САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ, МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТРАНСПОРТА
КАФЕДРА «МАШИНОВЕДЕНИЕ И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ»

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ РЕЗИНЫ ПРИ ЕЕ ТЕРМИЧЕСКОМ СТАРЕНИИ

Выполнил
студент гр.53301/10 А.А. Кукина

Научный руководитель
доц., к.т.н. А.А. Ашейчик

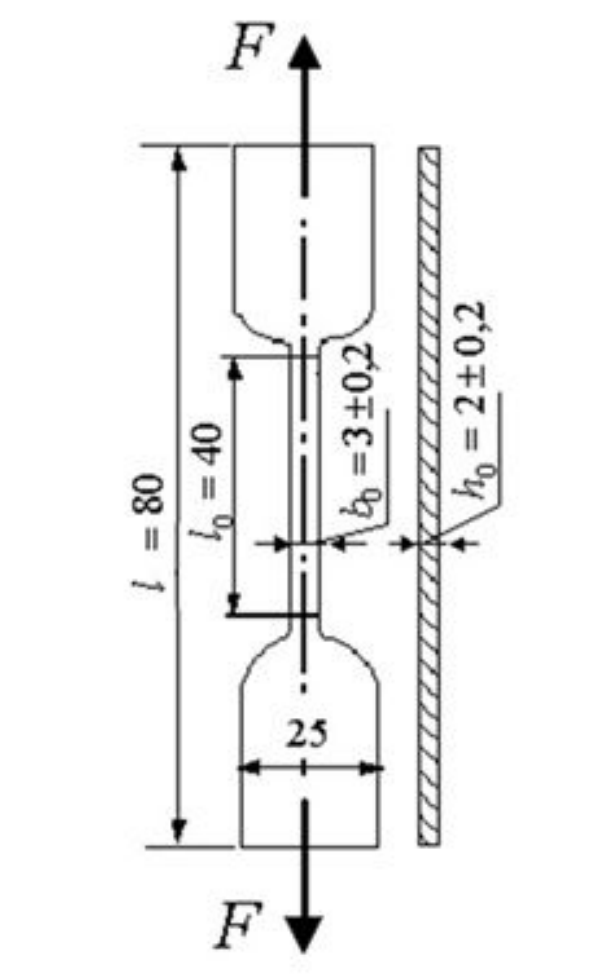
Цель и задача работы

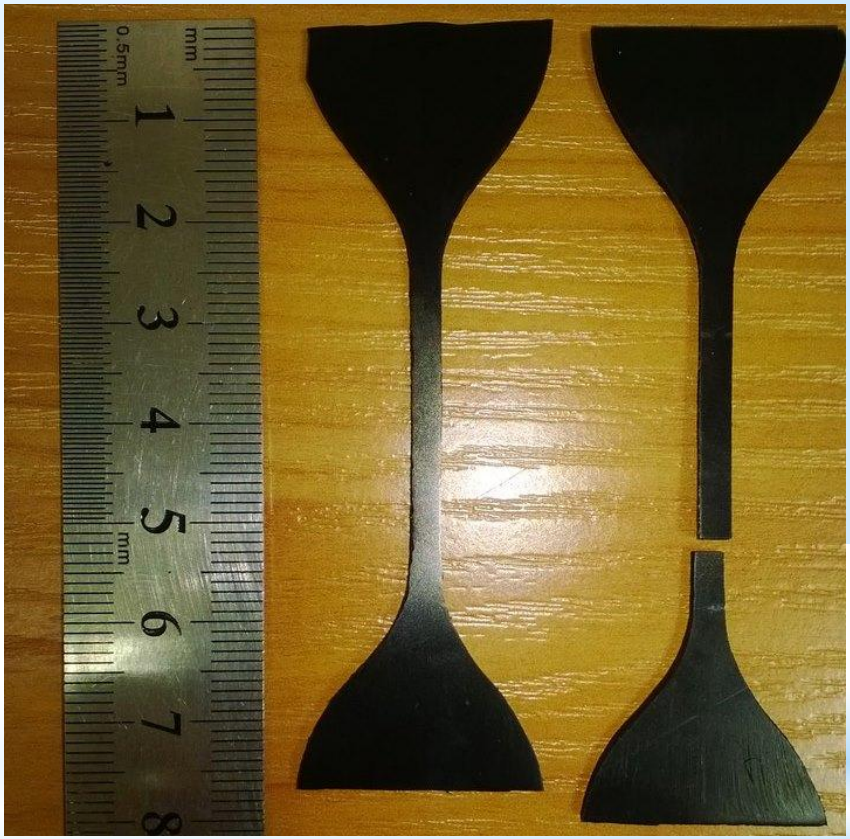
Задача работы: проверка возможности использования резины HNBR фирмы FMC для изготовления неподвижных уплотнений узлов нефтяного оборудования при температуре эксплуатации 150˚С, допускаемом напряжении при разрыве $[\sigma_f]=10,4$ Мпа и гарантированном сроке службы 10 лет.

Способ решения: стандартные испытания образцов из резины после их краткосрочного термического старения с последующим использованием зависимости Аррениуса, описывающей изменение свойств эластомеров в процессе термического старения.

$$K(T) = A \cdot e^{-E/RT}$$

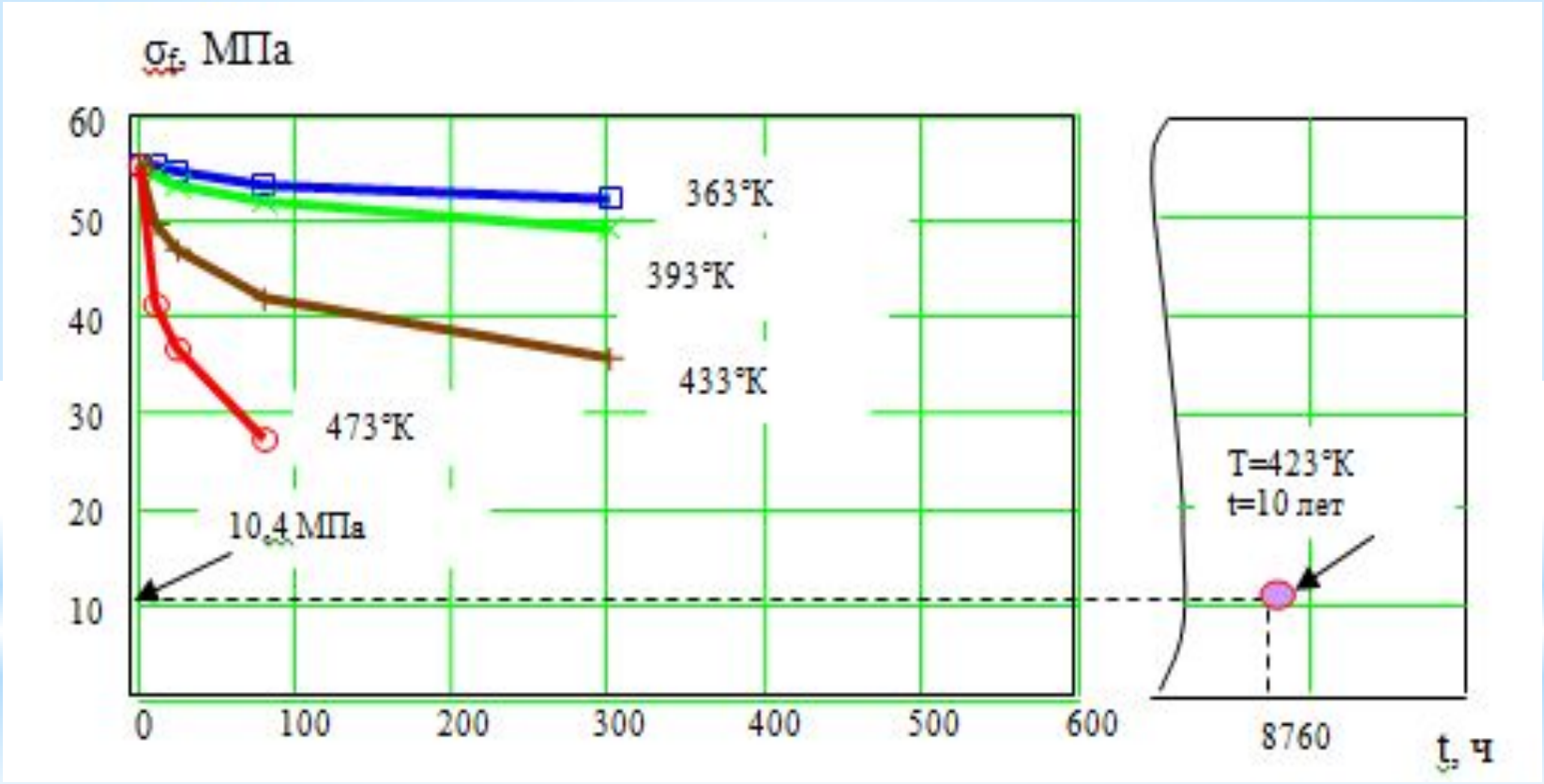
Образцы для испытаний



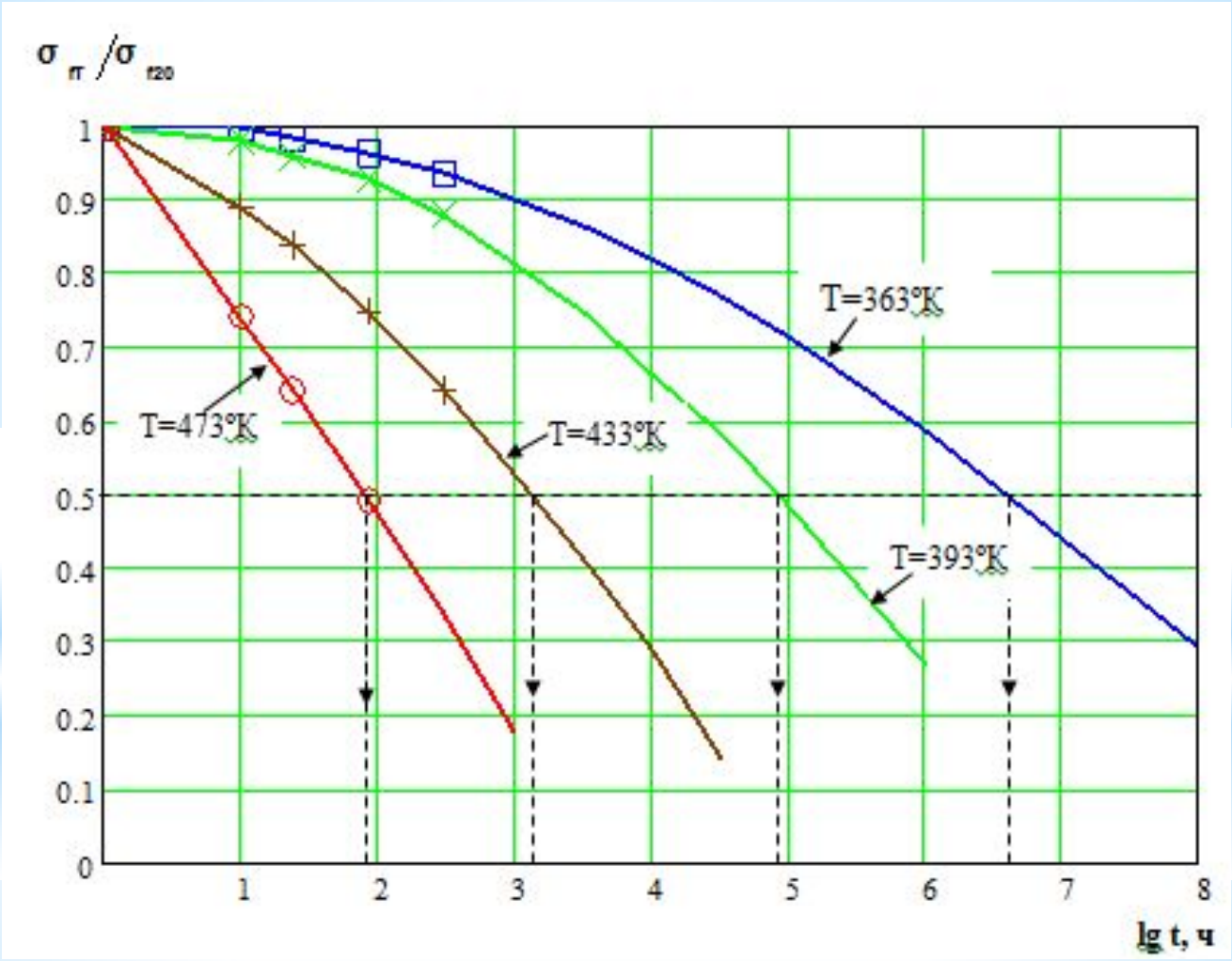


ГОСТ 270-75

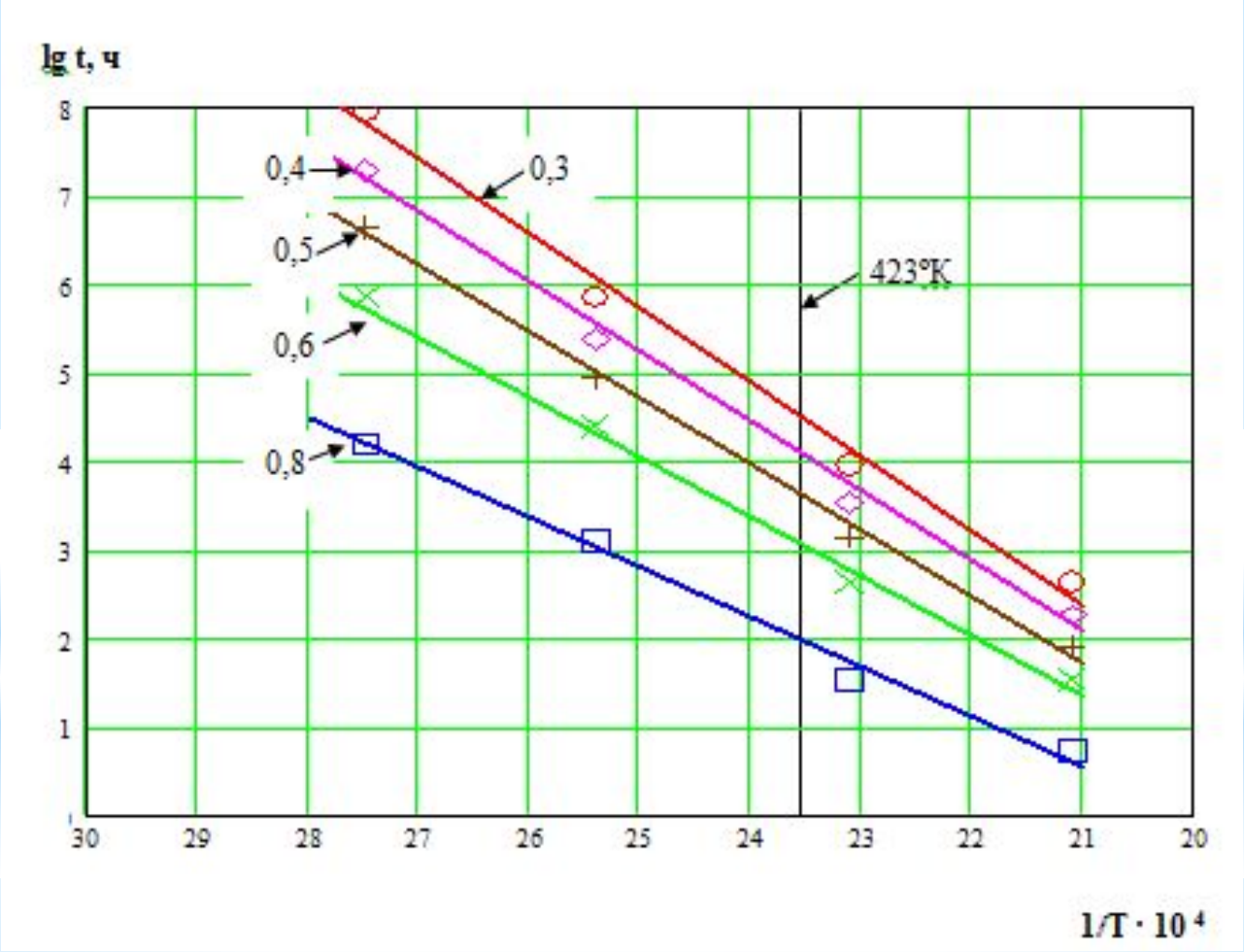
Изменение напряжения разрыва от времени старения образцов и температуры старения для резины HNBR



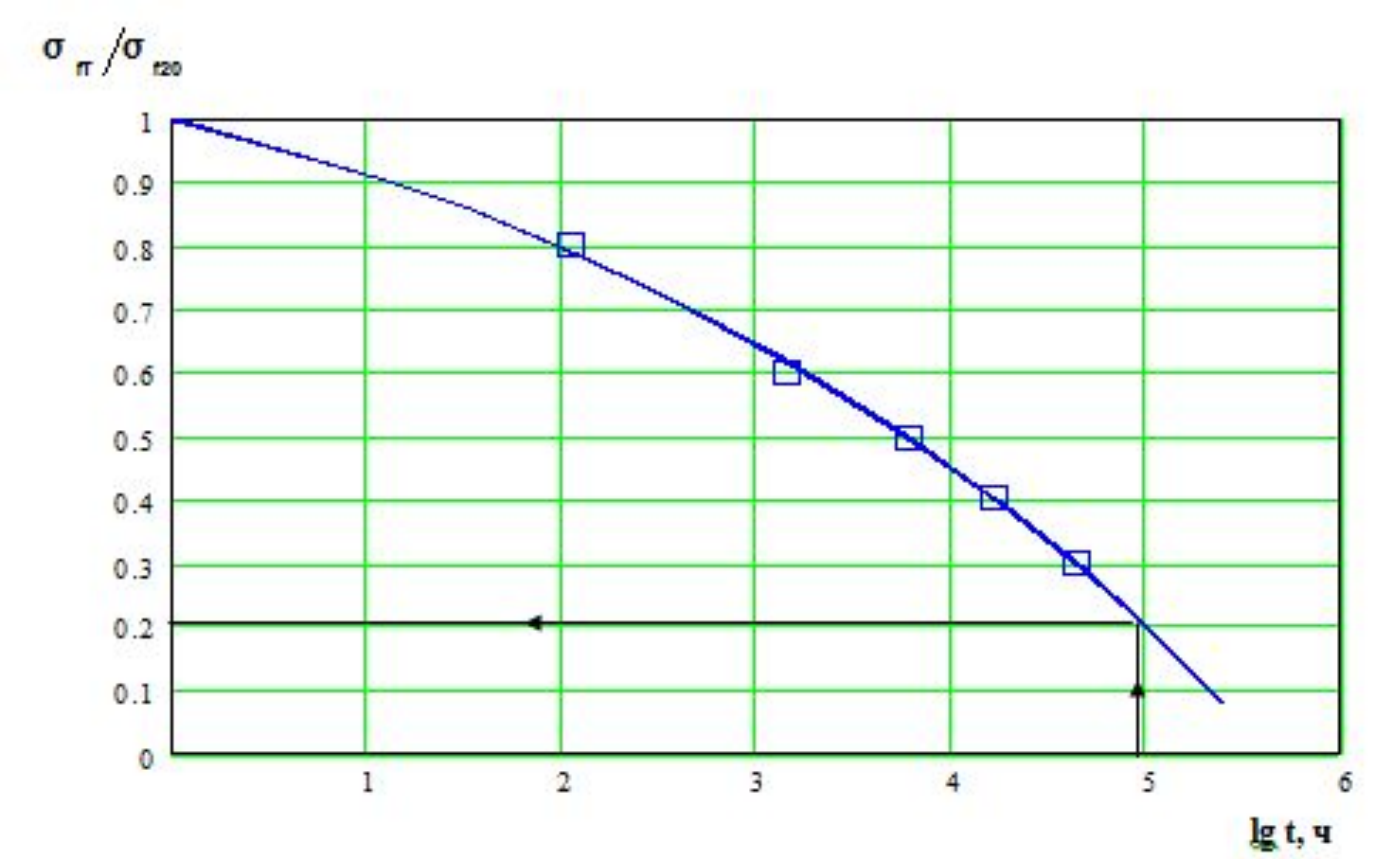
Изменение относительной характеристики напряжения во времени при различных температурах



Номограмма для прогнозирования ресурса по напряжению разрыва



Прогнозирование напряжения разрыва через 10 лет при температуре 150ºС



Выводы

1) Установлено, что использование резины фирмы FMC для изготовления неподвижных уплотнений в узлах нефтяного оборудования, работающих при температурах 150˚С, обеспечит минимальное предельное значение $\sigma_f = 10{,}4$ МПа в течение 10 лет эксплуатации с коэффициентом запаса 1,13.

2) Установлено, что использование предлагаемого метода прогнозирования позволяет заменить длительные испытания уплотнений в течение 5-10 лет стандартными испытаниями образцов из резины после их краткосрочного термического старения в течение 10-12 дней.