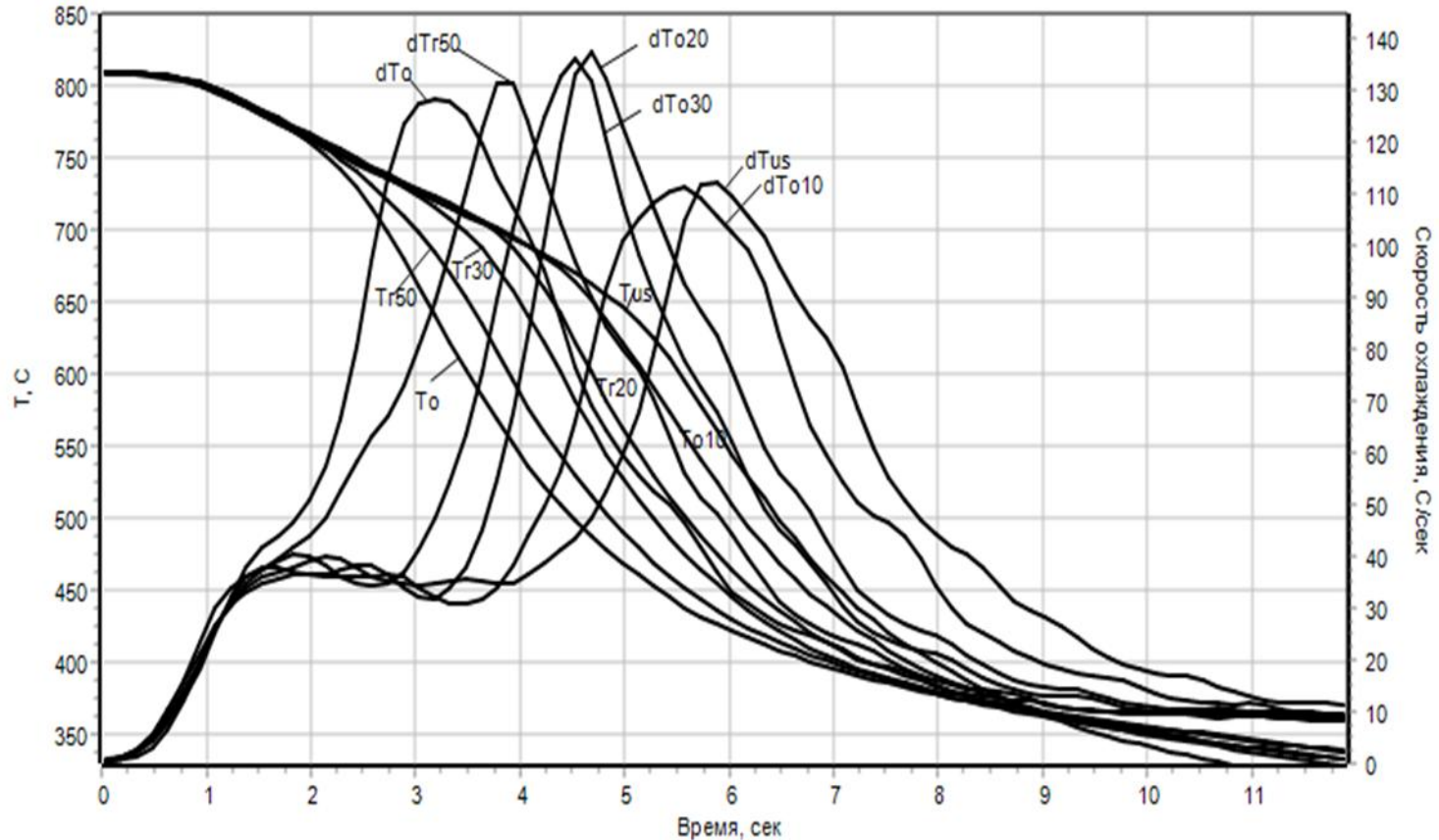
Результати моніторингу в 2011 - 2021 р.р кінетики T і dT термозондів при охолодженні в промислових зразках відпрацьованих гартувальних мінеральних олив ( 1- 2011р.; 2- 2013р.; 3- 2019р.; 4- 2021р.)

## **Фізична модель процесу деградації гартувальних мінеральних олив.**

При гартівному охолодженні при температурах 900 – 200 С на поверхні металу спостерігається швидкоплинний своєрідний процес термічного крекінгу, ланцюгової реакції розкладання вуглеводнів та інших складових частин нафти. Так як ці складові мають різні теплофізичні властивості, вони переходять з мінеральної оливи в газоподібний стан з різною інтенсивністю і швидкістю. В результаті концентрації цих компонентів після кожного гартування змінюється. Це стосується як складових базової оливи, так і різних функціональних домішок, антикорозійних, що підвищують охолоджуючі властивості і ін. Наслідком цього стає виснаження і деградація гартувальних мінеральних олив і втрата початкових технологічних параметрів.



# Відновлення охолоджуючих властивостей відпрацьованої гартувальної мінеральної оливи методом корекції складу і покровкових стандартних тестувань



# Висновки

- Отримані результати підтвердили можливості фіксації та обрахування масивів температурно-часових даних на АПК ІТТФ НАНУ.
- На різних зразках гартувального мінерального масла досягнута висока точність розрахунків базового показника тепловіддачі ( $T_{пов}: +/- 0,85C$ ) в діапазоні охолодження термозонду 850–300C.
- Лабораторні дослідження планується перевірити у виробничих умовах.