ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНЖИНИРИНГ

Лабораторные методы оценки эксплуатационной надежности ГПАТ

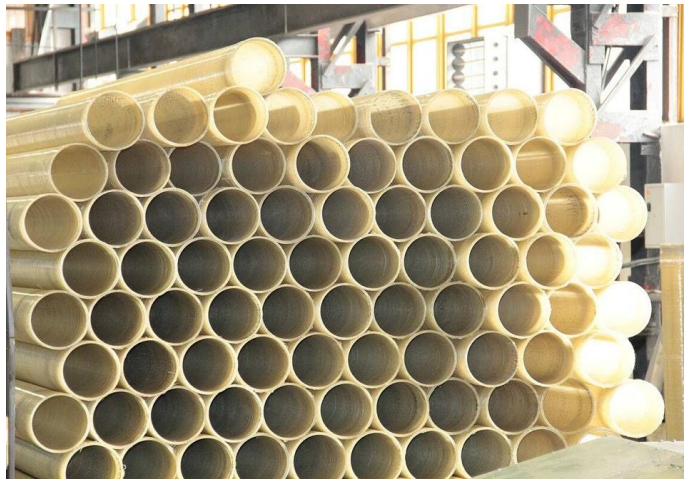
Докладчик:
Инженер лаборатории коррозионных испытаний
Ширяева Анна Денисовна

ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Одной из инновационных практик является применение полимерных материалов в качестве альтернативных решений для обустройства месторождений нефти и газа. Данные материалы все чаще используются для обустройства российских нефтяных месторождений. Однако они по своей природе представляют собой вязкоупругие среды и в отличии от других материалов, например металлов, их свойства заметно меняются в зависимости от температуры, действующей нагрузки, окружающей среды и влияния химических агентов.



Гибкие армированные трубы

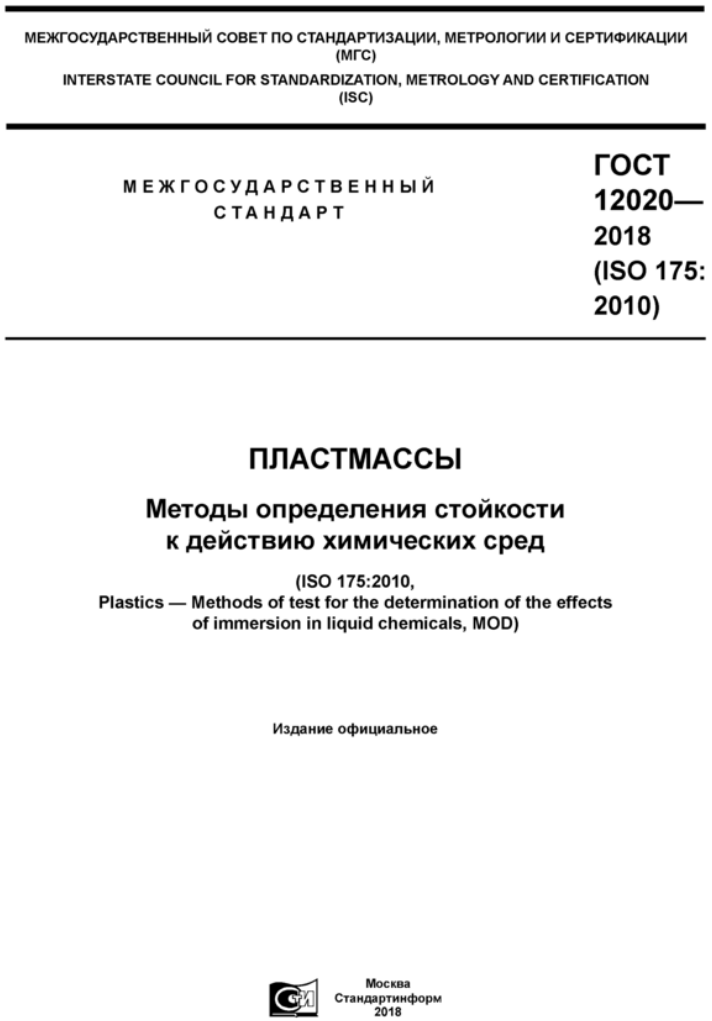


Стеклопластиковые трубы



Полимерные емкости для хранения нефтепродуктов

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ (МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION (ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 12020— 2018 (ISO 175: 2010)

ПЛАСТМАССЫ

Методы определения стойкости к действию химических сред

(ISO 175:2010, Plastics — Methods of test for the determination of the effects of immersion in liquid chemicals, MOD)

Издание официальное

Москва Стандартинформ 2018

Метод 1

Определение изменений массы, размеров и внешнего вида

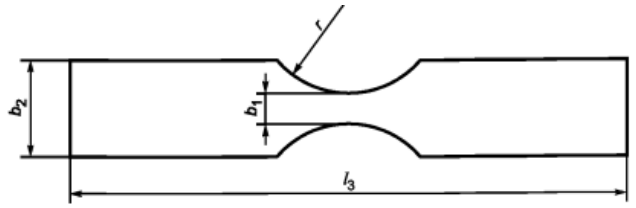
Настоящий стандарт устанавливает методы определения изменений характеристик (массы, линейных размеров, внешнего вида, различных свойств) образцов пластмасс в ненапряженном состоянии после выдержки в жидких химических средах.

Метод 2

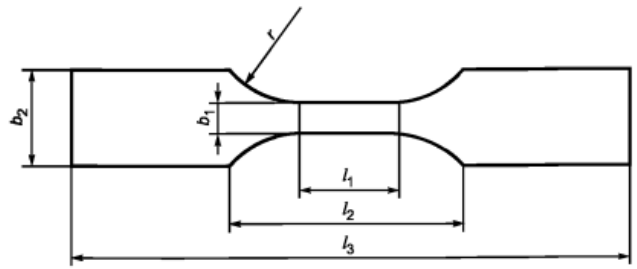
Определение изменений механических свойств

ОБРАЗЦЫ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ

Малые образцы для испытания на растяжение (тип С)



a – Тип CW



b – Тип CP

Таблица 5 — Размеры образцов для испытания типа С

В миллиметрах

Размер	Тип CW	Тип CP
l_3	60 ± 1	60 ± 1
b_2	10,0 ± 0,2	10,0 ± 0,2
b_1	3,0 ± 0,1	3,0 ± 0,1
h [1)]	3,0 ± 0,1	3,0 ± 0,1
r	15 ± 1	10 ± 1
l_1	—	10,0 ± 0,2
l_2	—	30,0 ± 0,5

[1)] Другие толщины: 1 мм, 2 мм.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ (МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION (ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 33693— 2015 (ISO 20753:2008)

ПЛАСТМАССЫ

Образцы для испытания

(ISO 20753:2008, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

ВНЕШНИЙ ВИД УСТАНОВКИ

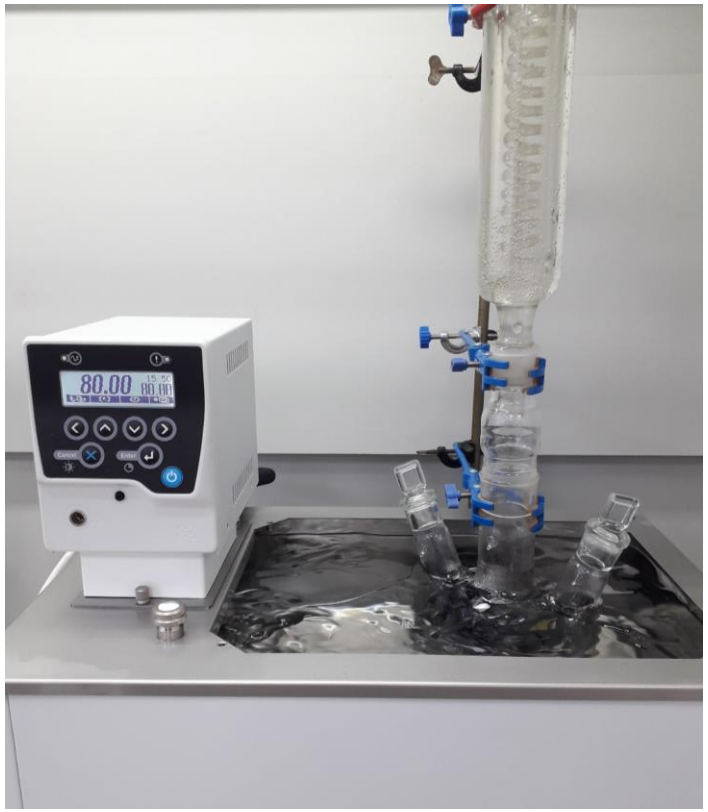


Рис. 1. Внешний вид термостата



Рис. 2. Внешний вид реактора SF-2L



Рис. 3. Внешний вид оправки для образцов



Рис. 4. Внешний вид панели управления



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

МОДЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ

Модельная среда №1:
Жидкая фаза:
-50 % Толуол
-50% Орто-ксилол

→ СТАНДАРТНАЯ
ГОСТ Р 58346-2019

Модельная среда №2:
Жидкая фаза:
Имитатор нефтепродуктов, состоящий из:
-20% Петролейный эфир
-10% Гексан
-10% Октан
-10% Декан
-10% Ундодекан
-10% Додекан
-10% Бензол
-10% Толуол
-10% Смесь ксилолов

→ ЛЕГКАЯ

Модельная среда №3:
Жидкая фаза:
-45 % Толуол
-45% Орто-ксилол
-10% Вода дистиллированная

← ЭМУЛЬСИОННАЯ

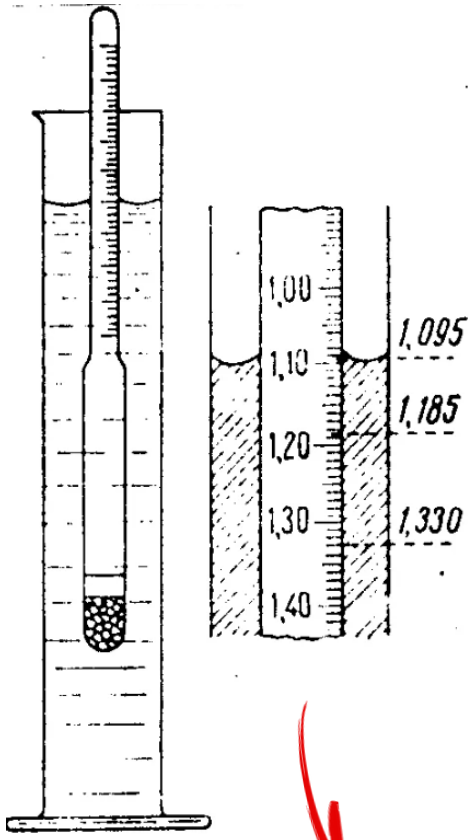
Модельная среда №4:
Жидкая фаза:
-толуол 10%
-орто-ксилол 10%
-бензол 10%
-цетан 20%
-петролейный эфир 10%
-изооктан 10%
-гептан 20%

→ ТЯЖЕЛАЯ

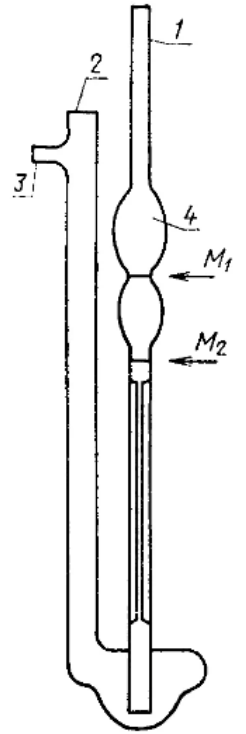
МОДЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ

Плотность нефти при 20 °С, г/см³	Типы нефти
до 0,830	Особо легкая
0,831-0,850	Легкая
0,851-0,870	Средняя
0,871-0,895	Тяжелая
более 0,895	Битуминозная

Вязкость нефти при 20 °С, мПа×с	Типы нефти
до 1	незначительная вязкость
1-5	маловязкие
5-25	с повышенной вязкостью
25-30	высоковязкие
более 30	сверхвязкие (СВН)



АРЕОМЕТР



ВИСКОЗИМЕТР

Модельная среда	Плотность, кг/м³	Кинематическая вязкость υ, мм²/с	Динамическая вязкость η, мПа×с
№1	861	1,173	1,009
№2	720	1,145	0,824
№3	-	-	-
№4	872	2,250	1,962



ИСПЫТАНИЕ НА ХИМИЧЕСКУЮ СТОЙКОСТЬ

Метод 1 - Определение изменений массы, размеров и внешнего вида. Испытание на химическую стойкость по ГОСТ 12020

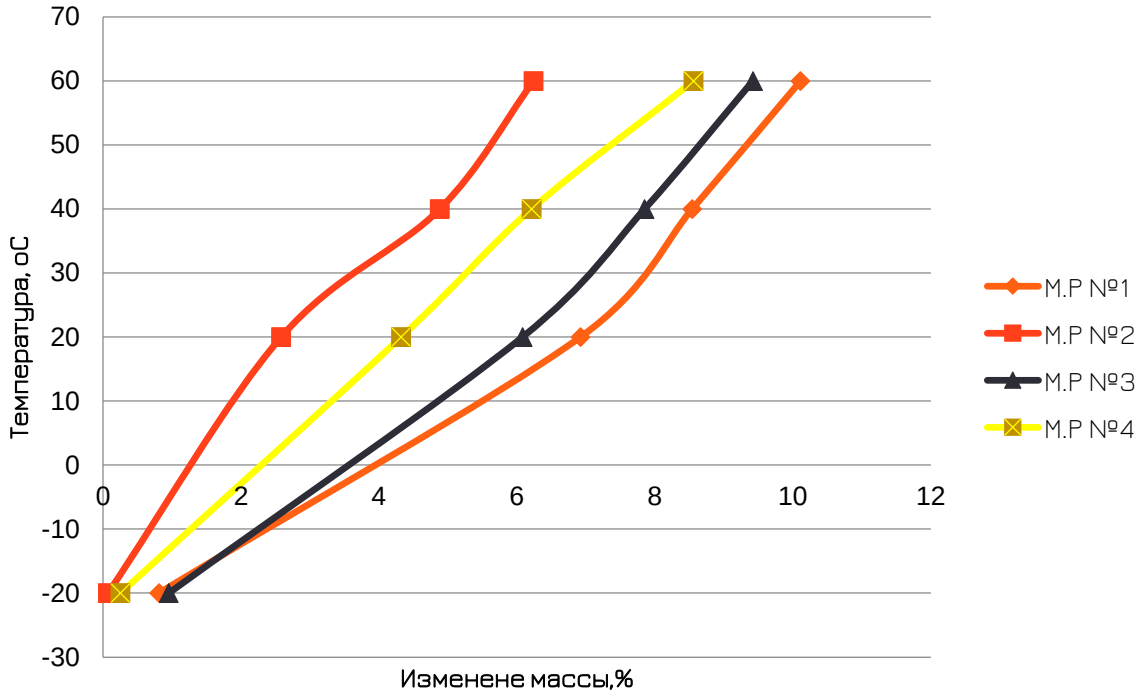


Рис. 5 Результаты выдержки образцов из ПЭ-100 в модельной среде при различной температуре испытаний при выдержке 240 ч

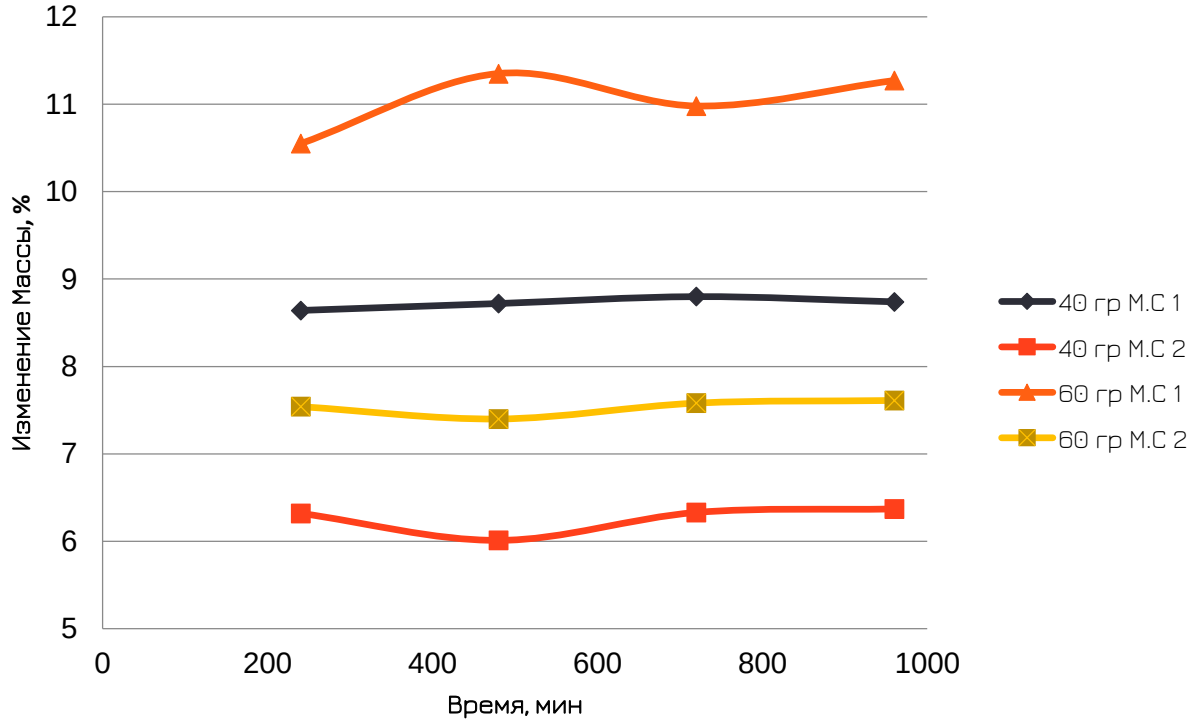


Рис. 6 Результаты выдержки образцов ПЭ-100 в модельной среде при 40 оС в зависимости от времени выдержки

Осаждение парафина и церезина

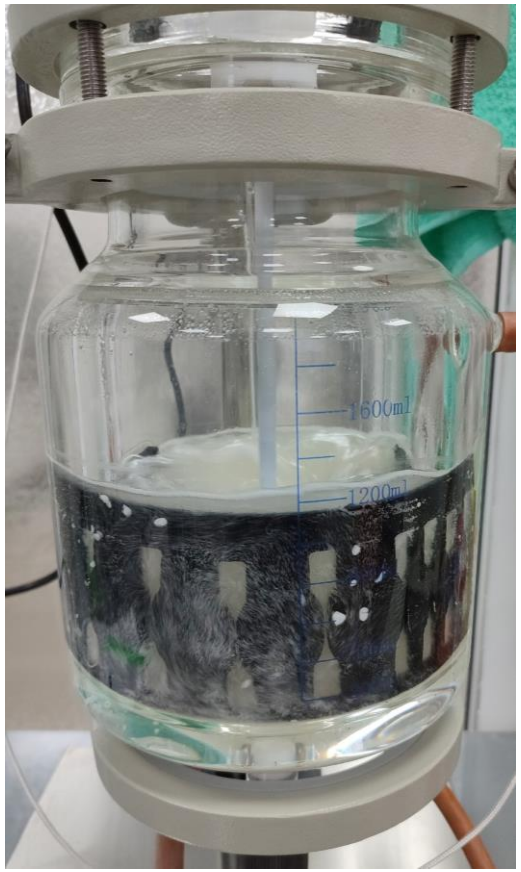


Рис 7а. Растворение парафина и церезина T=32,1 oC, 500 об/мин

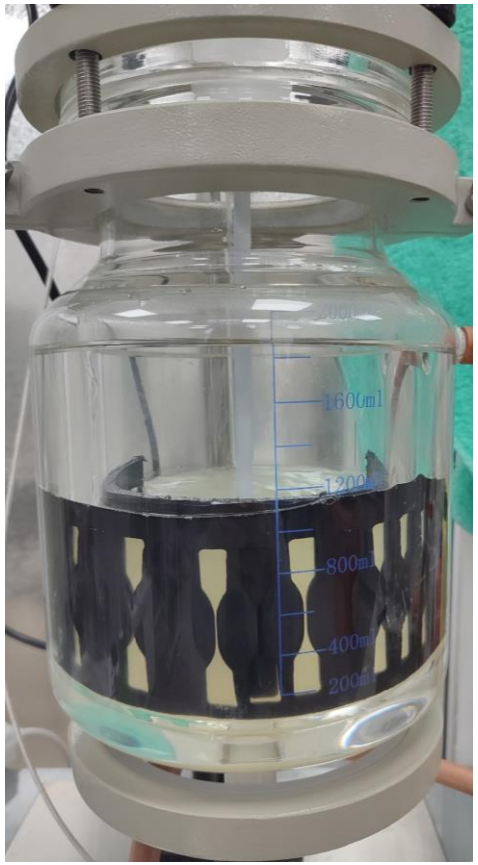


Рис. 7б. Растворение парафина и церезина T=39,7 oC, 500 об/мин

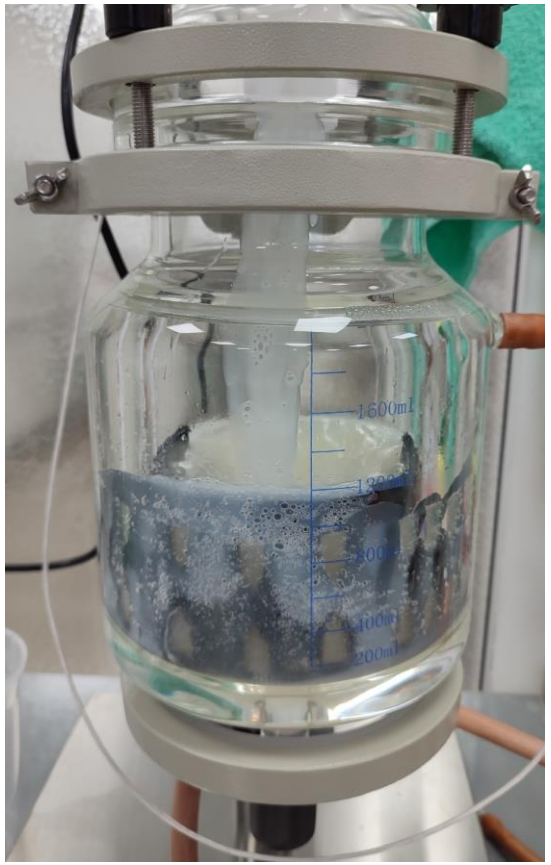


Рис 7в. Осаждение парафина и церезина T=29,5 oC, 500 об/мин

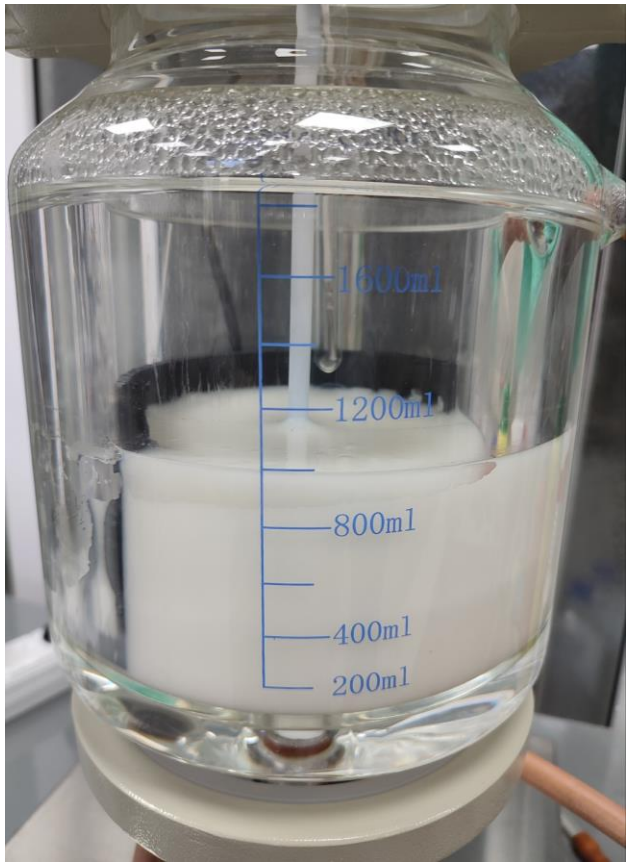
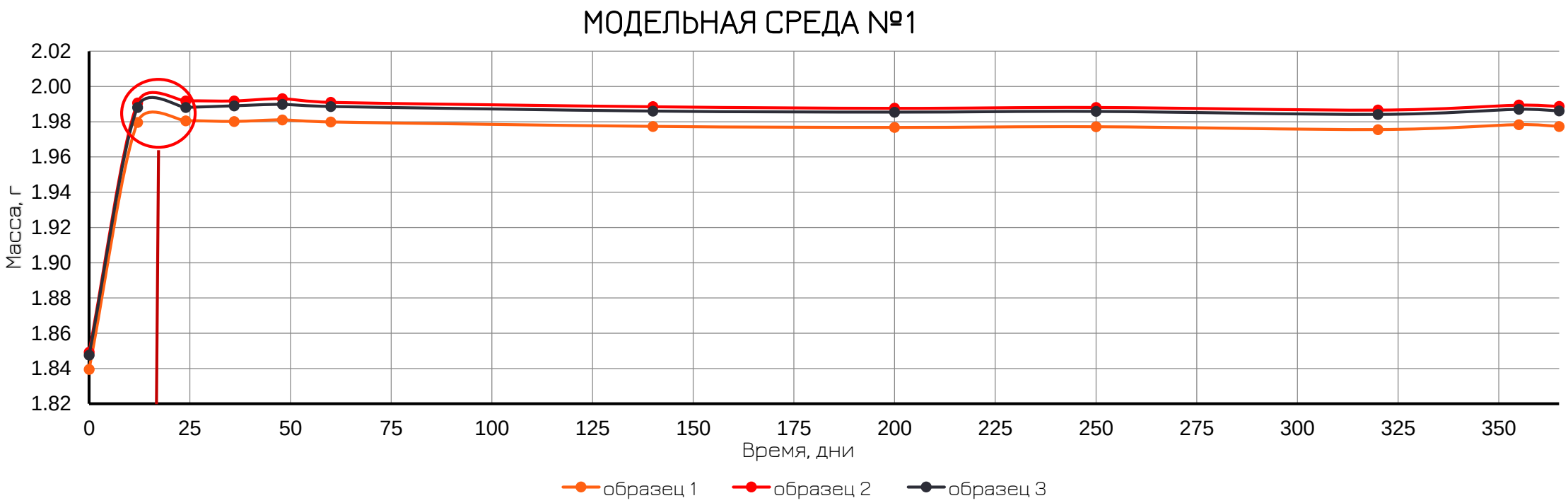


Рис 7г. Осаждение парафина и церезина T=25,1 oC, 500 об/мин

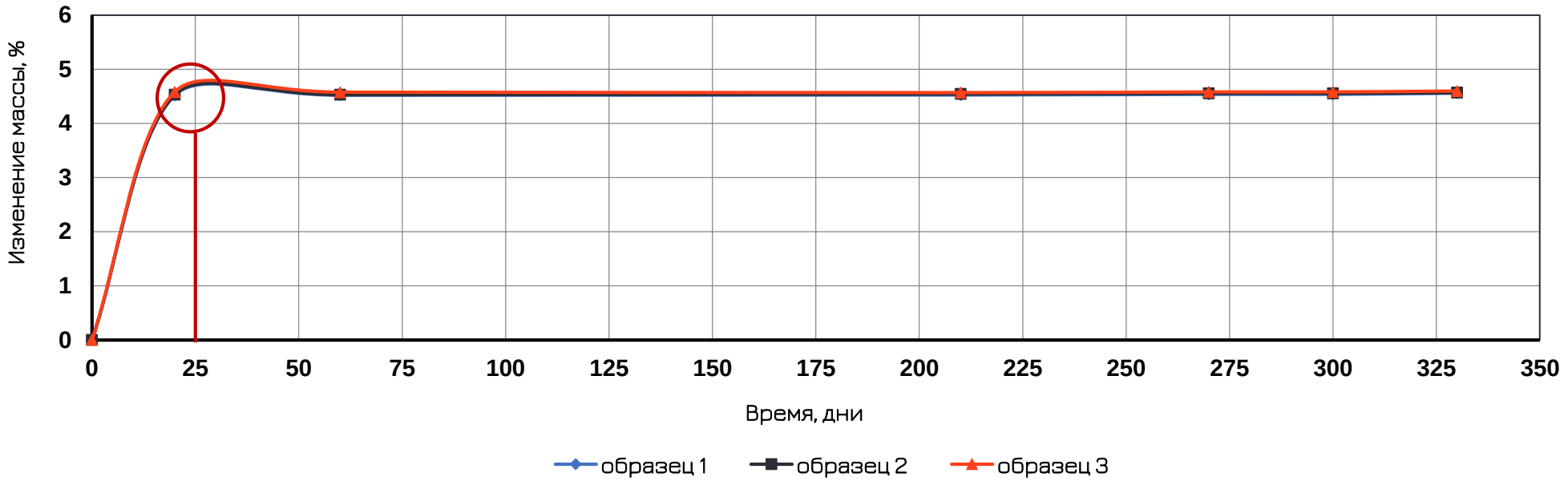
ДЛИТЕЛЬНАЯ ВЫДЕРЖКА



Образец	Изменение массы,%	Изменение мех. свойств,%
1	7,4912	16,20
2	7,5380	8,12
3	7,4962	13,71
Среднее	**7,51**	**12,68**

ДЛИТЕЛЬНАЯ ВЫДЕРЖКА

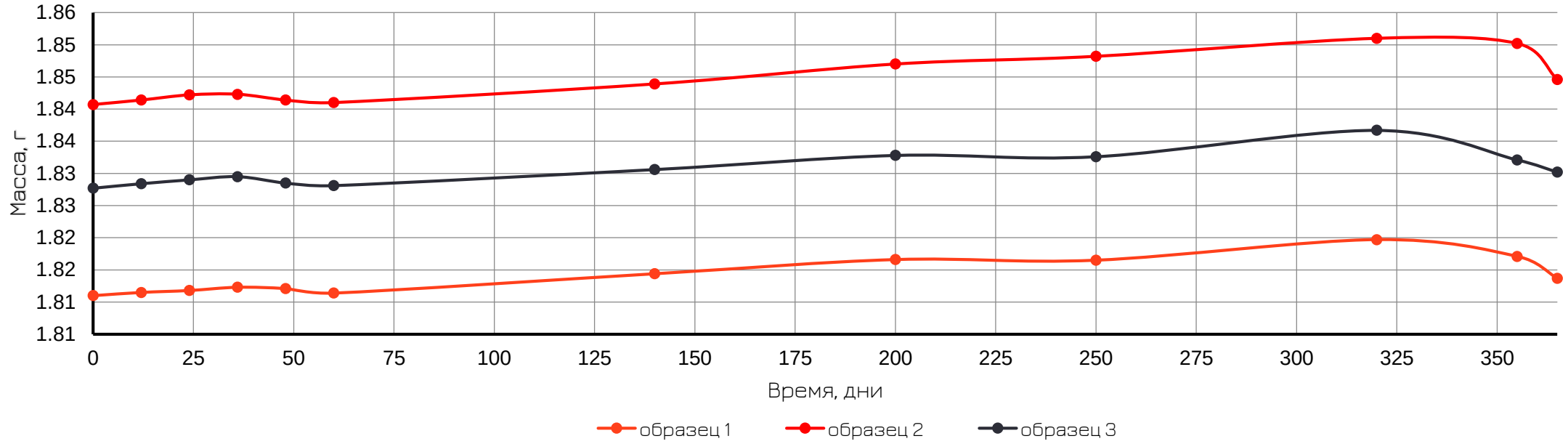
МОДЕЛЬНАЯ СРЕДА: ИЗООКТАН 50%+ ГЕКСАН 50%



Образец	Изменение массы,%	Изменение мех. свойств,%
1	4,5555	28,57
2	4,5667	27,92
3	4,5959	35,43
Среднее	**4,57**	**26,70**

ДЛИТЕЛЬНАЯ ВЫДЕРЖКА

МОДЕЛЬНАЯ СРЕДА: РАСТВОР 25% NACL+25%В CACL2



Образец	Изменение массы,%	Изменение мех. свойств,%
1	0,1491	0,28
2	0,2119	15,01
3	0,1368	0,56
Среднее	**0,17**	**5,28**



ИСПЫТАНИЕ НА РАСТЯЖЕНИЕ

ИСПЫТАНИЯ НА РАСТЯЖЕНИЕ

Сущность метода

Измерения относительного удлинения и предела прочности при растяжении – наиболее важные характеристики механических свойств полимерных материалов.

Испытания на растяжения - оценка способности материала противостоять действию приложенных нагрузок и возможность растягиваться до разрушения.

Параметр	Физический смысл
Прочность при разрыве $\sigma_{рр}$	нагрузка (Fрр) , при которой разрушился образец, отнесенная к площади начального поперечного сечения образца (МПа)
Относительное удлинение при разрыве $\varepsilon_{рр}$	изменение расчетной длины образца при испытании на растяжение в момент разрыва, отнесенное к начальной расчетной длине образца (%)



Рис. 8 – Образец в процессе испытаний на универсальной испытательной машине.

Проведение испытания

Испытуемый образец зажимают с помощью специальных захватов и растягивают с постоянной скоростью, предусмотренной в нормативно-технической документации на материал, и регистрируют необходимые параметры.

Метод 2 - Оценка изменения механических свойств образцов после выдержки в модельных средах. Испытание на растяжение по ГОСТ 11262



Рис. 9 Образцы на растяжение до/после испытания

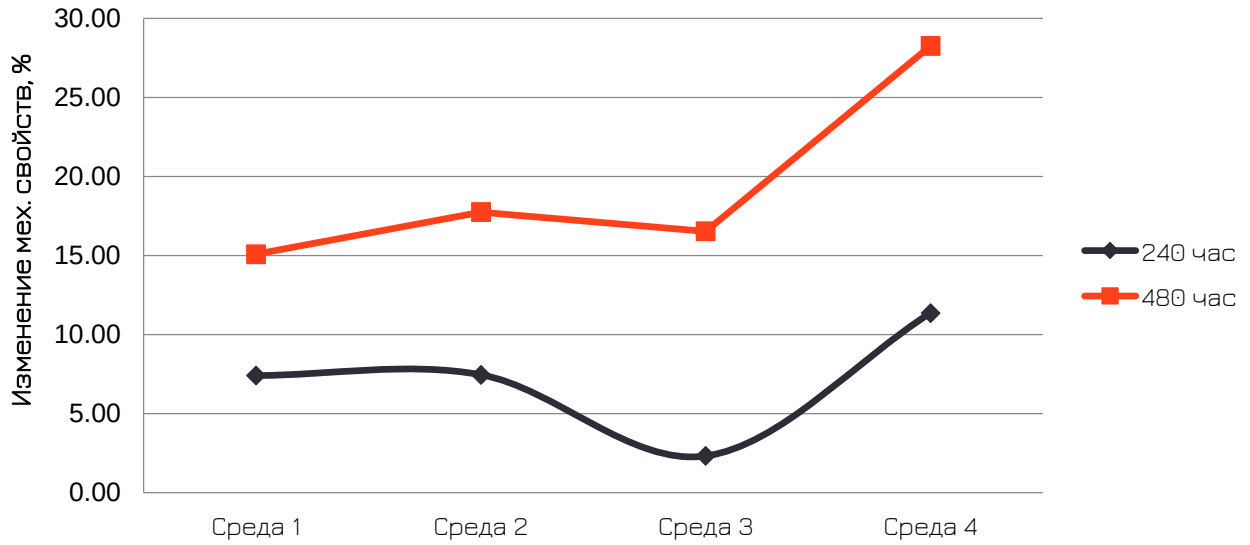


Рис. 10 Результаты выдержки образцов ПЭ-100 в модельной среде при различной времени выдержки

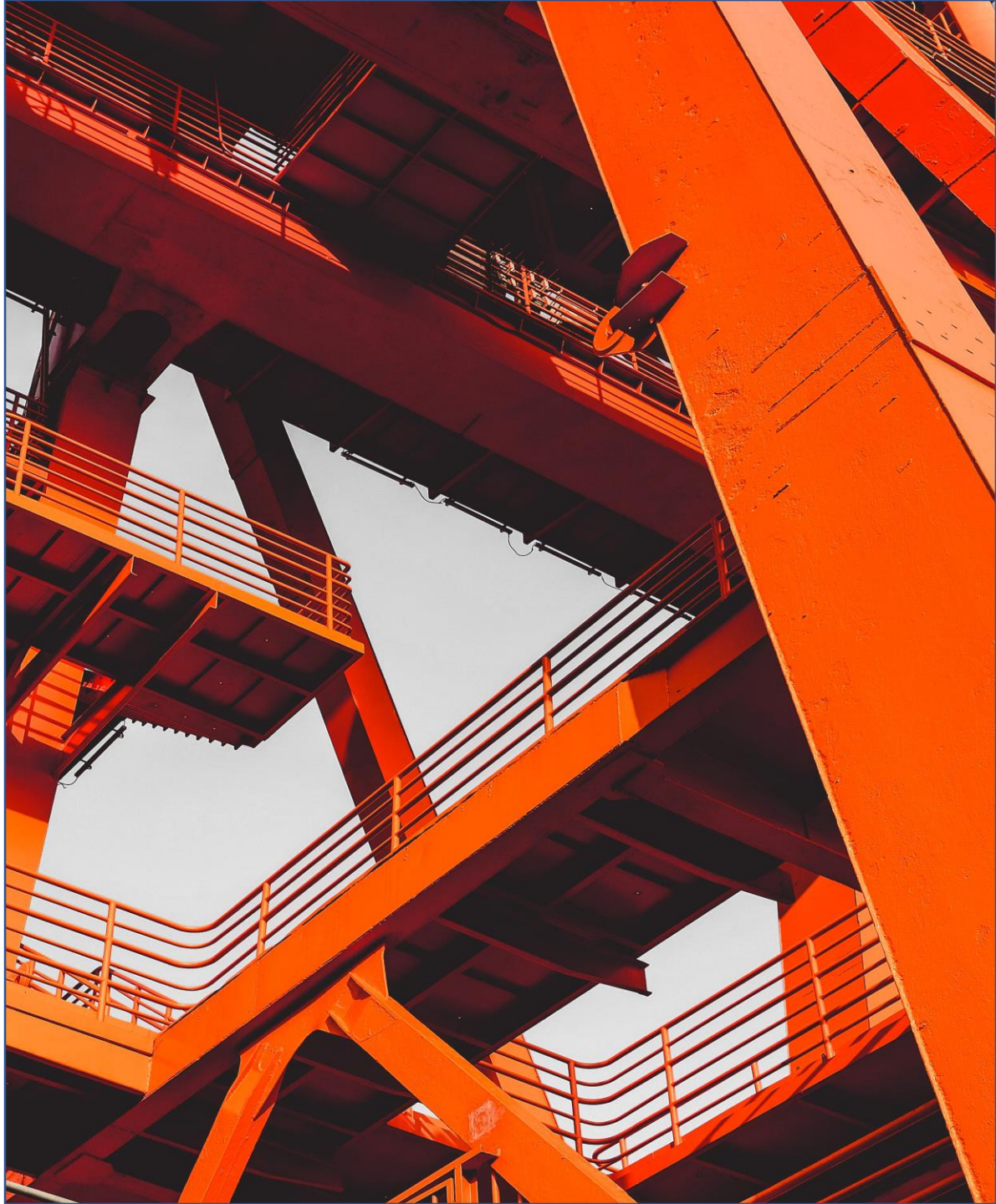
ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ

В настоящее время опыт эксплуатации металлических трубопроводов говорит нам о снижении эффективности их использования из-за наличия внешней и внутренней коррозии.

Для устранения этих негативных явлений наряду со специально используемыми методами борьбы с коррозией в металлических трубопроводах все более широкое распространение получает использование пластмассовых труб.

В России полимерные трубы на сегодняшний день пока ограниченно применяются в системах транспортирования нефти и газа.

Полиэтиленовые трубы легкие, достаточно прочные, гибкие, коррозионно- и износостойкие и, следовательно, более эффективны. Трубы из полиэтилена значительно облегчат транспортные и монтажные работы на месторождениях.



Ширяева Анна Денисовна

+ 7 846 987 65 43
+ 7 937 172 97 35
Shiryaeva@its-samara.com