РЕАМ-РТИ

КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ

Изделия из эластомеров
Изделия из керамикоподобных материалов
Изделия из проволочных проницаемых материалов
Фильтры и фильтроэлементы из проволочных проницаемых материалов
Покрытия из полимерных материалов
Инжиниринг: узлы, насосы, компрессоры

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕАМ-РТИ

ПРОИЗВОДСТВО

- изделия из эластомерных материалов;
- изделия из полимерных материалов и с полимерными покрытиями;
- изделия из проволочных проницаемых материалов;
- компоненты и узлы.

ИНЖИНИРИНГ

- уплотнительные узлы и детали;
- оснастка;
- компрессоры, насосы;
- фильтрующие элементы и фильтры;
- поршневые модули гидрозащит погружного оборудования;
- новые материалы и технологии.

СЛАГАЕМЫЕ УСПЕХА РЕАМ-РТИ

СЫРЬЕ

Используется только паспортизованное сырье
как российское, так и импортное.
Резиновые смеси изготавливают на основе бутадиен-нитрильных,
этилен-пропиленовых, гидрированных бутадиен-нитрильных,
силиконовых, фторсиликоновых каучуков, а также фторэластомеров.

РАЗРАБОТКА ИЗДЕЛИЙ

Работа от "узла" является основой взаимоотношений с заказчиком.
Заказчик ставит задачу, ООО "РЕАМ-РТИ" ее решает!

ОСНАСТКА

Используются современные программно-аппаратные средства
(PTC Pro-Engineer, T-Flex)
для быстрого проектирования оснастки и оптимизации узлов,
в которых применяются РТИ.
Проектирование и изготовление технологической оснастки и самих изделий
производится по высоким стандартам (DIN, ACTM, SAE, ISO, ГОСТ).

КАЧЕСТВО

Продукция производится под управлением системы менеджмента,
сертифицированной на соответствие международным стандартам качества
ISO 9001.
Система контроля качества охватывает весь производственный цикл:
от разработки изделий, согласования с заказчиком,
изготовления резиновых смесей до вулканизации деталей
с использованием высокоточной технологической оснастки.
Вся продукция подвергается 100 % контролю.

СОДЕРЖАНИЕ

	РЕАМ-РТИ	3
I	ИЗДЕЛИЯ ИЗ ЭЛАСТОМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ	5
I.1	Применяемые материалы	5
I.1.1	Резиновые смеси, их характеристики и свойства, используемые в производстве	5
I.1.2	Кессонностойкие резины (Эластомерные композиции, стойкие к взрывной декомпрессии)	7
I.1.3	Агрессивостойкие резиновые смеси	8
I.1.4	"Скользкие" резины	8
I.1.4.1	Эластомерные композиции с коэффициентом динамического трения менее 0,2 по твердому контртелу без смазки	8
I.1.4.2	Адсорбционно-абсорбционная модификация РТИ неионогенными ПАВ (НПАВ)	9
I.1.5	Набухающие эластомерные материалы	10
I.1.6	Диэлектрические резины	10
I.2	Основные требования к эластомерам, используемым в производстве высококачественных изделий для нефтегазового оборудования	10 10
I.3	Основные требования к эластомерам для автомобильной промышленности	12
I.4	Перечень РТИ, применяемых в нефтегазовом оборудовании	13
I.4.1	Кольца уплотнительные круглого сечения	13
I.4.1.1	Кольца круглого сечения по ГОСТ 9833-73	13
I.4.1.2	Импортозамещающие кольца	14
I.4.1.3	Т-образные кольца	15
I.4.1.4	Каплевидные кольца	15
I.4.1.5	Л-образные кольца	16
I.4.1.6	V-образные кольца	16
I.4.1.7	Кольца ЭД	16
I.4.2	Диафрагмы гидрозащиты	17
I.4.2.1	Диафрагмы для отечественного оборудования	17
I.4.2.2	Диафрагмы гидрозащиты (импортозамещающее производство)	18
I.4.2.3	Комплект РТИ, рекомендуемый для установки в гидрозащите - типа Г51	19
I.4.2.4	Прокладки	19
I.4.3	РТИ для торцевых уплотнений	20
I.4.4	Шайбы	20
I.4.4.1	Шайбы упорные рабочих колес погружных насосов	20
I.4.5	Отбойники	20
I.4.6	Втулка-центратор	21
I.4.7	РТИ для погружного электродвигателя	21
I.4.7.1	Изделия из "скользких" резин (с улучшенными фрикционными свойствами)	21
I.4.7.2	Уплотнители кабельного ввода погружных электродвигателей	22
I.4.7.3	Шайбы кабельной муфты	23
I.4.7.4	Уплотнительные детали для глубинных приборов, измеряющих температуру и давление в нефтяных скважинах (разработчик приборов АОЗТ "ЭЛНА")	23
I.4.8	РТИ для бурового оборудования	23
I.4.8.1	Элемент поршня	23
I.4.8.2	Манжета клапана	23
I.4.9	Резиновые пакерные уплотнения	24
I.4.9.1	Пакерные манжеты, в том числе для гидроразрыва пласта	24
I.4.9.2	Манжеты пакера для одновременно-раздельной эксплуатации и для разделителей, в том числе для скважинных фильтрующих систем	24
I.4.9.3	Уплотнения, рассчитанные на давления до 70 МПа	25
I.4.10	Абразивостойкое уплотнение высокого давления для валов	26
I.4.11	Другие РТИ	28
I.4.11.1	Кольца уплотнительные для конденсаторов	28
I.4.11.2	Подшипники для катеров	29
I.4.11.3	Манжеты для испытательного стенда	29
I.4.11.4	Композитные изделия на основе каркаса из проволочных проницаемых материалов	29
I.5	Неформовые резинотехнические изделия	30
I.5.1	Шнуры резиновые по ГОСТ 6467-75	30
I.5.2	Трубки резиновые по ГОСТ 5496-78	30
I.5.3	Уплотнения больших диаметров	30

II ИЗДЕЛИЯ ИЗ ТЕПЛОСТОЙКИХ КОНСТРУКЦИОННЫХ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ И ТЕРМОРЕАКТИВНЫХ КОМПОЗИТОВ ... 31
II.1 Основные материалы и их свойства ... 31
II.1.1 Конструкционные термопластичные композиты ... 31
II.1.2 Полимеры инженерно-технического назначения ... 31
II.2 Полимерные композиционные покрытия на основе полифениленсульфидов (PPS) и полиэфирэфиркетонов (PEEK) ... 32
II.3 Термореактивные композиты. Технология КАРБУЛ™ ... 33
II.3.1 Изделия из термореактивных композитов ... 39
III ГИДРОФОБНОЕ ПОКРЫТИЕ - ТЕХНОЛОГИЯ БОРЬБЫ С СОЛЕОТЛОЖЕНИЯМИ ... 40
IV ПРОВОЛОЧНЫЕ ПРОНИЦАЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ППМ) И ИХ СВОЙСТВА. ОБОРУДОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ППМ ... 41
IV.1 Номенклатура изделий из проволочных проницаемых материалов (ППМ) ... 43
IV.2 Фильтрующие элементы из ППМ ... 47
IV.3 Фильтр-входной модуль ФВПР с фильтрующими элементами из ППМ ... 47
IV.4 Фильтр подвесной ФППР ... 48
IV.5 Блоки фильтрующие БФСР ... 49
IV.6 Блок фильтрующий БФСР из послойного проницаемого проволочного упруго-растянутого материала (ППМ-УР) ... 50
IV.7 Защитный элемент от опадающего шлами ... 50
IV.7.1 Защитный элемент для КОШ ... 50
IV.7.2 Защита от шлама ... 51
IV.8 Виброизоляторы ... 51
IV.9 Проволочный проницаемый материал (ППМ) - новый прогрессивный конструкционный материал для применения в сажевых фильтрах, резонаторах, пламегасителях и глушителях ... 52
IV.10 Горелки инфракрасные беспламенные ... 52
IV.11 Фильтры для водоподготовки ... 53
V ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ ... 54
V.1 Роторно-поршневой компрессор РПК 400/600 ... 54
V.2 Героторный насос ... 54
V.3 Мультифазный насос НПМ 200/600 ... 56
V.4 Поршневой модуль гидрозащиты погружного электродвигателя ... 56
V.4.1 Поршневая гидрозащита ... 56
V.4.2 Поршневая гидрозащита компенсаторного типа ... 58
V.5 Разобщитель манжетный ... 59
VI ПРИЛОЖЕНИЯ ... 60
VI.1 График изменения коэффициента трения ... 60
VI.2 Сравнительная гистограмма износа пары трения ... 60
VI.3 Условия испытаний в соответствии с требованиями стандартов NACE TM 0192-98 и ISO 23936-2 ... 60
VI.4 Идентификационные признаки отказов уплотнений на примере колец круглого сечения ... 61
VI.5 Применение гидрированного бутадиен-нитрильного каучука в производстве РТИ ... 63
VI.6 Фторэластомер типа Aflas™ ... 63
VI.7 Характеристики эластомеров ... 64
VI.8 Градация резин по группам в соответствии с ТУ 2539-008-46521402-13 ... 65
VI.9 Проблемы диафрагм гидрозащиты и их решения ... 65
VI.10 Протокол об испытаниях на стойкость к взрывной декомпрессии ... 68
VI.11 Эластомерная опорная шайба ... 69
VI.12 Сравнение способов снижения "сухого" трения РТИ ... 70
VI.13 Технология пневмоформования в современном производстве РТИ ... 71
VI.14 Технология многослойного изделия на основе фторэластомера Aflas-100H ... 72
VI.15 Возможные способы установки втулок-центраторов насосных штанг ... 72
VI.16 Перечень основных заказчиков РЕАМ-РТИ ... 73

РЕАМ-РТИ

РЕАМ-РТИ, основанная в 1991 году, продолжает динамично развиваться как импортозамещающее производство ответственных резинотехнических изделий, фильтрующих элементов и как инновационное инжиниринговое предприятие, разрабатывающее и выпускающее узлы и компоненты для современного оборудования механизированной добычи нефти, нужд автомобильного и железнодорожного транспорта, изделия для аэрокосмического назначения и других объектов.

Вся продукция РЕАМ-РТИ производится под управлением Системы Менеджмента Качества (СМК) ISO 9001:2011.

РЕАМ-РТИ располагает:

- собственным подготовительным производством эластомерных композитов;
- испытательно-технологической лабораторией РТИ;
- лабораторией контроля качества полимерного сырья и ингредиентов;
- лабораторией полимерных покрытий;
- производственными мощностями, укомплектованными современным оборудованием для производства и контроля всех видов выпускаемых изделий,
- инженерным комплексом, использующим программные продукты Pro-Engineer и T-Flex,
- участком сборки узлов и компонентов.

Эффективная работоспособность выпускаемой РЕАМ-РТИ продукции не ниже работоспособности лучших мировых образцов, что достигается благодаря проработке заказа на поставку изделий от узла их применения, условий эксплуатации, а также ремонта.

Результатом деятельности специалистов являются:

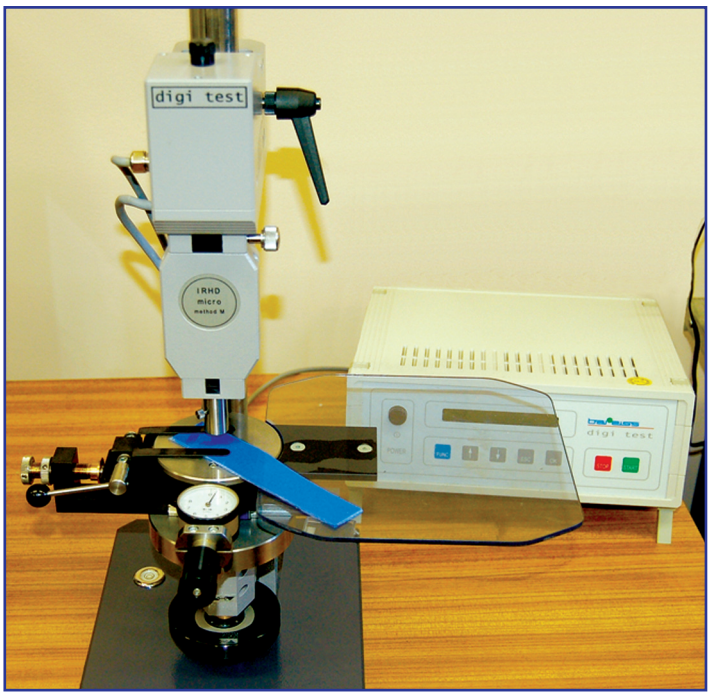
- собственные рецептурные разработки эластомерных композитов, технологии производства эластомерных изделий и промышленный выпуск изделий из эластомерных, полимерных и проволочно-проницаемых материалов;
- технологии нанесения полимерных композиционных покрытий со специальными свойствами;
- инновационные инженерные разработки;
- методики испытаний и технические условия на продукцию;
- защита интеллектуальных разработок патентами и регистрацией "Ноу-Хау".

В РЕАМ-РТИ работают высококвалифицированные специалисты: технологи, конструкторы, специалисты по сервису оборудования и других специальностей.

Специалисты РЕАМ-РТИ имеют долговременные связи с техническими центрами поставщиков сырьевых материалов и ингредиентов и получают их поддержку при разработке новых рецептур эластомерных и других полимерных композиций, при усовершенствовании в области технологий производства изделий.

Для обмена опытом и получения информации о выполнении новых требований рынка к изделиям, обсуждения результатов собственных инициативных разработок специалисты участвуют в международных семинарах, конференциях и выставках, что позволяет активно применять передовые технологические и технические решения в производстве изделий.

РЕАМ-РТИ - постоянный участник международных выставок, проводимых в Москве, таких как "Нефть и газ", "Шины, РТИ и каучуки", а также международных выставок, проводимых за рубежом при поддержке Правительства РФ и Минпромнауки РФ.



Достижения в области технологий и новых материалов РЕАМ-РТИ отмечены золотой медалью за разработку резин с контролируемым набуханием; золотой медалью за разработку резиновой смеси РС-26ч, уплотнительные изделия из которой имеют гарантийный срок применения в составе узлов более 15 лет; золотой медалью за производство комплектующих из материала "Афлас" для нефтедобывающей промышленности; серебряной медалью за разработку резиновой смеси Тер-10 и золотой медалью за диафрагмы гидрозащиты из материала Тер-10.

За разработку резин серии "РС" (резиновые смеси невулканизованные серии "РС" используются для уплотнителей узлов автомобильной промышленности, сельскохозяйственного и транспортного машиностроения, нефтегазового и газотопливного оборудования, гидравлических и пневматических устройств) была получена серебряная медаль. Бронзовой медалью отмечены успехи в разработке "скользких" резин. В 2011 г. получена награда за разработку резиновой смеси РС-3 и за производство диафрагм гидрозащиты из РС-3. В 2012 г. на международной специализированной выставке шин, резинотехнических изделий и каучуков "ШИНЫ, РТИ И КАУЧУКИ-2012" получен приз за выпуск колец круглого сечения из материала Аф-15-1 - новой эластомерной композиции. В 2013 г. получен приз на внедрение способа адсорбционно-абсорбционной модификации. Диплом Российского и Московского фондов защиты прав потребителей подтвердил активное участие РЕАМ-РТИ в формировании цивилизованного потребительского рынка в России.

В 2015 г. компания отмечена главным призом за экспонат "Смеси резиновые невулканизованные водонабухающие" в конкурсе "Лучшая продукция, представленная на международной специализированной выставке шин, резинотехнических изделий и каучуков "ШИНЫ, РТИ и КАУЧУКИ".

По настоящее время компания продолжает расширение линейки резиновых смесей. Так, 2021 году были разработаны эластомерные композиции Н-55 на основе эпихлоргидронового каучука и НТ-1 на основе фторкаучука неофтон. В 2022 году линейку пополнила ФП-80 на основе фторкаучука.

РЕАМ-РТИ - признанный поставщик ответственных изделий для российского рынка и на экспорт. Услугами компании пользуются как ведущие отечественные, так и зарубежные компании-производители оборудования и оказания сервисных услуг.

Каталог включает в себя большую часть освоенной производством и поставляемой на постоянной основе заказчикам изделий, описание свойств и особенностей применения используемых в изделиях эластомерных, инженерных полимерных материалов и покрытий, диагностические данные видов отказов эластомерных изделий, некоторые результаты инженерных разработок в области фильтрации и технологий снижения трения уплотнений из эластомерных материалов и эластомеров, способных набухать в жидких средах.

I ИЗДЕЛИЯ ИЗ ЭЛАСТОМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

I.1 Применяемые материалы

I.1.1 Резиновые смеси, их характеристики и свойства, используемые в производстве

Таблица 1

Марка резиновой смеси и НД	Назначение РТИ	Условия применения РТИ		Свойства резиновой смеси
		Среда	Температура,°С	
1	2	3	4	5
Резиновые смеси на основе бутадиен-нитрильного каучука (NBR)				
РС-26ч РС-26ч-70 РС-26ч-90 ТУ 2512-013-46521402-2013	Формовые уплотнительные детали для неподвижных соединений. РТИ для УЭЦН (диафрагмы гидрозащиты, сильфоны торцевых уплотнений, уплотнительные кольца). Манжеты для пакеров. РТИ для топливных систем	Минеральные и полусинтетические масла, пластовые жидкости, топлива	-50...+180 (в маслах)	- маслобензостойкость - морозостойкость - стойкость к сероводороду до 6 % - кессонная стойкость 1-2 класса по NACE TM 0192-98 - стойкость к 10 % растворам кислот и щелочей - контролируемая твёрдость - цвет - чёрный
РС-26ч-2 ТУ 2512-023-46521402-2007	Формовые уплотнительные детали для неподвижных соединений. РТИ для амортизационных систем автомобилей. Сальники и манжеты	Гидравлические жидкости, масла, амортизационные жидкости	-60...+150 (в маслах)	- маслобензостойкость - морозостойкость - износостойкость - цвет - чёрный
РС-26ч-5 ТУ 2512-009-46521402-2014	Формовые уплотнительные детали для подвижных соединений. Подшипники. Обоймы винтовых насосов и забойных двигателей. РТИ для амортизационных систем автомобилей. Сальники и манжеты	Минеральные и полусинтетические масла, пластовые жидкости, топлива, вода, литол, амортизационные жидкости	-50...+170 (в маслах)	- антифрикционные свойства - стойкость к "сухому" трению - маслобензостойкость - морозостойкость - кессонная стойкость 1-2 класса по NACE TM 0192-98 - цвет - чёрный
РС-26ч-65 ТУ 2512-009-46521402-2014	Формовые уплотнительные детали для подвижных соединений. Подшипники. Опорные шайбы	Минеральные и полусинтетические масла, пластовые жидкости, топлива, вода, литол	-40...+170	- износо- и абразивостойкость - антифрикционные свойства - стойкость к "сухому" трению - маслобензостойкость - кессонная стойкость 1-2 класса по NACE TM 0192-98 - стойкость к сероводороду до 6 % - стойкость к 10 % растворам кислот и щелочей - цвет - чёрный
РС-3 ТУ 2512-028-46521402-2009	Формовые уплотнительные детали для неподвижных соединений. РТИ для УЭЦН (диафрагмы гидрозащиты, сильфоны торцевых уплотнений, уплотнительные кольца). Манжеты для пакеров. РТИ для топливных систем	Минеральные и синтетические масла, пластовые жидкости, топлива	-60...+200 (в маслах)	- маслобензостойкость - морозостойкость - стойкость к сероводороду до 6 % - кессонная стойкость 1-2 класса по NACE TM 0192-98 - стойкость к 10 % растворам кислот и щелочей - цвет - чёрный
РС-3-1 РС-3-2 ТУ 22.19.20-040-46521402-2017	Формовые и неформовые уплотнители	Пластовая жидкость, нефть, техническая вода, топлива, слабые растворы кислот и щелочей	-50...+150 -60...+150	- диэлектрические свойства - маслобензостойкость - морозостойкость - цвет - зелёный
РС-ОП ТУ 2512-019-46521402-2009	Неформовые уплотнительные детали "холодной" вулканизации для усиления сростков кабеля	Воздух, пластовые жидкости	-50...+130	- маслобензостойкость - морозостойкость - цвет - чёрный
Резиновые смеси на основе гидрированного бутадиен-нитрильного каучука (HNBR, HSN)				
Тер-10-60 Тер-10-70 Тер-10 Тер-10-90 ТУ 22.19.20-044-46251402-2021	Ответственные формовые изделия для неподвижных соединений, работающие в области высоких нагрузок. РТИ для УЭЦН (диафрагмы гидрозащиты, сильфоны торцевых уплотнений, уплотнительные кольца). Манжеты для пакеров	Синтетические масла, содержащие агрессивные присадки, пластовые жидкости, топлива	-50...+200 (в маслах)	- маслобензостойкость - стойкость к сероводороду до 15 % - кессонная стойкость 1 класса по NACE TM 0192-98 - атмосферостойкость - цвет - чёрный
Тер-19 ТУ 22.19.20-044-46251402-2021	Ответственные формовые изделия для подвижных соединений, работающие в области высоких нагрузок. Обоймы винтовых насосов и забойных двигателей. Подшипники	Минеральные и полусинтетические масла, пластовые жидкости, топлива, вода, литол, амортизационные жидкости	-50...+200 (в маслах)	- антифрикционные свойства - стойкость к "сухому" трению - маслобензостойкость - атмосферостойкость - цвет - чёрный

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

1	2	3	4	5
Резиновая смесь на основе этилен-пропиленового каучука (EPDM)				
РС-ЭП-Т ТУ 2512-019-46521402-2009	Формовые уплотнители с заданным набуханием в неподвижных соединениях. Центрирующие уплотнители. Уплотнители муфты кабельного ввода ПЭД	Воздух, воздух с повышенным содержанием озона, масла (для изделий с контролируемым набуханием)	-50...+150 кратковременно до +170	- атмосферостойкость - диэлектрические свойства - цвет - бежевый
Резиновая смесь на основе фторкаучука (FKM)				
РС-ВА ТУ 2512-019-46521402-2009	Формовые уплотнители неподвижных и ограниченно подвижных соединений	Воздух с парами топлив, масла, смазки, растворы кислот и щелочей	-20...+250	- химстойкость - теплостойкость - диэлектрические свойства - цвет - красно-кирпичный
ФП-80 ТУ 22.19.20-043-46521402-2022	Формовые уплотнительные детали	Пар, растворы кислот, метан, минеральные и синтетические масла	-20...+230	- теплостойкость - маслостойкость - кислото-щелочестойкость - цвет - чёрный
Резиновая смесь на основе фторкаучука неофтон (FFKM)				
НТ-1 Новые разработки	Кольца круглого сечения	Сильнодействующие химические реактивы, нефть, газ, алифатические и ароматические углеводороды, хлорированный углеводород, неорганические и органические кислоты, вода, пар, высокий вакуум	-10...+310	- химстойкость - теплостойкость - цвет - чёрный
Резиновые смеси на основе фторэластомера AFLAS (FEP, TFE/P)				
Аф-15 Аф-15-90 ТУ 22.19.20-016-46521402-2017	Формовые уплотнительные детали для подвижных и неподвижных соединений. РТИ для УЭЦН (диафрагмы гидрозащиты, сильфоны торцевых уплотнений, уплотнительные кольца). Манжеты для пакеров	Минеральные и синтетические масла, пластовые жидкости, топлива, острый пар, меркаптан	-50...+250 (в маслах)	- агрессивостойкость - стойкость к сероводороду до 25 % - кессонная стойкость 1-2 класса по NACE TM 0192-98 - паростойкость - диэлектрические свойства $\rho V = 10^{15}$ Ом·м - температура хрупкости минус 60 °С - цвет - чёрный - голубой - АФ-15-1 - зелёный - АФ-15-1з
Резиновые смеси на основе кремнийорганических каучуков (PVMQ, VMQ)				
РС-СИЛ ТУ 2512-019-46521402-2009	Формовые и неформовые уплотнительные детали. Мембраны для дыхательной аппаратуры. Чехлы защитные. Профили для технических целей	Воздух с повышенным содержанием озона, электрическое поле, смазки, вода	-60...+250	- озоностойкость - теплостойкость - диэлектрические свойства - цветовое исполнение по согласованию с Заказчиком
МБФ-8 ТУ 2512-025-46521402-2008	Формовые уплотнители неподвижных соединений. РТИ для УЭЦН	Синтетические масла, воздух с повышенным содержанием озона	-60...+250	- теплостойкость - маслостойкость - цвет - сиреневый
Резиновые смеси на основе фторсиликоновых каучуков (FVMQ, MFQ)				
МБФ-10 ТУ 2512-025-46521402-2008	Формовые уплотнители неподвижных соединений. РТИ для УЭЦН	Синтетические масла, воздух с повышенным содержанием озона	-60...+250	- теплостойкость - маслостойкость - цвет - коричневый
МБФ-34 Новые разработки	Формовые уплотнители неподвижных и ограничено подвижных соединений. РТИ для УЭЦН	Минеральные и синтетические масла, воздух	-60...+250	- химстойкость - теплостойкость - морозостойкость - цветовое исполнение по согласованию с Заказчиком
Резиновая смесь на основе эпихлоргидринового каучука				
Н-55 опытная РС	РТИ для автомобильной, нефтяной промышленности, нефтебуровая техника, диафрагмы к топливным насосам, уплотнители емкостей	Газы , топливо, масла (синтетические и минеральные), озон, буровые жидкости	-20...+150	- низкая газопроницаемость - озоностойкость - теплостойкость - стойкость к маслам, гидроксилсодержащим топливным смесям - кессонная стойкость 1 класса по NACE TM 0192-98 - цвет - чёрный

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

I.1.2 Кессонностойкие резины
(Эластомерные композиции, стойкие к взрывной декомпрессии)

Для обеспечения длительной и надежной службы различных технических систем, эксплуатируемых в жидких и газовых средах при высоком давлении, исключительно важным условием является стойкость эластомерных материалов к взрывной декомпрессии (ВД).

Эластомерные материалы, разработанные специалистами ООО "РЕАМ-РТИ", обладают стойкостью к ВД и соответствуют 1 и 2 классам стойкости к ВД по стандарту NACE TM 0192-98 "Оценка стойкости эластомерных материалов при декомпрессии в среде CO_2".

РЕАМ-РТИ имеет Протокол об испытаниях на стойкость к взрывной декомпрессии по стандарту NORSOK M-710, который был выдан Исследовательской лабораторией материалов MERL (Приложение 10).

В 2016 году лаборатория РЕАМ-РТИ была оснащена лабораторным реактором высокого давления, предназначенным для проведения химических реакций под избыточным давлением, а конкретнее - для определения кессонной стойкости резиновых смесей в соответствии со стандартом NACE TMO 0192-98. Повышенное давление в герметичном сосуде образуется путём нагнетания газов. Максимальное рабочее давление 20 МПа.

Резиновые смеси РЕАМ-РТИ имеют протокол испытания исследовательской лаборатории MERL на стойкость к взрывной декомпрессии (стандарт NACE TM 0192-98).

Рейтинг системы оценки поверхности колец после испытания на стойкость к взрывной декомпрессии (из стандарта ISO 23936-2 "Нефтяная, нефтехимическая и газовая промышленность. Неметаллические материалы, контактирующие со средами при добычи нефти и газа.")

Описание повреждения	Оценка	Проходит/ не проходит
Не допускаются трещины, отверстия, пузыри, поверхность должна быть целой	0	Проходит
Любое количество внутренних трещин, каждая из которых размером менее 25 % от диаметра сечения кольца, общая длина трещин не превышает диаметра сечения кольца. Внешние трещины должны быть менее 10 % от диаметра сечения кольца, порывы не допускаются	1	Проходит
Любое количество внутренних трещин, каждая из которых размером менее 50 % от диаметра сечения кольца, общая длина трещин не превышает 2-х диаметров сечения кольца. Внешние трещины должны быть менее 25% от диаметра сечения кольца, порывы не допускаются	2	Проходит
Любое количество внутренних трещин, две из которых имеют длину от 50 до 80 % от диаметра сечения кольца, общая длина трещин не превышает 3-х диаметров сечения кольца; Внешние трещины должны быть менее 50% от диаметра сечения кольца, порывы не допускаются	3	Проходит
Любое количество внутренних трещин, имеющих общую длину более чем 3 диаметра сечения кольца или По крайней мере одна внутренняя трещина более 80 % от от диаметра сечения кольца, или Три и более внутренних трещин, каждая из которых более 50 % от диаметра сечения кольца или Внешние трещины более 50 % от диаметра сечения кольца, порывы не допускаются	4	Не проходит
Любые порывы независимо от локализации и длины (никаких исключений)	5	Не проходит

Рейтинговая система определения класса кессонной стойкости по повреждениям

Класс кессонной стойкости	Стандарт NACE TM 0192-98	Марка эластомерной композиции			
		РС-26ч (NBR)	РС-3 (NBR)	Тер-10 (HNBR, HSN)	Аф-15 (TFE/P)
1	Нет видимых повреждений	+	+	+	+
2	Минимальные поверхностные пузыри и трещины	+	+	-	+
3	Много внешних и внутренних повреждений	-	-	-	-
4	Значительные повреждения, фрагментация образца	-	-	-	-

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

I.1.3 Агрессивостойкие резиновые смеси

Одной из актуальных проблем потребителей, которые стоят перед создателями резиновых смесей, является аргессивостойкость РТИ. Компанией были разработаны резиновые смеси на основе фторкаучуков и фторэластомеров стойкие к содержанию в рабочей среде сероводорода: Аф-15 и Аф-20 до 25 %, TF до 40 % при температуре до +250 °С.

I.1.4 "Скользкие" резины

I.1.4.1 Эластомерные композиции с коэффициентом динамического трения менее 0,2 по твердому контртелу без смазки

При высоких требованиях к износостойкости применяются "скользкие" резиновые композиции. Наиболее востребованы композиции РС-26ч-5 /-65, а также новый композиционный эластомерный материал К-38, обладающие повышенной износо- и абразивной стойкостью (при коэффициенте сухого трения эластомера по стали ниже 0,2), способные работать при сухом трении и под нагрузкой не менее 40 минут.

Использование "скользкой" резины в качестве материала опорных шайб рабочих колес показало существенное (в десятки раз) снижение износа. Испытания, проведенные в АО "Новомет-Пермь" на испытательном стенде для погружных центробежных насосов, показали очевидные преимущества "скользких" резин над традиционными материалами, используемыми для изготовления опорных шайб рабочих колес: текстолитами, флуборном, а также относительно новым износостойким материалом карбонит (см. Приложения 1, 2).

Эти резины используются для изготовления подшипников скольжения и с успехом заменяют такие традиционные материалы, как текстолит, новолон (PTFE+carbon) и карбонит. "Скользкие" резины могут также использоваться для изготовления обкладки внутренней поверхности статоров винтовых насосов и забойных двигателей.

Для жестких эксплуатационных условий разработаны специальные рецептуры "скользких" резин на основе гидрированных каучуков (HNBR/HSN) и фторэластомеров (FEP).

Резиновые композиции РС-26ч-5 /-65 соответствуют 1 классу стойкости к ВД по стандарту NACE TM 0192-98 "Оценка стойкости эластомерных материалов при декомпрессии в среде CO_2".

I.1.4.2 Адсорбционно-абсорбционная модификация РТИ неионогенными ПАВ (НПАВ)

Эластомерные композиции, применяемые для изготовления уплотнений, опорных подшипников судов и забойных двигателей и других РТИ, работающих в режиме трения скольжения по гладким металлическим поверхностям, должны обладать высокой износостойкостью, низким коэффициентом трения и минимальным моментом страгивания.

Адсорбционно-абсорбционная модификация (ААМ) - погружение готовых изделий в среду модификатора, сопровождающееся адсорбцией модификатора на поверхности изделия и его абсорбцией в поверхностные слои материала. С течением времени, мигрируя на поверхность, модификатор создает функциональный слой, например, слой с низким коэффициентом трения или (и) повышенной стойкостью к агрессивным средам. Данный метод применяется для уже готовых РТИ.

Технология запатентована.

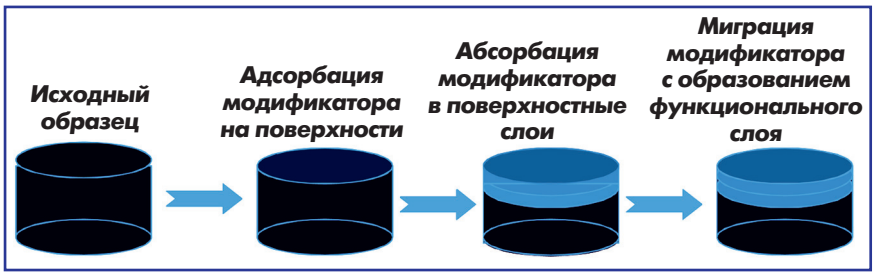
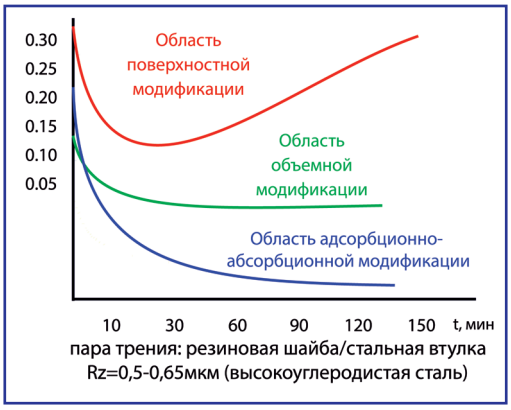
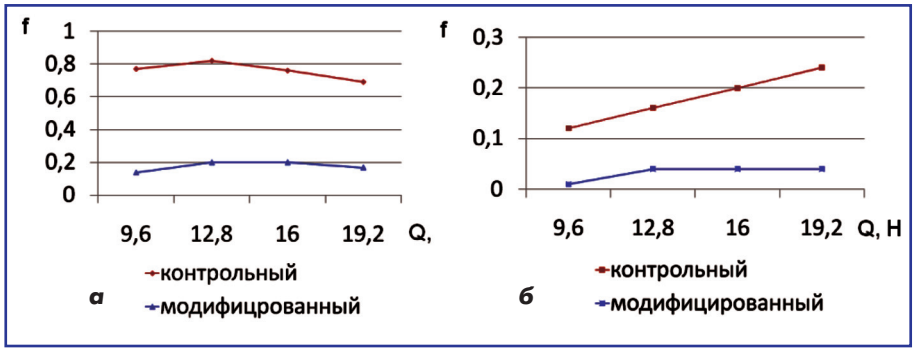


Схема адсорбционно-абсорбционной модификации

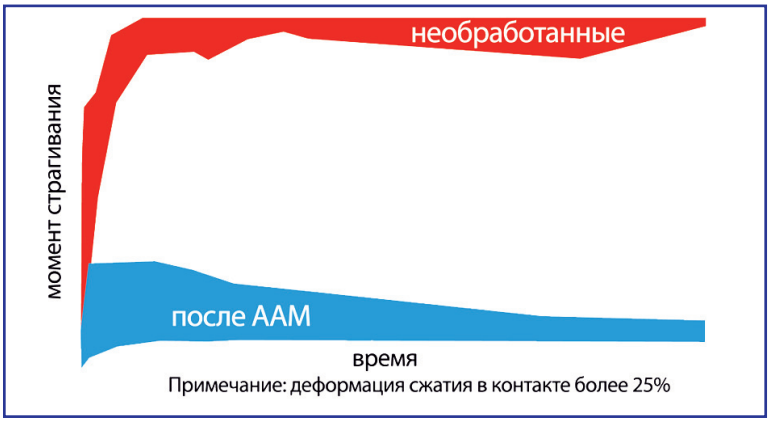


Зависимость коэффициента трения f от времени t для эластомерных композиций, модифицированных различными методами



Зависимость коэффициента сухого трения f от нагрузки Q эластомерной композиции на основе БНКС-28 переходной вулканизации до и после ААМ в жидкой среде: а) при скорости 2,6 м/с; б) при скорости 6,2 м/с

Вкладыш рулевой 350-3414069



Результаты стендовых испытаний манжет необработанных и после адсорбционно-абсорбционной модификации в жидкой среде (материал - HNBR, твердость по Шор А - 87 ед. Шор-А)

I.1.5 Набухающие эластомерные материалы

Изделия из резин с контролируемым набуханием в маслах и углеводородных средах эффективны для решения большого круга инженерных проблем, связанных с необходимостью:

- обеспечения гарантированной герметизации неподвижного узла в сложных условиях монтажа (герметичные кабельные проходки) и при высоких (до 50 МПа) дифференциальных давлениях жидких сред (пакерные устройства для изоляции и ремонта скважин);
- прецизионной сборки ответственных узлов типа "отверстие-втулка" в случаях нежелательности посадки деталей с натягом (например, втулки из хрупких материалов - керамики или твердых сплавов);
- обеспечения плотной (без зазора) подвижной посадки в шлицевых соединениях;
- снижения вибраций в подшипниковых и других узлах.

Для специальных конструкций применяются фиксирующие эластомерные уплотнения с контролируемым набуханием (например, 30...100 %). Так, уплотнительные кольца круглого сечения и Т-образного профиля, изготовленные из специальной резиновой смеси РС-ЭП-Т (EPDM), используются для фиксации корпусов подшипников погружных электродвигателей. Их применение позволяет снизить уровень вибрации в зоне уплотняемого (фиксируемого) узла до 15 раз.

Рецептуры резин подбираются в соответствии с условиями применения: необходимой величиной объемного набухания в конкретной среде (до 400 % и более), скоростью набухания, температурами эксплуатации, физико-механическими требованиями изделия и другими критериями.

I.1.6 Диэлектрические резины

Специальные диэлектрические резины применяются для изготовления уплотнителей кабельного ввода погружных электродвигателей.

Таблица 2

Электрическая прочность при частоте 50 Гц, кВ/мм, не менее					
РС-СИЛ	**МБФ-8**	**РС-ВА**	**РС-ЭП-Т**	**Аф-15-1**	**РС-3-1; РС-3-2**
				В цветном исполнении	
На основе кремнийорганического каучука	На основе кремнийорганического каучука	На основе фторкаучука	На основе этилен-пропиленового каучука	На основе фторэластомера Афлас	На основе бутадиен-нитрильного каучука
22,0	29,4	22,0	26,7	31,5	30,2

I.2 Основные требования к эластомерам, используемым в производстве высококачественных изделий для нефтегазового оборудования

Требования к эластомерным материалам для нефтегазового оборудования зависят от места установки изделий в узлах и агрегатах и тех условий, в которых они работают. Но эти требования к уплотнительным деталям из эластомерных материалов, к сожалению, не являются исчерпывающими, так как каждый узел имеет свои особенности конструкции и эксплуатации. Кроме того, следует учитывать, что современное нефтегазодобывающее оборудование (при правильном подборе к скважинным условиям и сервисе) должно сохранять работоспособность не менее 1000 суток.

Наше предприятие в своей производственной деятельности руководствуется требованиями и рекомендациями международных стандартов и лидирующих на мировом рынке производителей нефтегазового оборудования.

В таблицах 3 и 4 приведены обобщенные требования к эластомерам, применяемым в установках электроцентробежных насосов (УЭЦН). Эти данные взяты из Технических требований ОАО "НК "Роснефть", рекомендаций API 11S7 (RP 11S7).

В погружном промысловом оборудовании следует избегать применения эластомеров с серной вулканизующей системой, так как сероводород и другие серосодержащие продукты, способные отдавать серу, приводят к перевулканизации эластомеров (ороговению, трещинам) и потере ими уплотняющих свойств (эластичности) и физико-механических свойств. Как правило, эластомеры с серной вулканизующей системой уступают эластомерам с перекисной вулканизующей системой по длительности работоспособности в условиях повышенных температур и агрессивных сред.

Одним из важных требований, которые предъявляются к эластомерам, применяемым в производстве комплектующих для нефтегазодобывающего оборудования, является обеспечение их стойкости в условиях быстрого сброса давления (взрывная декомпрессия - explosive decompression), т.е. так называемой "кессонной" стойкости (explosive decompression resistance). Так сложилось, что в СССР, а теперь и в России нормы на определение стойкости эластомерных и полимерных изделий НГО в условиях взрывной

декомпрессии не разрабатывались.

При этом, существуют международные нормы, например, стандарты NACE (National Association of Corrosion Engineers): стандарт ТМ 0192-98 "Оценка стойкости эластомерных материалов при декомпрессии в среде CO_2", стандарт ТМ 0297-97 "Влияние высокой температуры, взрывной декомпрессии на эластомерные материалы в среде CO_2", а также стандарт ISO 23936 "Нефтяная, нефтехимическая и газовая промышленность. Неметаллические материалы, контактирующие со средами при добыче нефти и газа". Часть 2 стандарта ISO 23936-2 описывает требования и процедуры испытаний эластомеров, в том числе и испытания на стойкость к взрывной декомпрессии. В основе стандарта ISO 23936-2 лежат требования норвежского национального стандарта NORSOK M-710 "Квалификационные испытания неметаллических уплотняющих материалов и их производителей".

Важно отметить, что стойкость изделий к взрывной декомпрессии на одном и том же базовом эластомере может быть различной. Кессонной стойкости изделий можно добиться путем специальной доработки рецептуры.

Специалистами ООО "РЕАМ-РТИ" освоена методика испытаний на стойкость к взрывной декомпрессии в соответствии со стандартами NACE ТМ 0192-98 (США). По данной методике все эластомеры, разработанные и производимые предприятием, проходят проверку на определение класса стойкости к взрывной декомпрессии (см. Приложение 4).

Необходимо отличать разрывы эластомерных изделий при динамических напряжениях от разрушений взрывной декомпрессии (см. Приложение 4).

Отдельно необходимо выделить проблему совместимости эластомеров и масел, применяемых в погружных электродвигателях (ПЭД). Несовместимость ведет к разрушению эластомерного изделия. Например, по контрольным тестам масло типа МДПН имеет температуру начала деструкции (разложения), которая не регламентируется ТУ, на уровне +137 °С. Продукты термической деструкции масла, будучи активными радикалами, вызывают "химическое" старение эластомера обусловленное протекающими радикально цепными реакциями, приводящими к разрушению эластомерного изделия. Современная химия эластомеров конца XX - начала XXI веков продвинулась настолько, что позволяет в большинстве случаев подобрать или разработать эластомеры, работоспособные в течение всего назначенного срока службы оборудования и отвечающие самым жестким эксплуатационным требованиям перспективного погружного оборудования. Существуют эластомерные композиты, рассчитанные на температуры выше +300 °С, с высокой агрессивостойкостью и работоспособностью при низких температурах.

В Приложении 7 приведена таблица условий эксплуатации различных эластомерных композитов в нефтяных средах.

Технические требования к эластомерам, применяемым в УЭЦН ОАО "НК "Роснефть"

Таблица 3

Группы исполнений электродвигателя, гидрозащиты	Требования к эластомерам	Рекомендуемые эластомеры
Д1	Должны сохранять свои свойства во время хранения при температуре от -50 °С, эксплуатации до +170 °С, стойкость к минеральным и синтетическим маслам	РС-3, РС-26ч
Д2	Должны сохранять свои свойства во время хранения при температуре от -50 °С, эксплуатации до +200 °С, стойкость к синтетическим маслам	РС-3, Тер-10
Д3	Должны сохранять свои свойства во время хранения при температуре от -50 °С, эксплуатации до +220 °С, стойкость к синтетическим маслам	Аф-15, Аф-15-1

Рекомендации API 11S7 (RP 11S7)

Таблица 4

	Температуры применения, °С	Базовые каучуки	Рекомендуемые эластомеры
Группы не предусмотрены	> +121	Нитрильные каучуки NBR бессерной вулканизации	РС-3, РС-26ч
	> +135	Гидрированные нитрильные каучуки HNBR (HSN) бессерной вулканизации	Тер-10
	> +163	Эластомеры на основе FKM	ФП-80
	> +177	Фторэластомеры типа TFE/P (Aflas™, Viton Extreme)	Аф-15, Аф-15-1

I.3 Основные требования к эластомерам для автомобильной промышленности

В автомобильной промышленности используют резиновые технические изделия (РТИ) в более чем 500 узлах, их функциональное применение связано, например, с герметизацией ответственных узлов и агрегатов двигателя, трансмиссии, топливной, тормозной, охлаждающей систем, со снижением шума и вибрации кузова автомобиля, и т.п.

Ни один тип эластомерного материала не может самостоятельно выполнить все возложенные на него функции. Именно поэтому промышленность использует широкую рецептурную гамму эластомеров, каждая из которых имеет технические характеристики. РТИ должны функционировать в широком диапазоне рабочих условий, таких как:

- высокая (до +200 °С и более) и низкая температура (до -50 °С);
- воздействие различных химических веществ;
- воздействие различных топлив (жидких, газовых), смазок, охлаждающих сред;
- воздействие гидравлических или тормозных жидкостей;
- воздействие озона;
- периодическое или постоянное динамическое воздействие;
- обеспечение срока службы не менее 40 000 ч;
- воздействие пыли и других абразивных сред,

и при этом защищать окружающую среду от вредного воздействия химических веществ, топлив, смазок, антифризов и т.п., в большом количестве содержащихся в системах жизнеобеспечения автомобиля.

В производстве РТИ для автомобильной промышленности широко используются эластомеры на основе бутадиен-нитрильного полимера с различным содержанием акрилонитрила. Основными достоинствами эластомерной композиции на основе бутадиен нитрильного полимера являются:

1. Стойкость к растворителям, топливо- и маслостойкость.
2. Хорошие механические и физические свойства, износостойкость, остаточная деформация сжатия, эластичность и стойкость к термической деструкции.

Другим широко используемым полимером в производстве автомобильных изделий является этилен-пропиленовый полимер СКЭПТ, к его преимуществам относятся сопротивление воздействиям атмосферы и озона, а также термоустойчивость.

Изучая поведение узлов и механизмов, работающих в сложных эксплуатационных условиях, в ООО "РЕАМ-РТИ" разрабатываются как конструкторские решения, так и новые рецептуры эластомеров, новые технологические подходы к изготовлению РТИ. К инновационным разработкам нашей фирмы можно отнести:

- "скользкие" эластомеры для подвижных соединений, у которых при "сухом" трении коэффициент трения в паре эластомер-металл ниже 0,2 (минимальное значение равно 0,12...0,15);
- эластомеры с заданным набуханием для уплотнения неподвижных соединений;
- эластомеры с высокими диэлектрическими свойствами;
- модифицированные эластомеры с увеличенными (по сравнению с обычными резинами) сроками хранения.

Уникальной разработкой ООО "РЕАМ-РТИ" является создание уплотнительных изделий для автомобиля "будущего", работающего на экологически безопасном топливе - диметиловом эфире (ДМЭ). ДМЭ в качестве моторного топлива относится к разряду возобновляемых альтернативных топлив.

Созданные образцы уплотнительных деталей прошли лабораторные и эксплуатационные испытания в исследовательском центре АМО ЗИЛ, а также в ФГУП "НИИД", и рекомендованы для применения в топливных системах двигателя автомобиля-рефрижератора ЗиЛ-5301. Увеличение размеров изделий из резин РС-26ч и РС-26ч-5 в среде ДМЭ и дизельного топлива не превысило 5 %.

Разработана и выпускается малыми сериями деталь "ниппель" для амортизаторов подвесок спортивных автомобилей из эластомера, стойкого к раздиру. Во время проведения спортивных соревнований по автогонкам проводится подкачка шприцем газообразного азота в амортизатор через ниппель. Первые результаты использования ниппеля производства ООО "РЕАМ-РТИ" в амортизаторах спортивных автомобилей показали, что отечественное изделие успешно заменило импортное дорогостоящее изделие.

I.4 Перечень РТИ, применяемых в нефтегазовом оборудовании

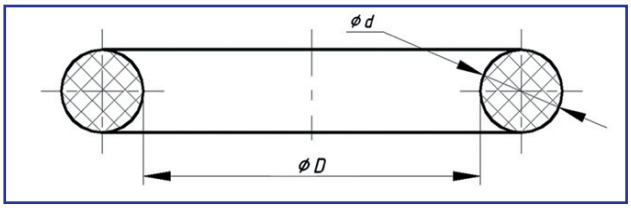
I.4.1 Кольца уплотнительные круглого сечения

I.4.1.1 Кольца круглого сечения по ГОСТ 9833-73

Кольца резиновые уплотнительные по ГОСТ 9833 изготавливаются из резиновых смесей РС-26ч, РС-3, РС-3-1, РС-ЭП-Т, Тер-10, Аф-15, Аф-15-1.

Для подвижных соединений кольца изготавливаются из резиновых смесей РС-26ч-5 и Тер-19.

Возможно изготовление колец по требованиям Заказчика.



Кольца круглого сечения по ГОСТ 9833-73

Кольцо 004-006-14-2	Кольцо 007-011-25-2	Кольцо 052-056-25-2	Кольцо 066-071-30-2	Кольцо 057-063-36-2
Кольцо 005-007-14-2	Кольцо 008-012-25-2	Кольцо 054-058-25-2	Кольцо 070-075-30-2	Кольцо 058-064-36-2
Кольцо 008-010-14-2	Кольцо 009-013-25-2	Кольцо 060-064-25-2	Кольцо 071-076-30-2	Кольцо 059-065-36-2
Кольцо 003-006-19-2	Кольцо 010-014-25-2	Кольцо 062-066-25-2	Кольцо 075-080-30-2	Кольцо 064-070-36-1
Кольцо 004-007-19-2	Кольцо 011-015-25-2	Кольцо 065-070-25-2	Кольцо 080-085-30-2	Кольцо 064-070-36-2
Кольцо 005-008-19-2	Кольцо 012-016-25-2	Кольцо 070-075-25-2	Кольцо 085-090-30-2	Кольцо 066-072-36-2
Кольцо 006-009-19-2	Кольцо 013-017-25-2	Кольцо 075-080-25-2	Кольцо 090-095-30-2	Кольцо 068-074-36-2
Кольцо 007-010-19-2	Кольцо 014-018-25-2	Кольцо 078-082-25-2	Кольцо 095-100-30-2	Кольцо 069-075-36-2
Кольцо 008-011-19-2	Кольцо 015-019-25-2	Кольцо 080-085-25-2	Кольцо 100-105-30-2	Кольцо 070-076-36-2
Кольцо 009-012-19-2	Кольцо 016-020-25-2	Кольцо 085-090-25-2	Кольцо 110-115-30-2	Кольцо 072-078-36-2
Кольцо 010-013-19-2	Кольцо 017-021-25-2	Кольцо 090-095-25-2	Кольцо 125-130-30-2	Кольцо 074-080-36-2
Кольцо 011-014-19-2	Кольцо 018-022-25-2	Кольцо 100-105-25-2	Кольцо 150-155-30-2	Кольцо 075-081-36-2
Кольцо 012-015-19-2	Кольцо 019-023-25-2	Кольцо 102-108-25-2		Кольцо 076-082-36-2
Кольцо 013-016-19-2	Кольцо 020-024-25-2	Кольцо 018-023-30-2	Кольцо 018-024-36-2	Кольцо 078-084-36-2
Кольцо 014-017-19-2	Кольцо 021-025-25-2	Кольцо 020-025-30-2	Кольцо 026-032-36-2	Кольцо 079-085-36-2
Кольцо 015-018-19-2	Кольцо 022-026-25-2	Кольцо 022-027-30-2	Кольцо 028-034-36-2	Кольцо 080-086-36-2
Кольцо 017-020-19-2	Кольцо 023-027-25-2	Кольцо 023-028-30-2	Кольцо 029-035-36-2	Кольцо 084-090-36-2
Кольцо 018-021-19-2	Кольцо 024-028-25-2	Кольцо 025-030-30-2	Кольцо 030-036-36-2	Кольцо 085-091-36-2
Кольцо 019-022-19-2	Кольцо 025-029-25-2	Кольцо 027-032-30-2	Кольцо 032-038-36-2	Кольцо 086-092-36-2
Кольцо 020-023-19-2	Кольцо 026-030-25-2	Кольцо 028-033-30-2	Кольцо 034-040-36-2	Кольцо 088-094-36-2
Кольцо 022-025-19-2	Кольцо 027-031-25-2	Кольцо 030-035-30-1	Кольцо 035-041-36-2	Кольцо 089-095-36-2
Кольцо 023-026-19-2	Кольцо 028-032-25-2	Кольцо 030-035-30-2	Кольцо 036-042-36-2	Кольцо 090-096-36-2
Кольцо 024-027-19-2	Кольцо 029-033-25-2	Кольцо 032-037-30-2	Кольцо 038-044-36-2	Кольцо 092-098-36-2
Кольцо 026-029-19-2	Кольцо 030-034-25-2	Кольцо 033-038-30-2	Кольцо 039-045-36-2	Кольцо 094-100-36-2
Кольцо 027-030-19-2	Кольцо 032-036-25-2	Кольцо 035-040-30-2	Кольцо 042-048-36-1	Кольцо 098-104-36-2
Кольцо 028-031-19-2	Кольцо 034-038-25-2	Кольцо 038-042-30-2	Кольцо 042-048-36-2	Кольцо 099-105-36-2
Кольцо 030-033-19-2	Кольцо 036-040-25-2	Кольцо 040-045-30-2	Кольцо 044-050-36-2	Кольцо 100-106-36-2
Кольцо 032-035-19-2	Кольцо 038-042-25-2	Кольцо 042-048-30-2	Кольцо 045-051-36-2	Кольцо 102-108-36-2
Кольцо 033-036-19-2	Кольцо 040-044-25-2	Кольцо 045-050-30-2	Кольцо 046-052-36-2	Кольцо 104-110-36-2
Кольцо 034-037-19-2	Кольцо 041-045-25-1	Кольцо 050-055-30-2	Кольцо 048-054-36-2	Кольцо 115-121-36-2
Кольцо 040-043-19-2	Кольцо 041-045-25-2	Кольцо 051-056-30-2	Кольцо 049-055-36-2	Кольцо 118-124-36-2
Кольцо 050-053-19-2	Кольцо 042-046-25-2	Кольцо 055-060-30-2	Кольцо 050-056-36-2	Кольцо 125-130-36-2
	Кольцо 043-047-25-2	Кольцо 056-061-30-2	Кольцо 052-058-36-2	Кольцо 130-135-36-2
Кольцо 003-006-25-2	Кольцо 044-048-25-2	Кольцо 060-065-30-2	Кольцо 054-060-36-2	Кольцо 135-140-36-2
Кольцо 004-006-25-2	Кольцо 048-052-25-2	Кольцо 063-068-30-2	Кольцо 055-061-36-2	Кольцо 140-145-36-2
Кольцо 006-010-25-2	Кольцо 051-055-25-2	Кольцо 065-070-30-2	Кольцо 056-062-36-2	Кольцо 150-155-36-2

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

Кольца круглого сечения по ГОСТ 9833-73 (продолжение)

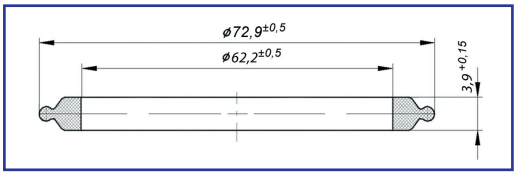
Кольцо 155-160-36-2	Кольцо 044-052-46-2	Кольцо 145-155-46-2	Кольцо 090-100-58-2	Кольцо 180-190-58-2
Кольцо 170-175-36-2	Кольцо 048-056-46-2		Кольцо 110-120-58-2	Кольцо 210-220-58-2
Кольцо 185-190-36-2	Кольцо 050-058-46-2	Кольцо 050-060-58-2	Кольцо 115-125-58-2	Кольцо 225-235-58-2
Кольцо 210-215-36-2	Кольцо 060-068-46-2	Кольцо 060-070-58-2	Кольцо 140-150-58-2	Кольцо 260-270-58-2
	Кольцо 070-078-46-2	Кольцо 063-073-58-2	Кольцо 155-165-58-2	Кольцо 290-300-58-2
Кольцо 032-040-46-2	Кольцо 077-085-46-2	Кольцо 065-075-58-2	Кольцо 160-170-58-2	
Кольцо 036-044-46-2	Кольцо 095-102-46-2	Кольцо 085-095-58-2	Кольцо 170-180-58-2	

I.4.1.2 Импортозамещающие кольца

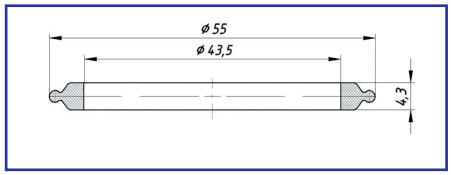
Кольца круглого сечения O-Rings AS 568A					
1	Кольцо № 006 (2,90x1,78)	29	Кольцо № 145 (64,77x2,62)	57	Кольцо № 235 (78,97x3,53)
2	Кольцо № 007 (3,68x1,78)	30	Кольцо № 146 (66,34x2,62)	58	Кольцо № 236 (82,14x3,53)
3	Кольцо № 008 (4,47x1,78)	31	Кольцо № 149 (71,12x2,62)	59	Кольцо № 237 (85,32x3,53)
4	Кольцо № 009 (5,28x1,78)	32	Кольцо № 150 (72,69x2,62)	60	Кольцо № 238 (88,49x3,53)
5	Кольцо № 010 (6,07x1,78)	33	Кольцо № 151 (75,87x2,62)	61	Кольцо № 239 (91,67x3,53)
6	Кольцо № 012 (9,25x0,78)	34	Кольцо № 152 (82,22x2,62)	62	Кольцо № 240 (94,84x3,53)
7	Кольцо № 014 (12,42x1,78)	35	Кольцо № 154 (94,92x2,62)	63	Кольцо № 241 (98,02x3,53)
8	Кольцо № 021 (23,52x1,78)	36	Кольцо № 155 (101,27x2,62)	64	Кольцо № 242 (101,19x3,53)
9	Кольцо № 023 (26,70x1,78)	37	Кольцо № 156 (107,62x2,62)	65	Кольцо № 243 (104,37x3,53)
10	Кольцо № 024 (28,30x1,78)	38	Кольцо № 157 (113,97x2,62)	66	Кольцо № 244 (107,54x3,53)
11	Кольцо № 025 (29,87x1,78)	39	Кольцо № 158 (120,32x2,62)	67	Кольцо № 245 (110,72x3,53)
12	Кольцо № 026 (31,47x1,78)	40	Кольцо № 214 (25,00x3,53)	68	Кольцо № 246 (113,89x3,53)
13	Кольцо № 028 (34,65x1,78)	41	Кольцо № 216 (28,17x3,53)	69	Кольцо № 247 (117,07x3,53)
14	Кольцо № 029 (37,82x1,78)	42	Кольцо № 218 (31,34x3,53)	70	Кольцо № 248 (120,24x3,53)
15	Кольцо № 031 (44,17x1,78)	43	Кольцо № 220 (34,52x3,53)	71	Кольцо № 249 (123,42x3,53)
16	Кольцо № 035 (56,87x1,78)	44	Кольцо № 221 (36,09x3,53)	72	Кольцо № 256 (145,64x3,53)
17	Кольцо № 040 (72,75x1,78)	45	Кольцо № 222 (37,69x3,53)	73	Кольцо № 257 (148,82x3,53)
18	Кольцо № 041 (75,92x1,78)	46	Кольцо № 224 (44,04x3,53)	74	Кольцо № 259 (158,34x3,53)
19	Кольцо № 042 (82,27x1,78)	47	Кольцо № 225 (47,22x3,53)	75	Кольцо № 330 (54,34x5,33)
20	Кольцо № 117 (20,29x2,62)	48	Кольцо № 226 (50,39x3,53)	76	Кольцо № 331 (56,52x5,33)
21	Кольцо № 122 (28,24x2,62)	49	Кольцо № 227 (53,57x3,53)	77	Кольцо № 334 (66,04x5,33)
22	Кольцо № 123 (29,82x2,62)	50	Кольцо № 228 (56,74x3,53)	78	Кольцо № 335 (69,22x5,33)
23	Кольцо № 124 (31,42x2,62)	51	Кольцо № 229 (59,92x3,53)	79	Кольцо № 337 (75,57x5,33)
24	Кольцо № 126 (34,59x2,62)	52	Кольцо № 230 (63,09x3,53)	80	Кольцо № 338 (78,74x5,33)
25	Кольцо № 128 (37,77x2,62)	53	Кольцо № 231 (66,27x3,53)	81	Кольцо № 347 (107,32x5,33)
26	Кольцо № 130 (40,94x2,62)	54	Кольцо № 232 (69,44x3,53)	82	Кольцо № 349 (113,67x5,33)
27	Кольцо № 131 (42,52x2,62)	55	Кольцо № 233 (72,62x3,53)		
28	Кольцо № 137 (52,07x2,62)	56	Кольцо № 234 (75,79x3,53)		

Импортозамещающие кольца по чертежам заказчика		
	Обозначение	**Применение**
83	Кольцо 46521402-НМ-103/1 (70х1,90)	-
84	Кольцо ЦН00.01.011 (73х1,5)	-
85	Кольцо ЦН05.01.005 (82х1,5)	-
86	Кольцо ЦНБ.1000.01.013 (94х1,5)	-
87	Кольцо НД-111.01.00.0009РН/РР-41.01.0006 (76,5х2,5) аналог 9474	насос "ODI"
88	Кольцо НД-111.01.00.008РН/РР-41.А-242.0005 (82,27х1,8) аналог 9475	насос "ODI"
89	Кольцо НД-111.01.00.010РН/РР-41.А-230.0007 (63х3,5) аналог 9468	насос "ODI"
90	Кольцо НД-111.03.00.002РН/РР-41.А-029.0008 (37,82х1,78) аналог 9462	газосепаратор "ODI"
91	Кольцо НД-111.03.00.003РН/РР-41.А-041.0009 (75,92х1,78) аналог 9473	газосепаратор "ODI"
92	Кольцо НД-111.03.00.004РН/РР-41.А-238.0010 (88,49х3,53) аналог 9472	газосепаратор "ODI"
93	Кольцо НД-111.04.00.001РН/РР-41.А-118.0011 (22х2,6)	гидрозащита "ODI"
94	Кольцо НД-111.04.00.001РН-02/РР-41.А-131.0012 (42,5х2,6) аналог 9465	гидрозащита "ODI"
95	Кольцо НД-111.04.00.001РН-03/РР-41.А-218.0013 (31,5х3,5)	гидрозащита "ODI"
96	Кольцо НД-111.04.00.001РН-04/РР-41.А-232.0014 (69,5х3,5)	гидрозащита "ODI"
97	Кольцо НД-111.05.00.002РН/РР-41.А-123.0017 (29,8х2,6) аналог 9464	ПЭД "ODI"
98	Кольцо НД-111.05.00.013РН/РР-41.А-241.0018 (99х3,6) аналог 9471	ПЭД "ODI"
99	Кольцо НД-111.05.00.014РН/РР-41.А-026.0019 (31,5х1,8) аналог 9461	ПЭД "ODI"
100	Кольцо НД-111.04.00.001РН-05/РР-41.А-233.0015 (73х3,5)	гидрозащита "ODI"
101	Кольцо НД-111.04.00.001РН-06/РР-41.А-237.0016 (85х3,5)	гидрозащита "ODI"
102	Кольцо НД-111.04.00.001РН-07/РР-41.А-012.0020 (9,4х1,8)	гидрозащита "ODI"
103	Кольцо 14Э-4103.011РН/РР-41.01.0002 (28,5х2,5)	ПЭД "CENTRILIFT"
104	Кольцо 14Э-4103.012РН/РР-41.01.0003 (31х3)	гидрозащита "CENTRILIFT"
105	Кольцо 14Э-4103.010РН (80х1,8)	насос "CENTRILIFT"
106	Кольцо 14Э-4103.013РН (39,7х2,5)	гидрозащита "CENTRILIFT"
107	Кольцо 14Э-4103.014РН (56,6х3,6)	насос "CENTRILIFT"
108	Кольцо 14Э-4103.015РН (69х3,6)	ПЭД и гидрозащита "CENTRILIFT"
109	Кольцо 14Э-4103.016РН (84,5х3,6)	насос и гидрозащита "CENTRILIFT"
110	Кольцо 14Э-4103.017РН/РР-41.01.0056 (92,5х3,6)	ПЭД "CENTRILIFT"
111	Кольцо НД-125.02.07.009РН (7,8х2,5)	клапан гидрозащиты "CENTRILIFT"

I.4.1.3 Т-образные кольца



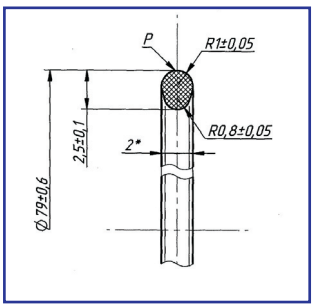
Т-образные кольца изготавливаются из резиновой смеси РС-ЭП-Т.



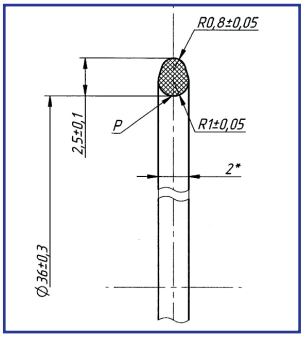
Кольцо Т-образное РР.041А.04.63 для подшипника серии 544

Кольцо Т-образное 46521402-450-43969

1.4.1.4 Каплевидные кольца



Каплевидные кольца изготавливаются из резиновых смесей ТЕР-10, ТЕР-19, АФ-15.



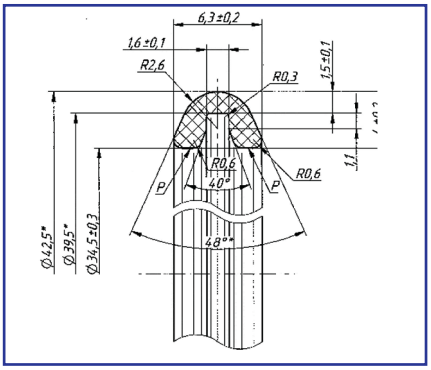
Кольцо каплевидное РР.031.108.183

Кольцо каплевидное РР.031.108.185

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

1.4.1.5 Л-образные кольца

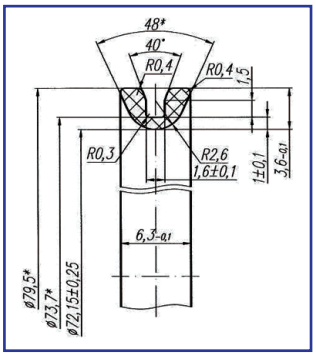
Кольца Л-образные изготавливаются из резиновых смесей ТЕР-10, ТЕР-19 и АФ-15.



Кольцо Л-образное
РР.031.109.184

1.4.1.6 V-образные кольца

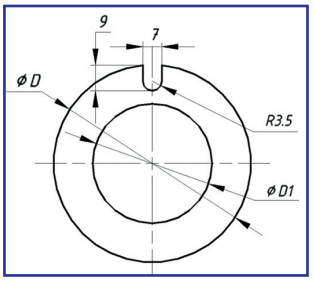
V-образные кольца изготавливаются из резиновой смеси ТЕР-10 и АФ-15.



Кольцо V-образное
РР.031.109.182

I.4.1.7 Кольца ЭД

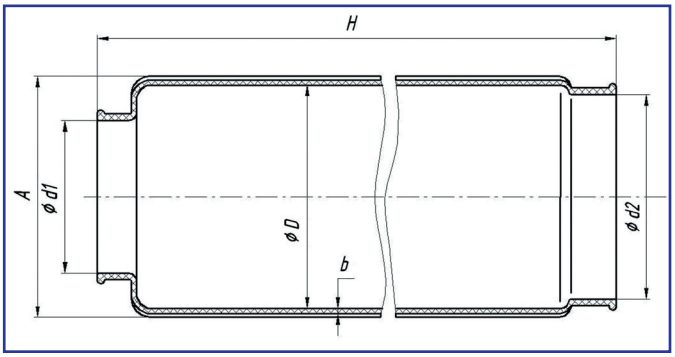
Обозначение	D, мм	D1, мм	Резиновая смесь
ЭД 139.006/РР.033.206.126	60^{-2}	35^{+2}	РС-26ч, Аф-15, Аф-15-1, Тер-10
ЭД 139.006-03/РР.033.206.126-Р	60^{-2}	35^{+2}	РС-26ч
ЭД 001.00.016/РР.033.206.126	60^{-2}	35^{+2}	РС-ВА



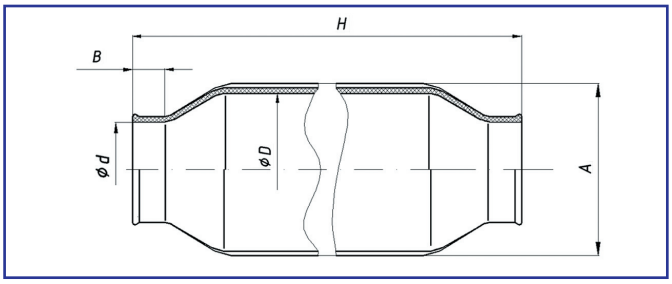
I.4.2 Диафрагмы гидрозащиты

I.4.2.1 Диафрагмы для отечественного оборудования

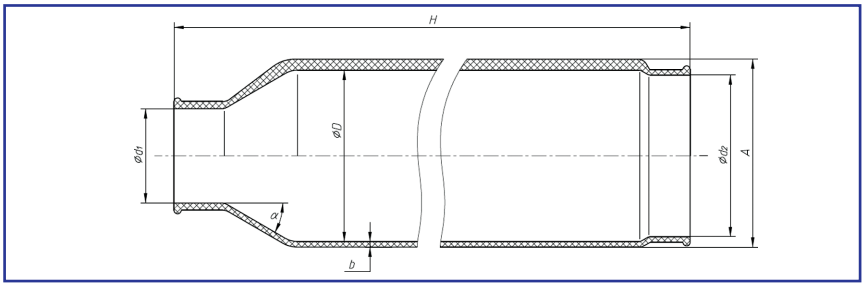
ООО "РЕАМ-РТИ" изготавливает диафрагмы гидрозащиты погружных электродвигателей, серийно выпускаемых ООО "ПК "Борец", АО "Новомет-Пермь", ОАО "АЛНАС", ООО "АЛМАЗ" и другими отечественными и зарубежными производителями. Диафрагмы производятся из резин серной и бессерной вулканизации в соответствии с ТУ 2539-008-46521402-13 (четыре группы резин) (см. Приложение 8).



Обозначение	H, мм	d1, мм	d2, мм	D, мм	b, мм	A, мм
НМ-600.001	357,0	40,0	69,8	73,0	2,3	82,2
ГН-838.06.02 (103.001.0107)	360,0	39,0	77,0	81,0	2,3	90,2
ГН-836.06.03 (101.001.0107)	359,0	39,0	61,0	66,4	2,3	75,0
ГН-817.06.03 (102.001.0112)	359,0	39,0	67,0	71,0	2,3	80,2
106.001.0113 (РР.031.006.128Р)	560,0	109,0	138,0	147,0	2,5	156,6
ГН-845.00.21	456,0	77,0	98,0	103,4	2,3	112,0
ПБ 92Т.01.001	357,0	39,0	61,0	66,4	2,3	75,0
104.002.0001 (РР.031.006.318)	448,0	71,0	85,0	93,4	2,3	102,0
107.002.0012 (РР.031.006.319)	556,0	69,0	104,0	114,6	2,2	123,0

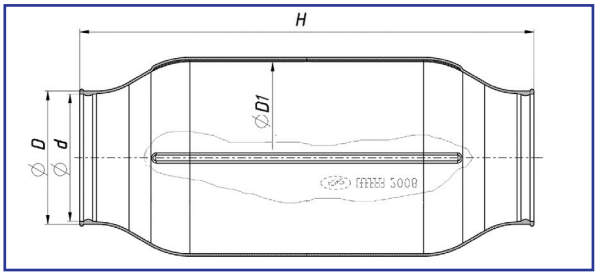


Обозначение	H, мм	A, мм	B, мм	D, мм	d, мм
8ТЩ 456.040-Р (ГБ 5.02.021-Р)	800	99,6	24	92	60
8ТЩ 456.039-Р	800	79,6	37,2	72	53
ГБ 5.01.026-Р	82	77,6	14	70	50
РР.5.400.001.01-Р (аналог ЕЮТИ.Г.391.701)	400	79	29,5	72	53
100.002.0001	450	71	16	61,4	47



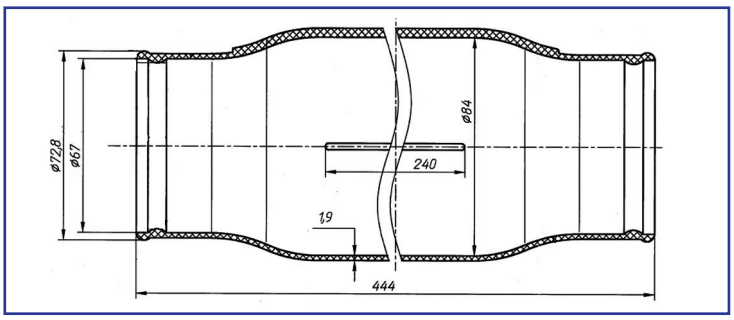
Обозначение	H, мм	d1, мм	d2, мм	D, мм	b, мм	A, мм	α, °
РР.5.360.001.01-01Р (102.001.0008)	359,0	39,0	67,0	71,6	2,3	80,2	30
РР.041.006.05.360-10Р	359,0	40,0	61,0	65,6	2,3	75,0	30
РР.041.006.5А.360-10Р (103.001.0008)	360,0	39,0	77,0	81,6	2,3	90,2	40

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции



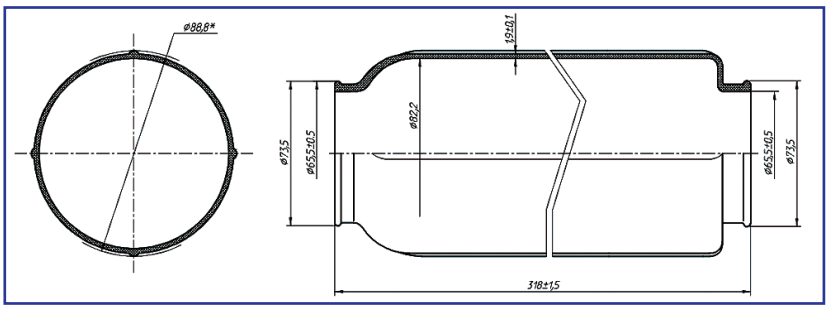
Обозначение	H, мм	D, мм	d, мм	D1, мм	A, мм
102.000.0002 (РР.031.006.140)	440,0	49,0	44,0	71,0	75,0
102.000.0004 (РР.031.006.145)	440,0	49,0	44,0	71,0	75,0
103.000.0002 (РР.031.006.142)	440,0	49,0	44,0	82,0	86,0
103.000.0004 (РР.031.006.146)	440,0	49,0	44,0	82,0	86,0
106.000.0001(РР.031.006.212Р)	350,0	103,0	98,0	148,0	152,0
108.000.0002(РР.033.006.118А)	605,0	38,0	33,0	51,0	54,0
ПБ 136.02.302 (РР.031.006.320)	485,0	98,4	90,0	120,0	123,0

I.4.2.2 Диафрагмы гидрозащиты (импортозамещающее производство)

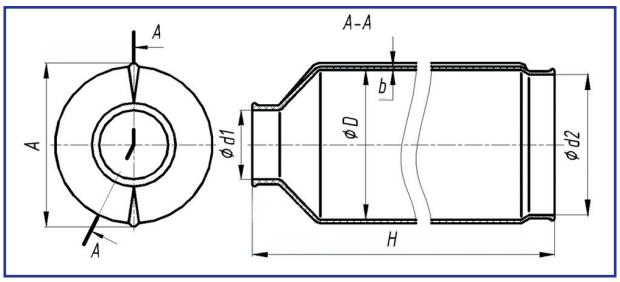


Диафрагмы для УЭЦН REDA РР.043.006.5А.444

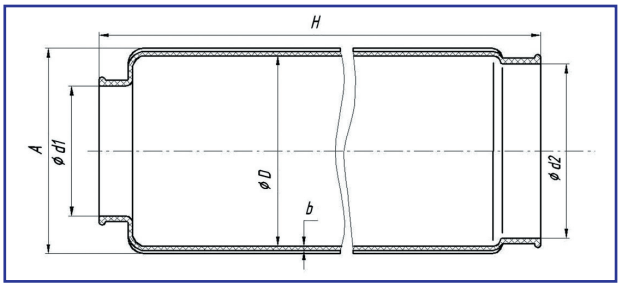
Диафрагма для УЭЦН "ODI" РР.041.06.0001 (аналог 9487)



Диафрагмы для УЭЦН "Centrilift"

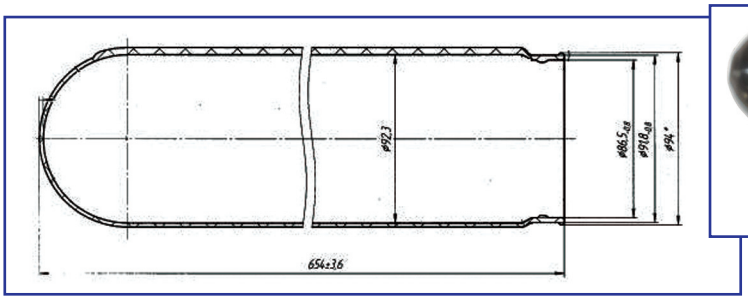


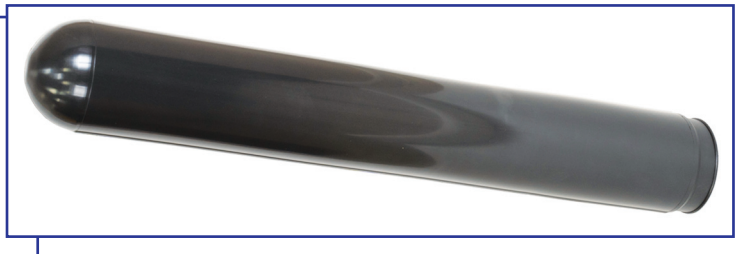
Обозначение	Серия	H, мм	d1, мм	d2, мм	D, мм	b, мм	A, мм
РР.031.006.321 (аналог 48517)	338	346,0	35,0	54,0	64,8	2,3	74,0
РР.031.006.467 (аналог 57083)	513	454,0	46,5	94,0	100,0	2,3	108,8
РР.041.006.05.357 (аналог 57206)	400	356,0	40,0	70	73,2	2,3	82,2



Диафрагма для УЭЦН "Centrilift"
РР.041.006.05.357-01

Обозначение	Серия	H, мм	d1, мм	d2, мм	D, мм	b, мм	A, мм
РР.041.006.05.357-01 (аналог 49755)	400	357,0	40,0	69,8	73,0	2,3	82,2



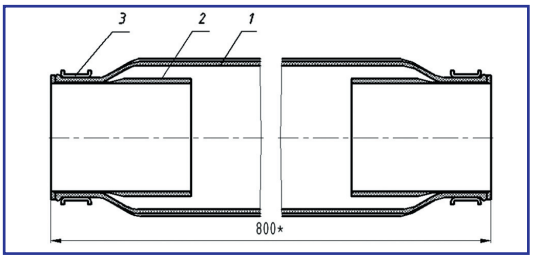


Диафрагма РР.031.006.368

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

I.4.2.3 Комплект РТИ, рекомендуемый для установки в гидрозащите - типа Г51

Комплект предназначен для повышения безотказности диафрагмы в условиях нештатных эксплуатационных факторов: недопустимо высокой скорости спуска/подъема насосного оборудования, залповом выбросе моторного масла. Изготавливается из резиновых смесей по требованиям Заказчика (см. Приложение 9).

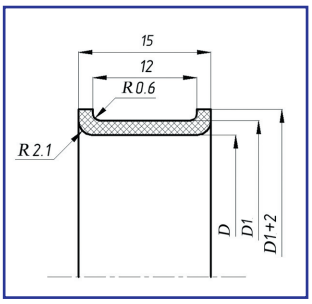


Комплект РТИ для диафрагм гидрозащиты в сборе РР.033.202.034, РР.033.202.035:
1 - диафрагма гидрозащиты;
2 - демпфирующее кольцо;
3 - бандажное кольцо

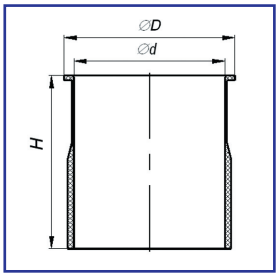
Комплект РТИ с защитными элементами в сборе

Обозначение	Диафрагма	Бандажное кольцо	Демпфирующее кольцо
РР.033.202.034	8ТЩ 456.039-Р	Г3.020	РР.033.010.0026
РР.033.202.035	8ТЩ 456.040-Р	Г3.020-01	РР.033.010.0027

Бандажное кольцо. Предназначено для предотвращения порывов диафрагм гидрозащиты Г51 в районе горловины. Примечание: бандажные кольца могут быть изготовлены для других видов гидрозащиты



Обозначение	D, мм	D1, мм	Резиновая смесь	Диафрагма
Г3.020	60	63	РС-26ч	8ТЩ 456.039-Р
Г3.020-01	67	70	РС-26ч	8ТЩ 456.040-Р

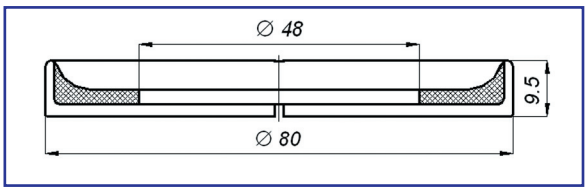


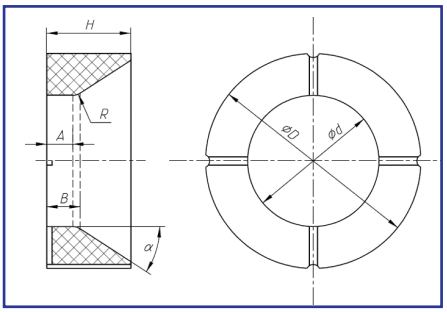
Демпфирующее кольцо. Предназначено для предотвращения порывов диафрагм гидрозащиты Г51. Примечание: демпфирующие кольца могут быть изготовлены для других видов гидрозащиты

Обозначение	D, мм	d, мм	H, мм	Резиновая смесь	Диафрагма
РР.033.010.0026	62	54	39	РС-26ч	8ТЩ 456.039-Р
РР.033.010.0027	69	61	27	РС-26ч	8ТЩ 456.040-Р

I.4.2.4 Прокладки

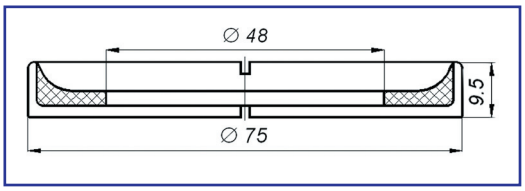
Прокладка РР.033.204.122 (ГН - 817.06.04)





Прокладки для конусных диафрагм гидрозащиты

Прокладка ГН - 836.06.04



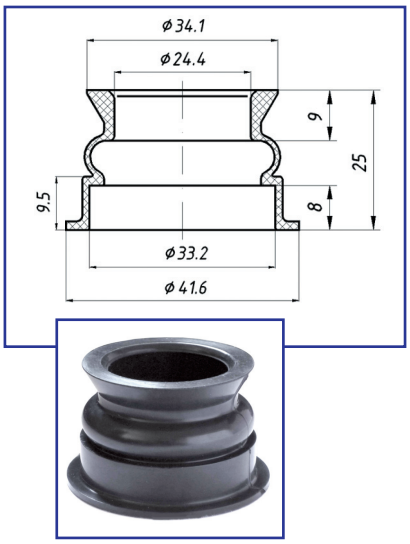
Обозначение	D, мм	d, мм	H, мм	A, мм	B, мм	α, °
РР-032-204-88-р (для диафрагмы РР.5.360.001.01-01Р)	79,5	48,5	31	9,5	12,5	33

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

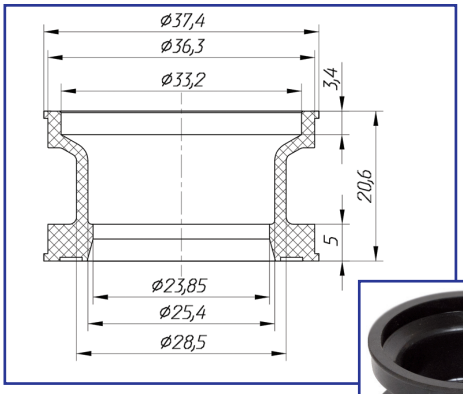
I.4.3 РТИ для торцевых уплотнений

ООО "РЕАМ-РТИ" изготавливает сильфоны торцевых уплотнений валов. Сильфоны изготавливаются из резиновых смесей РС-26ч, РС-3, Тер-10, Аф-15, которые обеспечивают повышенную теплостойкость, стойкость к минеральным, полусинтетическим и синтетическим маслам, пластовым жидкостям, а также высокую "кессонную" стойкость и пониженный коэффициент трения.

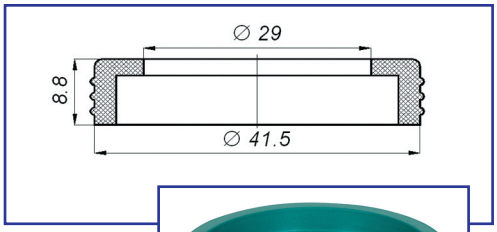
Сильфон ЕЮТИ.Г.566.001-Р к торцевому уплотнению 2Р25



Сильфон к торцевому уплотнению JOHN CRANE INT-0250-S-EPO

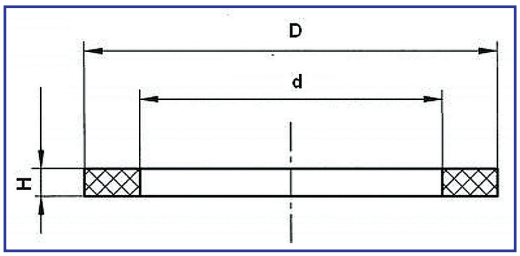


Манжета 1Н-21756 к торцевому уплотнению JOHN CRANE INT-0250-S-EPO

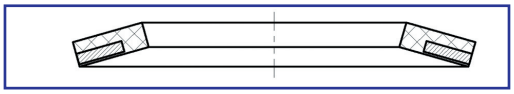


I.4.4 Шайбы

I.4.4.1 Шайбы упорные рабочих колес погружных насосов



Обозначение	D, мм	d, мм	H, мм	Резиновая смесь
МНГБ 00.001	44 ±0,5	34 ±0,5	3 ±0,2	РС-26ч
УЭ 102 - 018	20 ±0,5	12 ±0,5	2 ±0,2	РС-26ч
УЭ 102 - 027	50 -0,62	34,2 +0,62	3 -0,25	РС-26ч
060.004.0007 (РР.031.105.216)	45 -0,62	33 +0,62	3 -0,25	РС-26ч



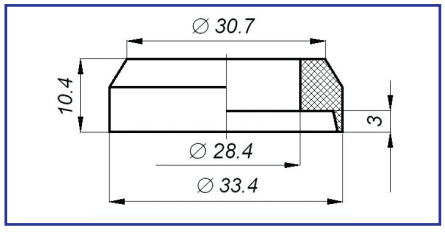
Шайбы армированные

Обозначение	D, мм	d, мм	H, мм	Резиновая смесь
РР.037.013.0030-01	46,5 -0,3	37±0,5	2 ±0,1	К-38
РР.037.013.189	52,2 -0,3	41,5±0,3	2 ±0,2	РС-26ч-5

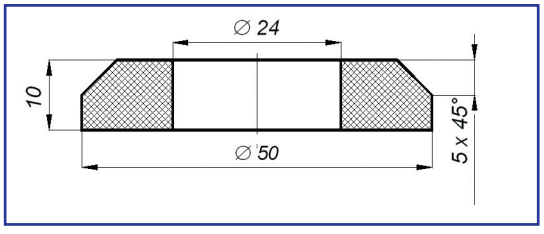
I.4.5 Отбойники

Для изготовления отбойников применяется резиновая смесь РС-26ч.

Отбойник на вал 7/8" гидрозащиты Г3.004



Отбойник РР.031.204.121 на вал 2ПБ 92.00.004



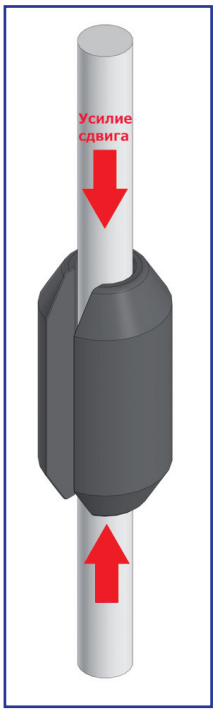
Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

I.4.6 Втулка-центратор

Назначение: предотвращение интенсивного износа насосных штанг и НКТ, а также снижение количества отказов УШГН по причине сквозных потертостей НКТ насосными штангами.

Изделие "Втулка-центратор" разработано специалистами ООО "РЕАМ-РТИ" по заданию НК Роснефть в качестве импортозамещения втулки-центратора для НКТ 2,5 PRG-2578 (наружный диаметр штанги 22 мм) и PRG-2534 (наружный диаметр штанги 19 мм). При производстве использованы абразивостойкие эластомеры с антифрикционными свойствами, стойкими к "сухому" трению и обеспечивающими многократное применение в скважине. Втулки-центраторы многоразового использования были изготовлены специалистами "РЕАМ-РТИ" из специального композитного эластомерного материала РС-26-90-5.

На основе полученного опыта наша компания усовершенствовала конструкцию втулки-центратора, которая минимизирует усилие сдвига втулки по штанге. Втулки-центраторы производства ООО "РЕАМ-РТИ" прошли опытно-промысловые испытания в ПАО "Варьеганнефтегаз", в результате которых доказана эффективность применения на скважинах, подверженных истираниям насосных штанг (НШ) и НКТ.



Преимущества:

- снизился износ НКТ, штанг, муфт;
- увеличился межремонтный период, т.е. сократились вынужденные простои;
- подтверждено отсутствие осложнений при СПО;
- получена возможность повторного применения НШ.

С 2018 г. втулки-центраторы производства ООО "РЕАМ-РТИ" успешно эксплуатируются на месторождениях АО "Самотлорнефтегаз" в промышленных объёмах.

В Приложении15 приведены способы монтажа втулки-центратора.

Основные типоразмеры

Обозначение	Размер штанги		Размер НКТ (наружный)		Наружный диаметр втулки-центратора
	мм	дюйм	мм	дюйм	
РР.031.204.258	19,05	3/4	73	2-7/8	53
РР.031.204.258-01	22,23	7/8	73	2-7/8	53

I.4.7 РТИ для погружного электродвигателя

I.4.7.1 Изделия из "скользких" резин (с улучшенными фрикционными свойствами)

"Скользкие" резины обладают повышенной износо- и абразивной стойкостью и способностью к "сухому" трению. Особенно важен правильный подбор материалов пар трения при подборе оборудования, работающего в сильно обводненных скважинах при наличии механических примесей более 500 мг/л.

"Скользкая" резина обладает способностью к "сухому" трению (при коэффициенте сухого трения менее 0,2 по стали), что весьма актуально для применения в погружных насосах в условиях срыва потока жидкости.

Способность "скользких" резин сохранять работоспособность "всухую" делает их перспективными для использования в качестве подшипников в погружном нефтепромысловом оборудовании (насосах), а также для обкладок статоров винтовых насосов и забойных двигателей (наработки более 400 суток).

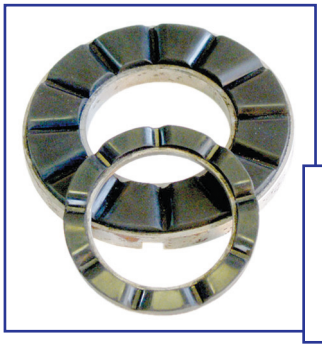
Улучшить работоспособность изделий в подвижных соединениях в режиме трения скольжения по гладким металлическим поверхностям можно не только при помощи рецептуростроения (объёмная модификация), но и при помощи технологий обработки поверхности уже готовых эластомерных материалов.

Одна из таких технологий - способ адсорбционно-абсорбционной модификации (ААМ) - разработана и запатентована специалистами ООО "РЕАМ-РТИ". Технология обеспечивает дополнительные свойства изделиям:

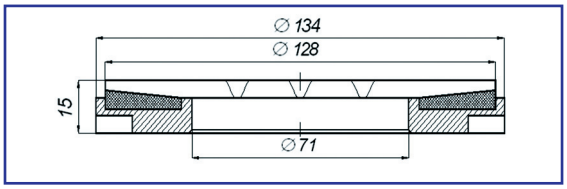
- низкий коэффициент "сухого" трения (статического и динамического) - менее 0,2;
- озоностойкость;
- исключение дополнительной смазки для монтажа узла;
- снижение контактной температуры уплотнительных кромок подвижных уплотнений.

В Приложении 12 показаны области применения разработанных технологий "скользких" резин.

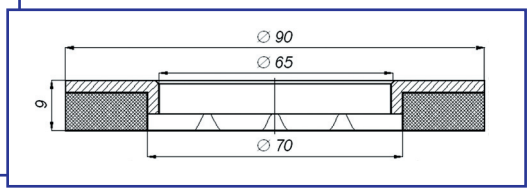
Подпятники изготавливаются из резиновой смеси РС-26ч-65.

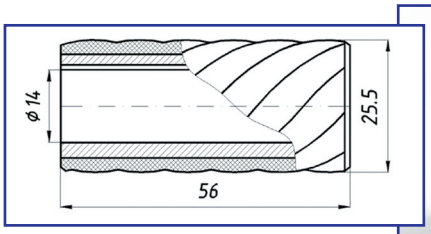


Подпятник БЭП 01.240 СБ



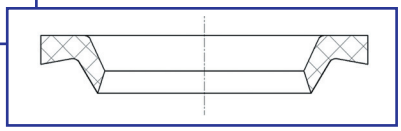
Подпятник обратный БЭП 01.250





Втулка ЭП 028.03.03.000-01 СБ

Грязесъемник АВ 24.15.01



I.4.7.2 Уплотнители кабельного ввода погружных электродвигателей

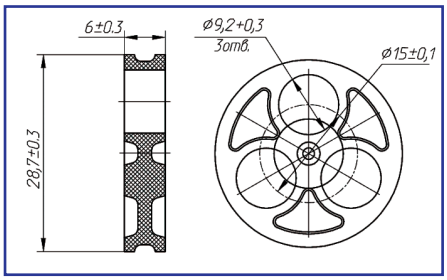
Уплотнители кабельного ввода изготавливаются в соответствии с техническими требованиями Заказчика.

Уплотнители изготавливаются из резиновых смесей РС-26ч, РС-ЭП-Т, Тер-10.

Условия работы уплотнителей:

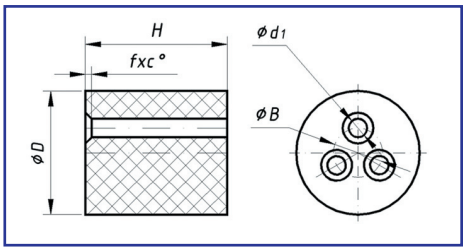
- температура от -45 °С до +170 °С;
- среда - масло МДПН ТУ38.401.177-96, минеральные масла, пластовые жидкости;
- давление до 25,0 МПа.

По требованию Заказчика уплотнители могут быть изготовлены из других резиновых смесей.

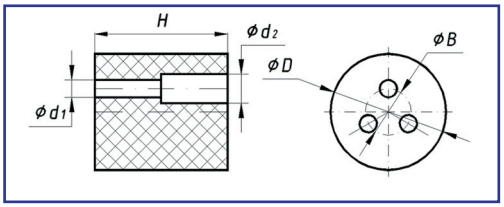


Уплотнитель РР.035.011.0028

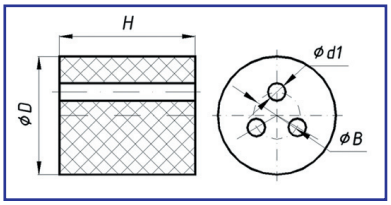
Уплотнители из резиновой смеси РС-26ч



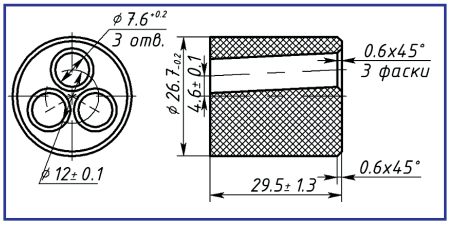
Обозначение	H, мм	D, мм	d1, мм	B, мм	Фаски fxc°
ЕЮТИ.К.485.004	22 ±0,5	28 -0,5	6,5 ±0,1	15 ±0,1	0,5x45
НПО039.011.001-01	22	28 -0,3/-0,5	9,5 +0,4	15 ±0,1	-
НПО039.011.001-02	22 ±1	27,8 -0,52	9 +0,36	15 ±0,1	1,5x45
НПО039.011.001-03	15	28 -0,3	9 +0,3	15 ±0,1	1,25x45
НПО039.011.001-05	22	28 -0,3	8 +0,3	15	1,25x45



Обозначение	H, мм	D, мм	d1, мм	d2, мм	B, мм
УБ 001.005	20	28,3 -0,21	7 +0,22	9 +0,22	15 ±0,1



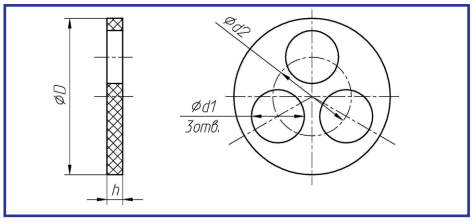
Обозначение	H, мм	D, мм	d1, мм	B, мм
К46.022-01	22±1	27,8-0,1	9-0,2	15±0,2



Уплотнитель КАБ.009

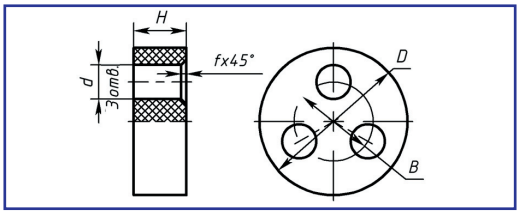
Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

Уплотнители из резиновой смеси Тер-10



Обозначение	h, мм	D, мм	d1, мм	d2, мм
РР.033.014.113	2,6 $^{-0,15}$	26 $^{\pm0,2}$	8,8 $^{+0,1}$	13,1 $^{\pm0,1}$
РР.035.203.0029	2,5 $^{\pm0,2}$	23,5 $^{\pm0,3}$	8,75	12,45

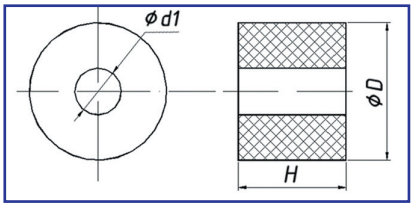
I.4.7.3 Шайбы кабельной муфты



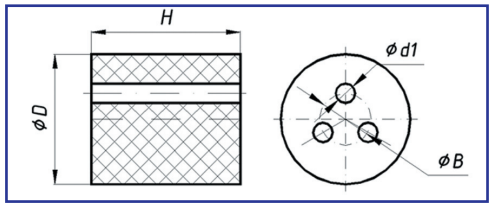
Обозначение	H, мм	D, мм	d, мм	B, мм	Фаски fxc°
ЕЮТИ.К.485.002	10	28,3 $^{-0,2}$	6,5 $^{\pm0,18}$	15 $^{\pm0,1}$	-
ЕЮТИ.К.485.004	22	28 $^{-0,8}$	6,5 $^{\pm0,18}$	15 $^{\pm0,1}$	-

I.4.7.4 Уплотнительные детали для глубинных приборов, измеряющих температуру и давление в нефтяных скважинах (разработчик приборов АОЗТ "ЭЛНА")

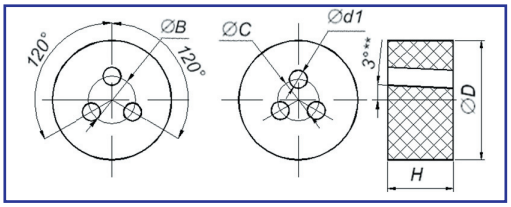
Изготавливаются из резиновых смесей, обеспечивающих работоспособность в условиях:
- среда - пластовая жидкость;
- температура от -45 °С до +120 °С;
- давление до 40 МПа.



Втулка ТМГ ДМ 03.04



Вставка ТМГ ДМ 03.05

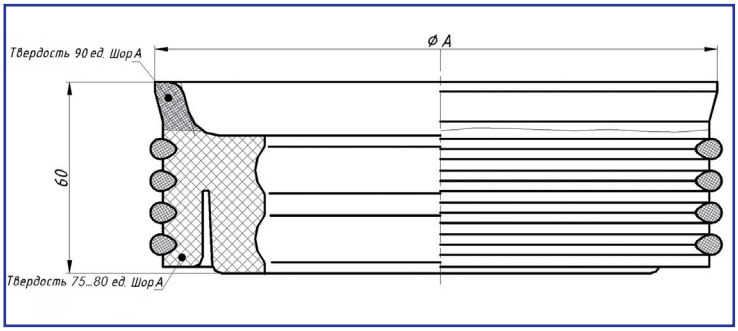


Тройник ТМГ ДМ 03.06

Обозначение	H, мм	D, мм	d1, мм	B, мм	C, мм
Вставка ТМГ ДМ 03.05	28 $^{\pm0,3}$	20 $^{\pm0,2}$	3	8	-
Тройник ТМГ ДМ 03.06	11 $^{\pm0,2}$	20 $^{\pm0,2}$	3	8	7

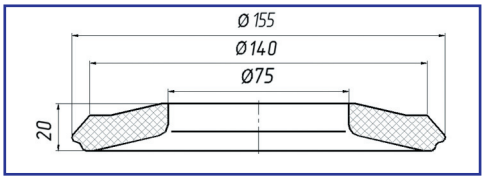
I.4.8 РТИ для бурового оборудования

I.4.8.1 Элемент поршня



Элемент поршня для буровых насосов, диаметр 160 и 170 мм. Изготавливается из резиновых смесей серии "РС". На участках подвижных соединений применяются "скользкие" резины.

I.4.8.2 Манжета клапана

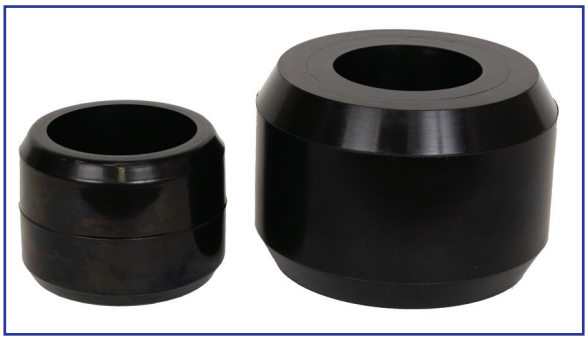


Манжета клапана К7 для буровых насосов типа НБТ 475, НБТ 600, НБТ 950 и УНБТ 600. Совместная разработка с предприятием ООО "Спецтехника" (Ижевск).

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

I.4.9 Резиновые пакерные уплотнения

I.4.9.1 Пакерные манжеты, в том числе для гидроразрыва пласта



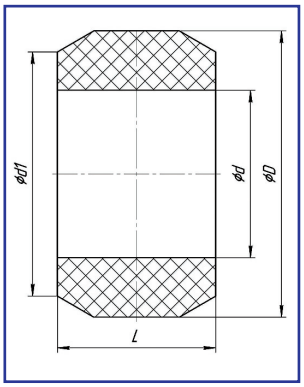
Применяются в уплотнительных узлах пакеров для гидроразрыва пласта, тампонажных работ, проведения опрессовки обсадных колонн, поиска негерметичности, а также для других технологических операций на скважинах. Пакер оснащается комплектом уплотнительных манжет разной твердости (70 и 90 ед. Шор А). Манжеты изготавливаются по собственной технологии; они обладают монолитностью, что обеспечивает высокие эксплуатационные свойства и надежность изделий.

Для изготовления манжет пакера разработаны специальные резиновые смеси на основе NBR (бутадиен-нитрильный каучук), HNBR (гидрированный бутадиен-нитрильный каучук), FKM (фторкаучук), TFE/P (фторэластомер).

Условия эксплуатации манжет в составе пакерных систем приведены в таблице.

Условия эксплуатации	Категории исполнения пакерной системы				
	Стандартная эксплуатация			Коррозионно-стойкое исполнение (эксплуатация по NACE)	
	C1	C2	C3	K1	K2
1. Содержание в скважинной среде компонентов, % объёмный	CO_2 до 10	CO_2 более 10	CO_2 более 10 HCL до 20	CO_2 , H_2S до 10	CO_2 , H_2S более 10
2. Давление до, МПа	25	50	70	70	70
3. Температура, °С	120	120	150	170	200
2. Базовый полимер для изготовления манжет	NBR	NBR, HNBR	HNBR, FKM, TFE/P	FKM, TFE/P	TFE/P

Обозначение	D, мм	d, мм	d1, мм	L, мм	Внутренний диаметр обсадной колонны, мм	Условный диаметр обсадной колонны, мм
PP.031.012.137	$119{,}5^{-0{,}5/+1}$	$100{,}6^{\pm1}$	$79{,}6^{\pm0{,}5}$	$60^{\pm1}$	-	-
PP.031.012.150	$119{,}5^{\pm1{,}25}$	$102^{\pm1{,}25}$	$80^{\pm1{,}0}$	$66^{\pm0{,}8}$	124,7...133,1	146
PP.031.012.162	$82^{\pm1{,}0}$	$73^{\pm1{,}0}$	$59{,}5^{\pm0{,}8}$	$60^{\pm0{,}8}$	87,6...90,6	-
PP.031.012.163	$120{,}7^{\pm1{,}25}$	$109^{\pm1{,}25}$	$91^{\pm1{,}0}$	$66^{\pm1{,}0}$	124,7...133,1	146
PP.031.012.164	$139{,}7^{\pm1{,}25}$	$125^{\pm1{,}25}$	$105^{\pm1{,}0}$	$66^{\pm1{,}0}$	144,1...147,1	168
PP.031.012.165	$150{,}5^{\pm1{,}25}$	$145^{\pm1{,}25}$	$105^{\pm1{,}0}$	$66^{\pm1{,}0}$	159,4...161,6	178
PP.031.012.187	$121{,}5^{\pm1{,}25}$	$104^{\pm1{,}5}$	$60^{\pm1{,}0}$	$82^{\pm1{,}1}$	-	-



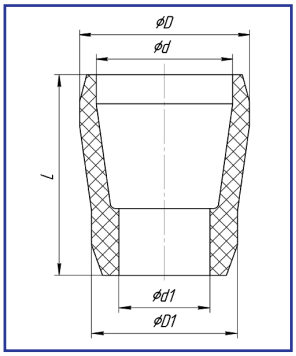
Возможно изготовление изделий не формовым способом.

I.4.9.2 Манжеты пакера для одновременно-раздельной эксплуатации и для разделителей, в том числе для скважинных фильтрующих систем

Резиноармированные манжеты изготавливаются из резиновой смеси РС-26ч-5 с низким коэффициентом трения и других резиновых смесей по запросу.

Условия работы манжет:

- смесь нефти, попутной воды и нефтяного газа,
- минеральные и полусинтетические масла,
- максимальная температура эксплуатации до + 150 °С.



Обозначение	D, мм	D1, мм	d, мм	d1, мм	L, мм	Внутренний диаметр обсадной колонны, мм	Условный диаметр обсадной колонны, мм	Рекомендуемый типоразмер уплотнительного кольца по ГОСТ 9833
PP.031.012.218	$133^{\pm1,0}$	$117^{\pm1,25}$	$110^{\pm1,25}$	$85^{+0,087}$	$155^{\pm1,6}$	127,1-132,1	146	085-090-30
PP.031.012.226 (415.631.0010)	$133^{\pm1,0}$	$117^{\pm1,25}$	$110^{\pm1,25}$	$75^{+0,074}$	$155^{\pm1,6}$	127,1-132,1	146	075-080-30
PP.031.012.227 (415.632.0010)	$102^{\pm1,25}$	$90^{\pm1,0}$	$85^{\pm1,0}$	$58^{+0,8}$	$120^{\pm1,6}$	99,5-103,9	114	058-064-36
PP.031.012.228 (415.633.0010)	$93^{\pm1,0}$	$80^{\pm1,0}$	$77^{\pm1,0}$	$52^{+0,8}$	$108^{\pm1,6}$	88,6	102	052-058-36
PP.031.012.229 (415.634.0010)	$153^{\pm1,25}$	$135^{\pm1,25}$	$126^{\pm1,25}$	$86^{+0,63}$	$178^{\pm1,8}$	147,1-153,7	168	086-092-36
PP.031.012.230 (415.635.0010)	$164^{\pm1,25}$	$145^{\pm1,25}$	$134^{\pm1,25}$	$90^{\pm1,0}$	$188^{\pm1,8}$	154,8-161,6	178	090-096-36
PP.031.012.238 (415.605.0020)	$59^{\pm0,8}$	$54^{\pm0,8}$	$48^{\pm0,8}$	$34^{+0,062}$	$67^{\pm1}$	-	-	034-037-19
PP.031.012.353 (415.641.0010)	$128^{\pm1,0}$	$112^{\pm1,25}$	$105^{\pm1,25}$	$72^{+0,076}_{+0,030}$	$149^{\pm1,6}$	-	-	072-078-36
PP.031.012.354 (416.001.0210)	$59^{\pm0,8}$	$54,98^{-0,010}_{-0,029}$	$48^{\pm0,8}$	$34^{+0,062}$	$67^{\pm1,0}$	-	-	034-038-25
PP.031.012.334 (416.001.0220)	$62,5^{\pm0,8}$	$54,98^{-0,010}_{-0,029}$	51,5	$34^{\pm0,062}$	$69^{\pm1,0}$	-	-	034-038-25

I.4.9.3 Уплотнения, рассчитанные на давления до 70 МПа

Армированные чашечные уплотнения типа Cups до 70 МПа

Применяются для оснащения селективного пакера для операции гидроразрыва пласта.

Преимущества:

Благодаря армированной конструкции на основе проволочного проницаемого материала (ППМ) чашечные манжеты выдерживают многократное использование при сохранении уплотняющих свойств.

Высококачественные авторские резиновые смеси, используемые при производстве чашечных манжет, позволяют обеспечить:

- стойкость к агрессивным средам (растворы кислот и щелочей);
- антифрикционные свойства, позволяющие сохранить целостность манжеты при спуске оборудования до рабочей глубины;
- широкий температурный диапазон эксплуатации.

Чашечные уплотнения изготавливаются из резиновых смесей с низким коэффициентом сухого трения на основе NBR, HNBR, FKM.

Эксплуатационные характеристики:

- дифференциальное давление среды до 70 МПа;
- температура эксплуатации до +200 °С;
- стойкость к содержанию щелочей до 25 %;
- стойкость к содержанию H_2S до 25 %;
- стойкость к взрывной декомпрессии.

Чашечные уплотнения нового типа прошли испытания в производственных условиях и признаны герметичными.

Среда испытаний: ПМС-100;
Внутренний диаметр колонны 99 мм;
Шаг набора давления 5 МПа - 30 с.
При достижении 70 МПа выдержка 5 мин.
Количество циклов набора давления - 30.

В развитие темы армированных чашечных манжет специалисты компании разработали не армированную чашечную манжету под пакерное оборудование для ГРП. Манжеты изготавливаются из эластомерного материала, позволяющего повысить надежность работы и ресурс за счет:

- повышенной износостойкости манжеты при спуско-подъёмных операциях (твердость Шор А 90±5);
- способности выдерживать высокое до 70 МПа давление (прочность при разрыве не менее 5 МПа);
- необходимой упругости для обеспечения раскрытия манжеты при работе пакера (растяжение при разрыве не менее 30 %, модуль упругости при сжатии не менее 150 МПа).

Условия применения:

- температура применения до +100 °С,
- дифференциальное давление до 70 МПа,
- среда применения: для сред, используемых в технологии гидроразрыва.

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

Манжета межинтервального пакера для гидроразрыва пласта в открытом стволе

- Габаритные размеры изделия до 500 мм;
- Температура до +120 °С;
- Дифференциальное давление среды 70 МПа;
- Внутренний диаметр обсадной колонны 215,9... 240 мм.

Проектирование новых типоразмеров РТИ требует проверки опытного изделия на работоспособность в условиях эксплуатации на стенде или в составе узла. Обычно для этого изготавливается оснастка, что влечет за собой большие материальные и временные затраты. Наша компания освоила альтернативный способ изготовления массивных изделий из неформовых заготовок методом точения. Эксплуатационные характеристики такого изделия соответствуют заявленным. При этом достигается значительная экономия средств заказчика.

Фиксатор манжеты межинтервального пакера

Армированная конструкция на основе проволочного проницаемого материала (ППМ) изготавливается из авторской резиновой смеси на основе HNBR-90. Фиксатор выполняет роль антиэкструзионного кольца, защищает внутренний уплотнительный элемент, который обеспечивает основную герметизацию эксплуатационной колонны.

- Дифференциальное давление среды 70 МПа.
- Температура +110 °С.
- Уплотняемый диаметр колонны 178 мм.
- Перекрываемый зазор до 9 мм на каждую сторону.

Армированное уплотнение стингера для пакер-подвески

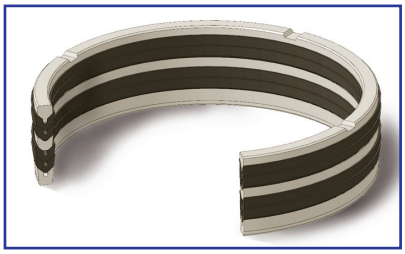
Предназначено для герметичной стыковки пусковой воронки НКТ и пакер-подвески для герметизации затрубного пространства в хвостовике нефтяных и газовых скважин.

Рассчитано на давление до 70 МПа.

Изготавливается с использованием авторских резиновых смесей:

- на основе HNBR для температур до +170 °С;
- на основе AFLAS для температур до +200 °С.

Набор уплотнений для обсаженных эксплуатационных колонн газовых и газоконденсатных скважин



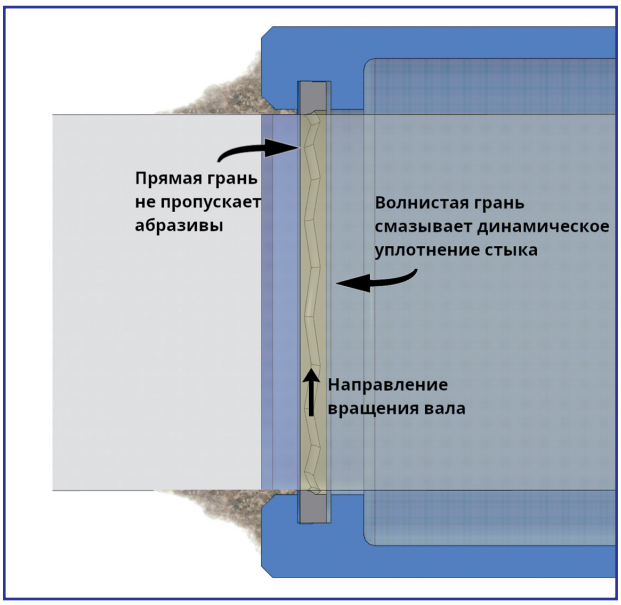
Набор уплотнений предназначен для длительного использования в обсаженных эксплуатационных колон и должен сохранять разобщенность затрубного пространства и пространства в НКТ.

- Рабочее давление 200 Мпа.
- На основе материала КАРБУЛ и GF-90, что позволяет обеспечивать стойкость к сероводороду и повышенным температурам.

Среда эксплуатации - класс -К1.

I.4.10 Абразивостойкое уплотнение высокого давления для валов

Абразивостойкое уплотнение высокого давления - это уплотнения для вращающихся валов, работающих в осложненных условиях эксплуатации, в абразиво содержащих средах, высоких перепадах давления, наличии гидродинамических ударов и вибрации.



Уплотнения представляют собой компактные высокоточные эластомерные кольца, которые благодаря своей формы значительно увеличивают срок службы уплотнения и вала за счет гидродинамической смазки, обеспечивающей снижение абразивного износа и повышение ресурса, которые превосходят многие другие типы вращающихся уплотнений.

Принцип работы: Уплотнения устанавливаются в корпус и за счёт радиальной деформации по сечению прижаты к уплотняемой поверхности вала, как и обычные уплотнения. Со стороны смазки выполнен волнообразный край и прямой край на стороне окружающей среды. При вращении вала волны гидродинамически воздействуют на тонкую смазочную пленку и выступают в насосной роли. Этот гидропланируе-

мый эффект смазывает поверхность уплотнения и вала, предотвращая типичный сухой износ и высокое трение, препятствуя попаданию абразива в контакт, наблюдаемый с обычными резиновыми или пластмассовыми уплотнителями, таким образом обеспечивая более продолжительный срок эксплуатации. Когда вращение останавливается, останавливается гидродинамическое действие, и вступает в силу статическое уплотнительное прижатие.

Преимущества:
- обеспечение более долгого срока службы узла;
- способность работать на маслах при вязкости от 32 сСт при +40 °С;
- коэффициент трения 0,005 и ниже;
- обеспечение работы при окружных скоростях до 100 м/с в зависимости от смазки;
- стойкость к высоким температурам до +200°С.

Абразивостойкие уплотнения высокого давления вала доступны в широком диапазоне размеров, конструкций и материалов, чтобы удовлетворить различные требования заказчиков.

Доступные абразивостойкие уплотнения высокого давления

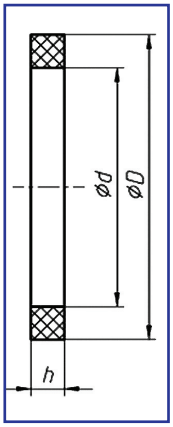
	Стандарный. Гидродинамическое уплотнение общего назначения для удержания смазки под давлением и исключения абразивного износа, которое используется в различных системах с низким и высоким перепадом давления. Его также можно использовать для удержания смазочных материалов без давления, если они подпружинены в осевом направлении.
	Широкий. Усовершенствованный аналог стандартного профиля предназначен для увеличения срока службы при применении смазочных материалов под давлением. Улучшенная геометрия обеспечивает повышенные аброзиво- и износостойкость.
	Гибридный. В гибридных уплотнениях чередуются волны повышенной смазываемости с более традиционными, чтобы снизить уровень утечек, связанных с гидродинамической перекачкой, сохраняя при этом преимущество по крутящему моменту по сравнению со стандартными уплотнениями. Гибридные уплотнения были разработаны для обеспечения снижения рабочего момента и тепла, выделяемого уплотнением в нефтепромысловых инструментах, а также полезны во множестве других применений.
	Повышенной смазываемости*. Гидродинамическая волновая геометрия, обеспечивающая улучшенную смазку. Особенно полезно при использовании смазочных материалов с низкой вязкостью, высоких температурах, плохих условиях теплопередачи или высоких перепадах давлений. По сравнению с уплотнениями стандартного и широкого профилей, профиль повышенной смазываемостью обеспечивают значительно более высокие скорости в условиях низкого перепада давления при использовании смазочных материалов с низкой вязкостью. Уплотнения с профилем повышенной смазываемости выпускаются в конструкции с одинарным и двойным дюрометром, а также с различной шириной кромки.
	Аксиально-постоянный. Разработан для сопротивления попадания абразива при работе без давления и при низких уровнях обратного давления. Также применимы для удержания смазочных материалов под давлением примерно до 5 МПа.
	Повышенной гермитичности. Уплотнение специального назначения, имеющее однонаправленную гидродинамическую геометрию для удержания смазки под давлением и исключения абразивного износа в узлах, которые могут выдерживать или эксплуатировать очень высокую скор ость гидродинамической перекачки. Его можно смазывать жидкостью, такой же жидкой, как вода.

* Возможно изготовление из материалов разной твёрдости.

Области применения включают установки как низкого, так и высокого давления, такие как:
- Забойные буровые двигатели.
- Роторные управляемые буровые инструменты.
- Высокоскоростные вертлюги для отбора керна.
- Поворотные устройства управления (УЗО).
- Приводы поворотных клапанов.
- Машины для бурения скальных пород.
- Вертлюги для наклонного бурения.
- Подводные аппараты.
- Нефтяные цементные насосы.
- Строительные вертлюги.
- Вакуумные мешалки для нефтепромыслов.
- Промышленные смесители для шлама.
- Роликовые развертки.
- Станки.
- Гидравлические вертлюги.
- Бурение взрывных скважин.

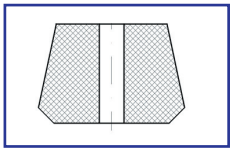
Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

I.4.11 Другие РТИ

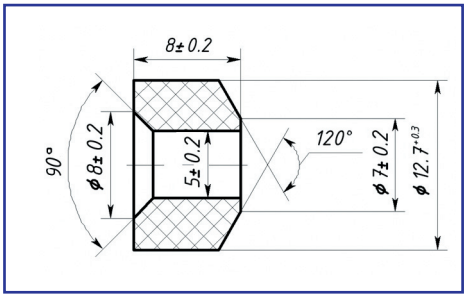


Кольцо квадратного сечения

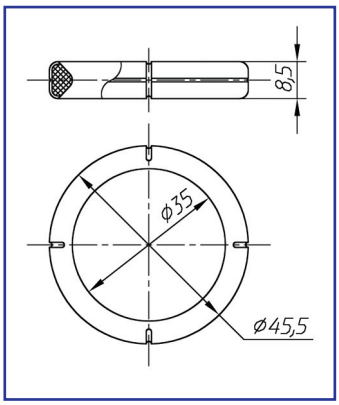
Проставка ПЭ - 2489.00.013



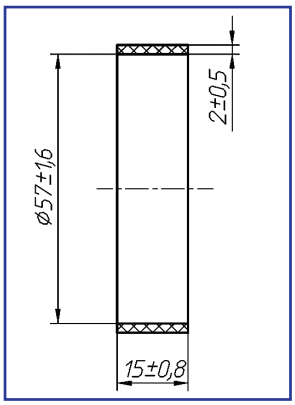
Обозначение	D, мм	d, мм	h, мм
РР.031.105.168 (18934607)	$65,9^{\pm0,5}$	$63^{\pm0,5}$	$3,2^{\pm0,1}$
85119525	$89,5^{\pm0,5}$	$81^{\pm0,5}$	$6^{\pm0,1}$
РР.031.105.136	$86,4^{\pm0,5}$	$67,5^{\pm0,5}$	$9,5^{\pm0,2}$
РР.031.012.166-01	$66^{\pm0,63}$	$46^{\pm0,5}$	$9,5^{\pm0,2}$
РР.031.012.166-02	$101^{\pm0,8}$	$82,5^{\pm0,63}$	$9,5^{\pm0,2}$
ЗМНГБ5.20.00.045	$76^{-1,0}$	$70^{+1,0}$	$3^{\pm0,2}$



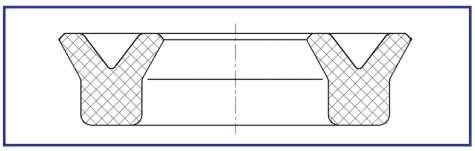
Седло ЕЮТИ.Г.390.144-Р



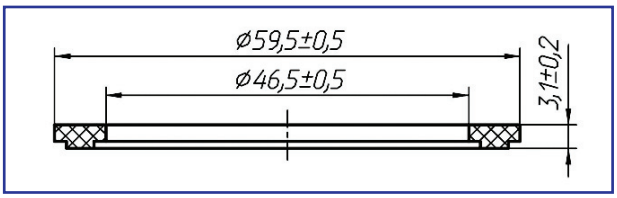
Вкладыш 180-3414069



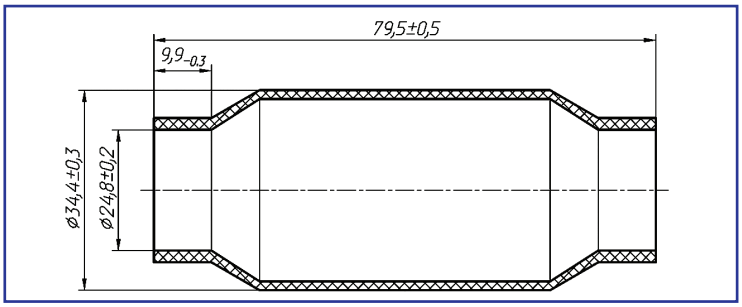
Кольцо 8ВЖ.214.990



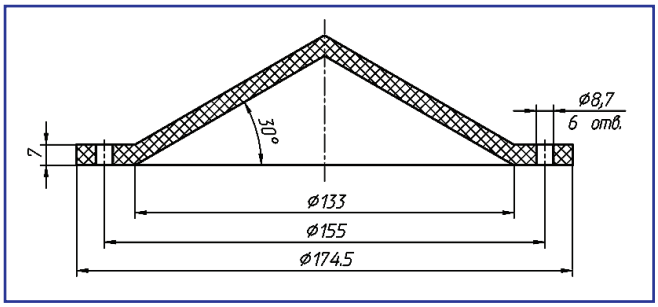
Манжета по ГОСТ14896-84



Уплотнение РР.031.011.117

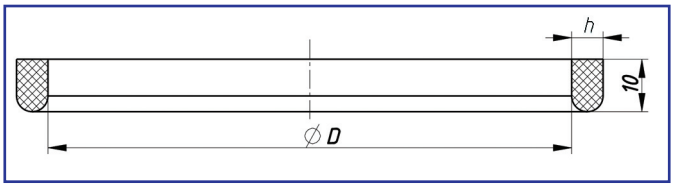


Компенсатор АКШ-43/РР.033.006-110

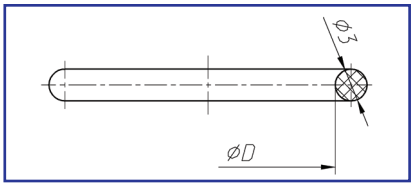


Уплотнитель РР.031.013.116

1.4.11.1 Кольца уплотнительные для конденсаторов



Обозначение	D, мм	h, мм	Резиновая смесь
ДАИФ.757764.104	283	6	Аф-15
ДАИФ.757764.104-01	143	6	Аф-15
ДАИФ.757764.104-02	295	6	МБФ-8
ДАИФ.757764.104-03	155	6	МБФ-8
ДАИФ.757764.109	119	5	Аф-15
ДАИФ.757764.109-01	227	5	Аф-15
ДАИФ.757764.109-02	129	5	МБФ-8
ДАИФ.757764.109-03	237	5	МБФ-8



Обозначение	D, мм	Резиновая смесь
ДАИФ.757764.107	23,5	Аф-15
ДАИФ.757764.107-01	31	МБФ-8

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

1.4.11.2 Подшипники для катеров

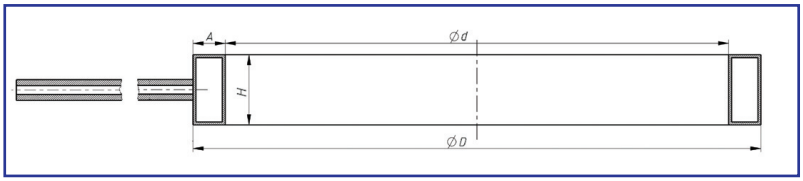
Резинометаллические подшипники для водометных двигателей серии "ВДД", устанавливаемых на современные катера, яхты, маломерные суда.

Изготавливаются по спецзаказам по собственной технологии из "скользкой" резины серии "РС".

Обладают высокой стойкостью к абразивному износу, агрессивной среде (морская вода), низкой виброактивностью.

Обозначение	D, мм	d, мм	h, мм	Резиновая смесь
Подшипник кормовой	358	230	300	РС-26ч-5
Подшипник носовой	290	230	300	РС-26ч-5

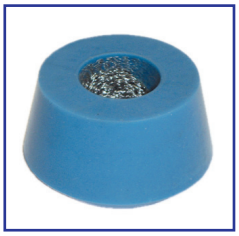
1.4.11.3 Манжеты для испытательного стенда



Обозначение	D, мм	d, мм	H, мм	A, мм
Д100	125	100	24,4	12,5
Д109	125	109	24,4	8
Д115	135	115	24,4	10
Д125	145	125	24	10
Д137	153	137	24,3	8
Д172	194	172	23,8	11

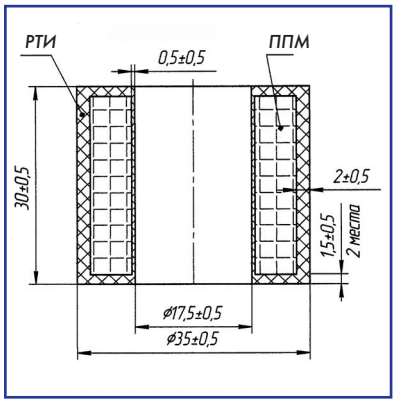
(См. Приложение 14)

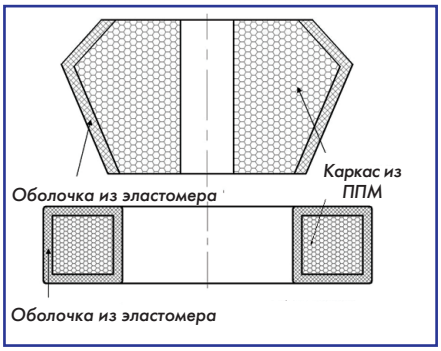
1.4.11.4 Композитные изделия на основе каркаса из проволочных проницаемых материалов



Уплотнения для подвижных и неподвижных соединений, способные сохранять необходимое контактное давление в широком диапазоне температурных перепадов (от -100 °С до +250...300 °С), при значительных вибрационных и скручивающих нагрузках, имеющих место при эксплуатации машин и механизмов. Основа уникальных уплотнений - металлопроволочный каркас, выполненный по технологии проволочных проницаемых материалов (ППМ), заполненный эластомерным полимером, соответствующим требованиям применения в конкретных средах и температурных условиях.

Каркас из ППМ обеспечивает длительное гарантированное поджатие уплотнительных поверхностей к сопряженной поверхности, слабо зависящее от изменения релаксационных свойств эластомерного полимера.





Втулка демпферная РР.300.350.407

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

I.5 Неформовые резинотехнические изделия

I.5.1 Шнуры резиновые по ГОСТ 6467-79

Шнуры резиновые круглого сечения предназначены для уплотнения неподвижных и подвижных разъемных соединений с давлением рабочей среды до 1,0 МПа (10 кгс/см^2), а также для защиты полостей от пыли и грязи.

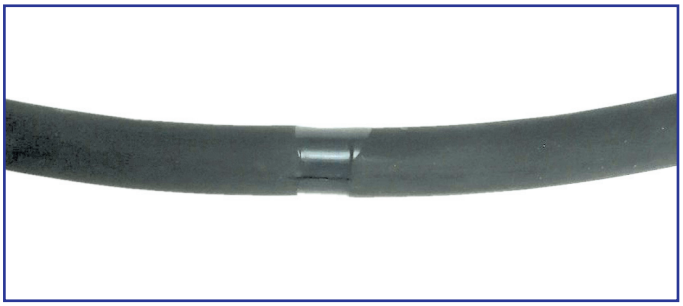
Диаметр шнуров круглого сечения составляет от 1,5 до 5,0 мм.

I.5.2 Трубки резиновые по ГОСТ 5496-78

Трубки резиновые предназначены для подачи по ним жидкости, воздуха, газов. Используются в различных отраслях промышленности.

I.5.3 Уплотнения больших диаметров

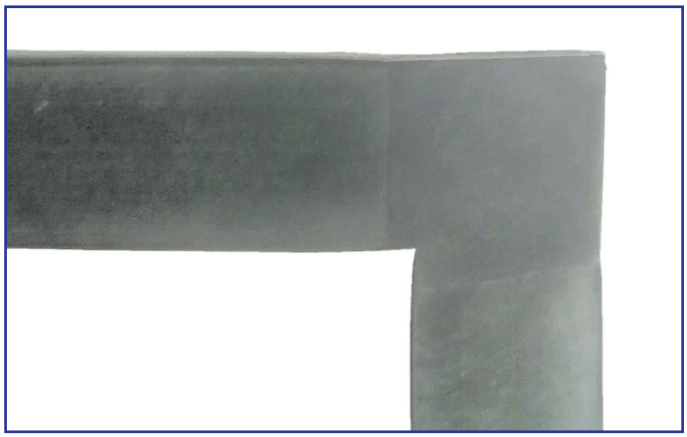
Специалисты компании освоили изготовление колец и манжет больших диаметров с различной геометрией сечения, стыкованных по технологии горячей совулканизации без использования клея. Данная технология обеспечивает лучшую прочность соединения стыкованных поверхностей, чем при клеевом соединении. На данный момент мы предлагаем кольца круглого сечения диаметром: 8; 9,0; 9,5; 10,0; 10,5; 14,0; 14,5; 15,5; 16,0; 16,5.



Совулканизация кольца круглого сечения

Мы можем изготовить по чертежу заказчика нестандартные изделия как кольцевой формы, так и прямоугольные, также по технологии горячей совулканизации.

Для горячей совулканизации применяются резиновые смеси на основе NBR, HNBR, FKM.



Совулканизация пластин под углом 90 градусов

II ИЗДЕЛИЯ ИЗ ТЕПЛОСТОЙКИХ КОНСТРУКЦИОННЫХ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ И ТЕРМОРЕАКТИВНЫХ КОМПОЗИТОВ

II.1 Основные термопластичные материалы и их свойства

II.1.1 Конструкционные термопластичные композиты

ООО "РЕАМ-РТИ" освоило изготовление ответственных деталей для нефтегазового оборудования из теплостойких конструкционных термопластичных материалов. Это - рабочие колеса центробежных нефтяных насосов, детали роторной части газовых сепараторов, колодки токоввода двигателей нефтяных насосов, нажимные шайбы соединительных муфт, направляющие аппараты с полимерным покрытием, шайбы колеса.

Конструкционные термопластичные композиты служат для замещения высококачественной стали и других металлов, что минимизирует износ и снижает уровень шума независимо от рабочего состояния. К ним относят материалы, сочетающие высокую теплостойкость с высокими механическими характеристиками, обладающие износостойкостью, высокими допустимыми нагрузками, стабильностью размеров, стойкостью к химическому воздействию в широком диапазоне температур (до +260 °С), низкое влагопоглощение.

Основными представителями теплостойких конструкционных термопластичных материалов являются:

- ***полифениленсульфид*** (PPS) - кристаллизующийся материал, получаемый путем полимеризации нефтяных смол, в результате чего бензольные кольца и атомы серы образуют макромолекулы, придающие материалу ряд нестандартных свойств.

PPS - один из самых теплостойких конструкционных термопластичных композитов (допускается длительная эксплуатация до +240 °С), он стоек к ударным нагрузкам, нетоксичен, химически стоек к различным смазочным материалам, автомобильному топливу, имеет высокую стойкость к растрескиванию, самозатухает без всяких добавок, имеет высокую стабильность размеров, обладает низким влагопоглощением.

- ***полиэфирэфиркетон*** (PEEK) - линейный, ароматический, кристаллический конструкционный термопластичный композит.

PEEK обладает низким коэффициентом трения и очень хорошей износостойкостью в широких областях давления нагрузки, скорости и температуры при различных значениях шероховатости соприкасающихся поверхностей. Материал имеет высокую стойкость по отношению к различным органическим и неорганическим жидкостям, в том числе при высоких температурах и высоком давлении. Исключительная комбинация прочности, ударной вязкости и трибологических свойств делают возможным изготовление деталей с длительным сроком службы.

Компания "РЕАМ-РТИ" работает с ведущими производителями конструкционных термопластичных композитов, такими как Ticona, Chevron Phillips Chemicals, выпускающими марки PPS, Victrex, выпускающей PEEK, и другими.

Использование теплостойких конструкционных термопластичных композитов в ответственных деталях НГО предопределяет ряд преимуществ таких, как: низкая плотность и вследствие этого малая масса изделий; стойкость к коррозии; стойкость к гидроабразивному износу; износостойкость; низкая виброактивность изделий; стойкость к агрессивным средам; низкий коэффициент трения; способность работать при наличии "сухого" трения; повышенная теплостойкость; стабильность размеров.

II.1.2 Полимеры инженерно-технического назначения

Технамид (Полиамид-66 стеклонаполненный) - конструкционный стеклонаполненный термопласт, сочетающий высокую механическую прочность с эластичностью в широком диапазоне температур, антифрикционные свойства, высокое усталостное сопротивление и небольшую ползучесть. Материал имеет отличную маслобензостойкость и стойкость к углеводородным продуктам.

Технамид отличается наиболее высокими прочностными свойствами, высокой твердостью, износостойкостью, наиболее высокой среди полиамидов теплостойкостью, стойкостью к воздействию атмосферных факторов, тепло- и влагостойкостью, химстойкостью.

Технамид используется для изготовления ответственных деталей, работающих в условиях повышенных механических нагрузок (шестерни, вкладыши, корпуса различного назначения).

Специалистами фирмы ООО "СПАЗ "Плаза" (Санкт-Петербург) и компании "РЕАМ-РТИ" совместно разработана оригинальная конструкция разделительного поршня для автомобильных газожидкостных (гидропневматических) амортизаторов, поставляемых на конвейер ОАО "ГАЗ".

Разделительный поршень АВ.32.09.00-01

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

Функциональное назначение узла весьма важное - разделение двух рабочих сред - жидкости и газа.

Поршень состоит из полимера марки Технамид и необычного резинового уплотнителя из специальной "скользкой" резины, сохраняющего работоспособность в широком температурном диапазоне.

Конструкция поршня такова, что практически полностью исключает взаимное перетекание жидкости и газа в однотрубных амортизаторах, что существенно увеличивает ресурс работы последних и повышает плавность хода.

Основные свойства полимерных материалов

Таблица 5

Параметры	Технамид А-СВ30-Т-АФ	Zytel HTN	PBT Crastin	POM Kepital	PPS	PEEK Victrex
Прочность при разрыве, МПа	170	200	130	62	195	190
Модуль упругости при растяжении, МПа	10 000	10 000	10 000	8 200	14 700	12 000
Относительное удлинение при разрыве, %	3,0	3,0	2,5	2,65	1,9	2,7
Температура эксплуатации:						
- длительно (до 7 лет)	150	150	150	100	240	260
- кратковременно (до 24 часов)	200	200	170	135	270	315
Влагопоглощение, %	1,9	1,5	0,2	0,2	0,02	0,1
Стойкость к гидролизу	хорошая	хорошая	средняя	отличная	отличная	отличная
Химическая стойкость	отличная	хорошая	хорошая	отличная	отличная	отличная
Электрическая прочность, кВ/мм	24	25	36	19	28	30

II.2 Полимерные композиционные покрытия на основе полифениленсульфидов (PPS) и полиэфирэфиркетонов (PEEK)

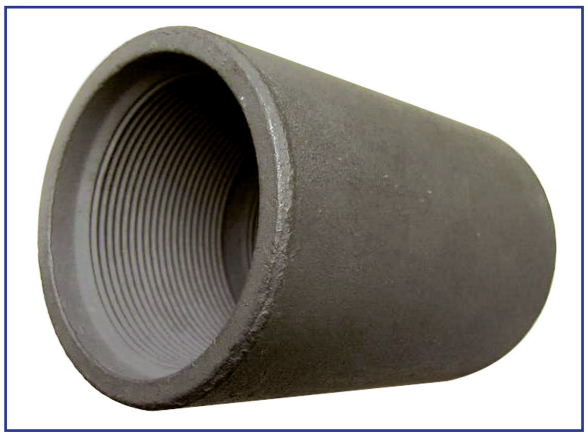
Специалистами компании "РЕАМ-РТИ" разработаны технологии нанесения полимерных композиционных покрытий со специальными свойствами на детали погружного нефтедобывающего оборудования, а также гамма жидких и порошковых полимерных составов для покрытия деталей. Полимерные композиционные покрытия применяются для защиты нефтепромыслового оборудования от всех видов коррозии, солей и парафиноотложений, абразивного износа при температуре эксплуатации до +260 °С (PPS) и +310 °С (PEEK). Защитные покрытия обладают высокой теплопроводностью, диэлектрической прочностью, высокой износостойкостью, низким солеотложением, гидро- и олеофобностью, обеспечивают уникальную химстойкость.

Общие характеристики:

- толщина пленки одного слоя покрытия 35...50 мкм;
- водородный показатель 3...8 pH (0 pH - кратковременно);
- удельная плотность 1,43 $^{\pm 0,05}$ г/см^3.

Название покрытия	Базовый полимер	КВЧ, до (мг/л)	Термостойкость, до (°С)	Толщина покрытия, (мкм)	Твёрдость покрытия по карандашу, (Н)	Свойства	Применение
ППК-С	PPS	500	+260	35-50	2	Антисоль	Нанесение на направляющие аппараты насоса, для покрытия резьб соединительных муфт НКТ
ППК-СИ	PPS	1000	+260	50-65	4-5	Антисоль + износостойкость	Нанесение для покрытия направляющих аппаратов насоса
ППК-СЗ	PPS	-*	+260	100-150	5-6	Антисоль + задиростойкость	Нанесение на корпуса и концевые детали УЭЦН и фильтров
Антисолевое	PEEK	500	+310	35-50	2	Антисоль	Нанесение на подшипники и трущиеся детали

**** - Применяется для обработки не проточных частей установок.***



Покрытие "ППК-С"
для резьб соединительных муфт НКТ

Покрытие "ППК-СИ" (на основе PPS)
для направляющих аппаратов насоса

Антисолевое покрытие (на основе PEEK)
для нанесения на подшипники
и трущиеся детали

Задиростокое покрытие "ППК-СЗ" (на основе PPS)
для нанесения на корпуса фильтров

II.3 Термореактивные композиты. Технология КАРБУЛ™

Инженерные полимеры, представленные в предшествующих разделах II.2 и II.3, обладают при умеренных температурах эксплуатации (порядка 150...200 °С) высокими показателями механических свойств. Кроме того, в подвижных соединениях в условиях сухого трения разрушаются в зоне контакта из-за термодеструкции. Эти обстоятельства ограничивают их применение в ряде осложненных механическими примесями и высокими температурами скважинных условий, также как и других композитных материалов на термопластичных полимерных связующих.

Рефракторными свойствами, то есть сохранением при высоких температурах прочностных параметров, обладают некоторые композиционные материалы, имеющие керамические матрицы, а также углерод-углеродные композиции. Однако, ограничением широкого использования известных материалов с рефракторными свойствами является высокая стоимость их изготовления при существующих технологиях (как правило из "массива"), поскольку проблема формообразования решается дорогостоящей механической обработкой.

В 2003 году специалистами ООО "РЕАМ-РТИ" инициативно была начата разработка технологии производства деталей с керамикоподобными свойствами на новых принципах.

На настоящий момент разработаны базовые технологии производства деталей с керамикоподобными свойствами, в том числе, для нефтепромыслового оборудования. В основе технологий лежит использование углеродсодержащих полимеров, позволяющих на стадии формообразования получать эластичные изделия-"прекурсоры". Поэтому первоначально проект создания технологии был назван "ТвР" - Твердые Резины.

На рис. 1 показана особенность углеродных композитов - рефракторные свойства - сохранение прочностных параметров при повышении температур.

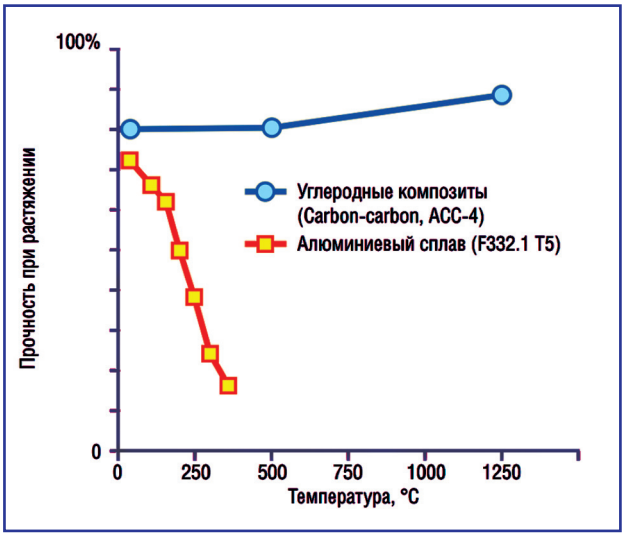


Рис. 1 Зависимость прочностных свойств углеродных композитов и алюминиевых сплавов от температуры

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

С 2017 года технология "ТвР" и материалы, получаемые в процессе производства получили торговое название "КАРБУЛ™/CARBUL™", и на сегодняшний день представлена различными структурными материалами: например, углерод-углеродными, углерод-карбидными с различными сочетаниями ингредиентов, базовых связующих.

Ключевые особенности изделий из материалов "Карбул":

1. Рефракторные свойства (способность к сохранению прочностных характеристик при повышении температур до 30...320 °С).
2. Низкая плотность - менее 2,5 г/см^3.
3. Низкая себестоимость изделий по сравнению с изделиями из PPS/ PEEK за счёт стоимости сырья.
4. Возможность обеспечить повышенную теплопроводность ряда композиций "Карбул".
5. Возможность придания желаемых трибосвойств (низкое и высокое трение).
6. Высокая химстойкость в агрессивных средах.
7. Высокие диэлектрические характеристики.

Схема названия материалов семейства КАРБУЛ™

Пример: КАРБУЛ (1) SiC (2) PC (3) KK (4) 20 (5)

1. Семейство КАРБУЛ™ для всех исполнений (не меняется).
2. Структура базовой матрицы (латинскими буквами).
3. Вид эластомерного полимера (определяется особыми требованиями к изделию).
4. Основной компонент матрицы (кириллицей)*.
5. Массовая доля основного компонента матрицы по отношению к полимеру 1/10.

Сокращенное название	Вариант композиции
СС	Углерод - углерод
SiC	Углерод - карбид кремния
BC	Углерод - базальт
GC	Углерод - стеклосферы
AlC	Углерод - алюминий
TiC	Углерод - карбид титана

Например, цифра 20 указывает, что в базовой матрице 200 массовых частей компонента SiC к 100 массовым частям полимера.

На рис. 2 приведены примеры изготовления зарубежных изделий насосной техники из углеродных композитов и по технологии МИМ (вариант ПИМ-технологии).

Как показывают предварительные испытания, изделия, изготовленные по технологии ТвР, обладают рядом преимуществ не только по сравнению рабочими органами из металлов по традиционным технологиям, но и с изделиями, изготовленными по ПИМ-технологии из металлических/керамических порошков.

При этом основными целями является придание изделию следующих характеристик:

- теплостойкость в пределах 250...300 °С,
- химическая стойкость в пределах pH 1...14,
- гидрофобность поверхности (низкая способность к отложению солей, угол краевого смачивания водой и растворами солей превышает 90°),
- абразивостойкость,
- возможность длительной эксплуатации в условиях сухого трения.
- приемлемую для потребителя изделий стоимость.

Сокращенное название	Вариант композиции
КК	Карбид кремния
К	Карбоксил Т-200
Б	Базальт
УВ	Углеродные волокна, тип В
УТ	Углеродные волокна, тип Т
ИГ	Искусственный графит
С	Стеклосферы
Ш	Шунгит
КТ	Карбид титана
АЛ	Алюминиевый порошок
О	Диоксид кремния
КМ	Корундовые микросферы

*приведенный перечень наполнителей не ограничивает структуры базовых матриц

Рис. 2 Примеры изготовления зарубежных изделий насосной техники из углеродных композитов и по технологии МИМ (вариант ПИМ-технологии): а, б - США; в - по российской технологии МИМ (вариант ПИМ-технологии)

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

Технологии "КАРБУЛ™", позволяют изготавливать изделия:

- с габаритными размерами от 0,5 до 500 мм и толщиной стенок от 0,2 до 20 мм.
- со сложной пространственной формой (например, рабочее колесо центробежного насоса, ротор компрессора) и свести к минимуму, а в ряде случаев исключить, финишную размерную обработку.

В ходе научно-исследовательские работ изготовлен ряд опытных образцов изделий, лабораторные испытания которых дали положительные результаты. Установлены базовые критерии технологических переделов, позволяющие изготавливать и поставлять изделия типа "рабочее колесо" ступени центробежного насоса в ценовом диапазоне изделий из "нирезиста". Накопленный опыт позволяет приступить к изготовлению пилотных партий деталей для насосной техники и их апробированию в условиях ОПИ.

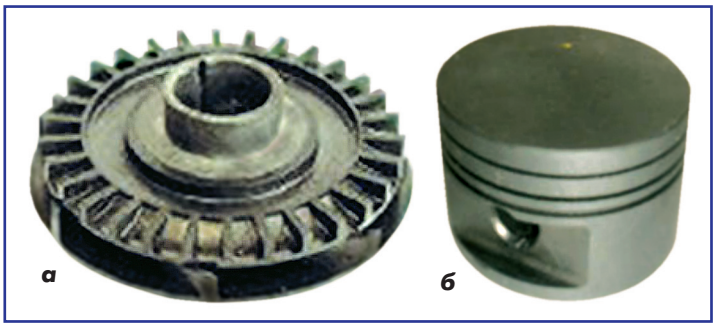


Рис. 3 Опытные образцы рабочего колеса центробежного насоса (а) и поршня для двигателя внутреннего сгорания (б)

На рис. 3 представлены опытные образцы: рабочее колесо центробежного насоса и поршень для двигателя внутреннего сгорания

Изделия, выполненные по технологии КАРБУЛ, как видно из табл. 7, обладают рядом преимуществ не только по сравнению традиционными металлическими деталями, но и с изделиями, изготовленными по ПИМ-технологии, а именно: способны выдерживать сухое трение, имеют меньшие ограничения по габаритам, меньшую размерную усадку, и, кроме того, доступнее по цене.

Таблица 7

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНОЛОГИЙ

Характеристика	Сталь			Керамика	C-C/Si-C	Алюм. сплавы
	Механо-обработка	Порошковая металлургия	Литьё	MIM (PIM) - технология	КАРБУЛ™ - технология	
Масса, г	1...10000	5...2500	1...1000	0,01...200	-	0,001...2000	-
Миниальный допуск, %	< 0,1	0,1	0,5...1,0	0,3...0,5	0,3...0,5	< 0,1	-
Плотность, %	100	92	99	96...100	**	**	100...92**
Пористость, %	0	8	1	4-0	4-1	3-0	0-8**
Удельная плотность, г/см^3	7,8...7,9	-	-	-	2,5...3,6	1,3...1,8	2,7...2,8
Прочность, %	100	70	> 95	> 96	-	CC = Al	Al = CC
Толщина стенки, мм	1...100	2...20	2...20	0,5...10	0,5...10	0,2...10	-
Шероховатость поверхности Ra, мкм	0,2...4	2...5	5	1...2	1...2	0,2...1	-
Твёрдость, HRC	25...32	25...32	25...32	25...37	> 60*	62...77	> 2
Стоимость изделия, %	100	100...130	70	200...60	800...2000	100...300	300
Агрессивостойкость	Низкая	Низкая	Низкая	Низкая	Высокая	Очень высокая	Низкая
Масса изделия, %	100	92	99	96...100	30...45	12...14	20...22
Относительная стоимость изделия, $/kg	25	25...33	17,5	45...300	200...500	100...300	150
Усадка, %	**	**	**	До 26	До 26	0,8...4,5 ***	**
Коэф-нт теплового расширения, $\alpha \cdot 10^{-6}$	11...13(17)	-	-	11...18	9...11	5...90 ***	22...25
Способность к сухому трению	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Есть	Нет

**Твердость керамики (стекла).*

***Все виды технологий получения изделий.*

**** Зависит от вида базовой матрицы и режима отверждения (5...17 - для ряда матриц SiC).*

С 2016 года к исследованиям свойств керамикоподобных материалов семейства КАРБУЛ подключился НИТУ "МИСиС". Работа выполняется при поддержке федеральной целевой программы исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы, идентификатор ПНИЭР RFMEFI57815X0133.

Таблица 8

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ СЕМЕЙСТВ КАРБУЛ

Варианты композиций	Прочность на разрыв, МПа	Относительное удлинение, %	Сжатие, МПа	Изгиб, МПа	Ударная прочность, кгс·см/см^2	Плотность, г/см^3
Карбул С-С	до 95	2...4	до 300	до 120	до 10	1,2...1,8
Карбул Si-C	до 55	4...6	до 200	до 100	до 8	1,2...1,6

Таблица 9

ПРИМЕР ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ КОНКРЕТНЫХ МАТЕРИАЛОВ СЕМЕЙСТВА КАРБУЛ

Варианты композиций	Предел прочности при растяжении σ, МПа	Изгибающие напряжения при разрушении σ, МПа	Максимальное напряжение при сжатии σ, МПа	Ударная вязкость по Шарпи a, кДж/м^2	Коэф-нт теплопроводности при 300 °С λ ,Вт/м К	Плотность, г/см^3	Твердость Шор Д	Удельное объемное электрическое сопротивление материала, ρv, Ом·м
КАРБУЛ СС РС К-30	До 95	До 120	До 200	6,76	0,47	1,8...1,9	95	$1{,}8\cdot10^{14}$
КАРБУЛ СС РС ТУВ-2,5	До 80	До 110	До 250	4,61	0,38	1,3...1,4	92	$4{,}2\cdot10^{7}$
КАРБУЛ SiC РС КК-29	До 55	До 85	До 150	2,85	1,16	1,9...2,1	94	$8{,}08\cdot10^{7}$
КАРБУЛ ВС РС Б-10	До 60	До 95	До 200	3,14	0,54	1,8...1,9	90	$1{,}36\cdot10^{14}$
КАРБУЛ AlC РС АЛО-25	39,7	55	180	2,55	1,1	1,87	92	$6{,}8\cdot10^{11}$

Проводятся испытания материала Карбул TiC РС Т-75В (использование сухим смазок типа нитрида бора в рецептуре совместно с Карбидом титана) для применения его в качестве материала опорных подшипников.

Твердость материала: 97-98 по Шор Д. Плотность материала: 3,2 г/см^3.

Трибологические свойства материалов Карбул.

Результаты испытаний одноимённых пар трения по схеме "диск-диск" приведены на рис. 4 и рис. 5.

Условия проведения испытаний:

- усилие прижатия дисков - 100 Н;
- удельное давление - 0,066 МПа;
- частота вращение вала - 275 об/мин;
- скорость скольжения (по среднему диаметру) - 0,5 м/с;
- длительность испытания - 10 минут.

В ходе научно-исследовательские работ изготовлен ряд опытных образцов изделий, лабораторные испытания которых дали положительные результаты. Установлены базовые критерии технологических переделов, позволяющие изготавливать и поставлять изделия типа "рабочее колесо" ступени центробежного насоса в ценовом диапазоне изделий из "нирезиста". Накопленный опыт позволяет приступить к изготовлению пилотных партий деталей для насосной техники и их апробированию в условиях ОПИ.

Абразивостойкость.

Проведенные в АО "Новомет-Пермь" в 2012 году сравнительные испытания абразивной стойкости рабочих колес (РК), выполненных из материала "КАРБУЛ С-С" и порошка ЖГр1Д15 (рис. 6,а), продемонстрировали, что у РК из "Карбул С-С" наблюдается гидроабразивный износ входных кромок рабочих колес, вызванный вихрем на повороте потока, и частичное повреждение вихревого венца и верхнего диска, в то время как у рабочих колес из ЖГр1Д15 подобных разрушений нет. В то же время подтверждено, что абразивная стойкость материала "Карбул С-С" по сравнению с композициями из полифениленсульфида (PPS) выше в 5 раз.

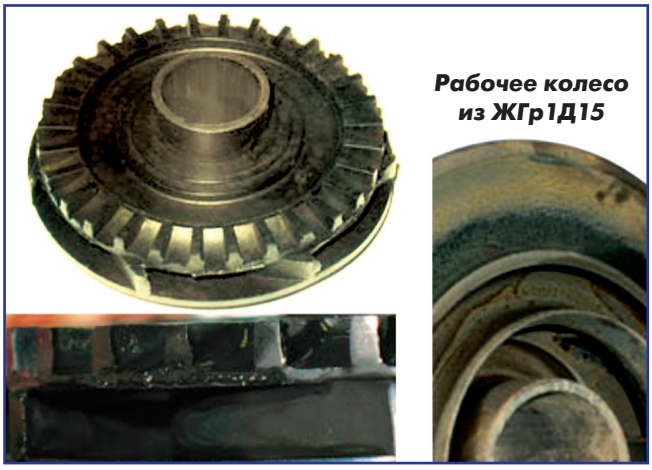
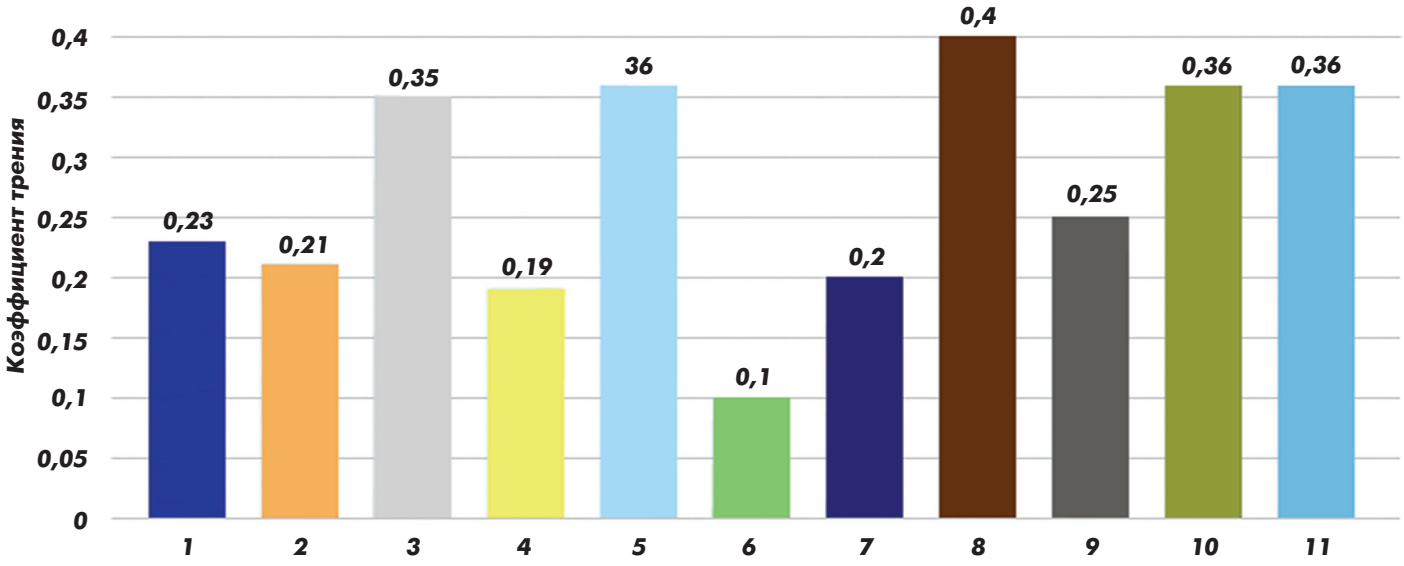
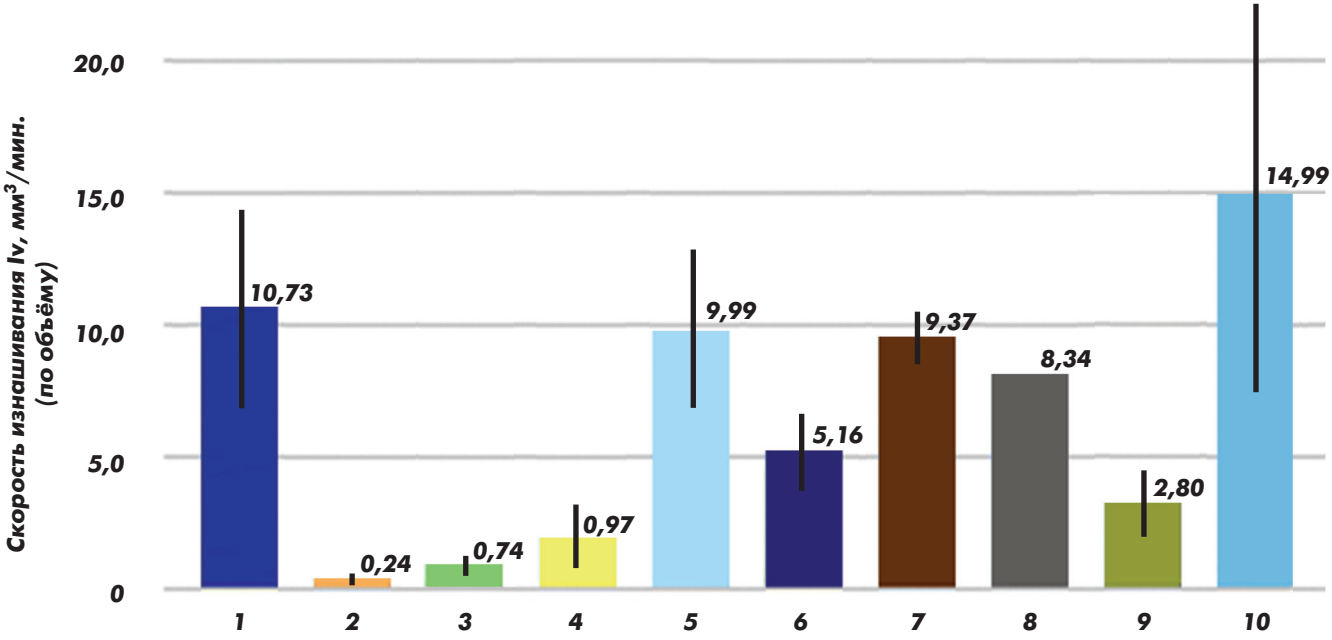


Рис. 6,а Сравнительные испытания абразивной стойкости рабочих колес (РК), выполненных из материала "КАРБУЛ С-С" и порошка ЖГр1Д15



1 AlC PC АЛО-25 (матрица с элементами металлического алюминия)
2 TiC PC КТ-75 (Матрица с элементами карбида титана)
3 BC PC БК-10 (Матрица с элементами базальтового волокна)
4 SiC PC КК-40Ш
5 CC PC К-30
6 SiC PC ККО-60 (Матрица с элементами карбида кремния)
7 CM PC КМ-30 (Матрица с полыми микросферами оксида алюминия)
8 SiC PC ККО-36
9 SiC PC КК-40
10 SiC PC КК-60
11 SiC PC КК-29

Рис. 4 Коэффициенты трения одноимённых пар трения по схеме диск-диск



1 AlC PC АЛО-25 (матрица с элементами металлического алюминия)
2 TiC PC КТ-75 (Матрица с элементами карбида титана)
3 SiC PC ККО-60 (Матрица с элементами карбида кремния)
4 SiC PC КК-40Ш
5 CC PC К-30
6 CM PC КМ-30 (Матрица с полыми микросферами оксида алюминия)
7 SiC PC ККО-36
8 SiC PC КК-40
9 SiC PC КК-60
10 SiC PC КК-29

Рис. 5 Скорость изнашивания материалов

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

Совместно с ООО "НПК "ЛЕПСЕ-Нефтемаш" изготовлен героторный насос (ГН) для которого были изготовлены опытные детали из материала "КАРБУЛ SiC" с содержанием 30 % карбида кремния.

Испытания в лаборатории "ЛЕПСЕ-Нефтемаша" на абразивную стойкость неподвижных крышек этого насоса, изготовленные из композиции "КАРБУЛ Si-C", взаимодействующих с внутренними роторами из традиционных высокопрочных сталей показали - износа, эквивалентного металлу, у крышек из композиции "КАРБУЛ Si-C" не наблюдается (рис. 6,б).

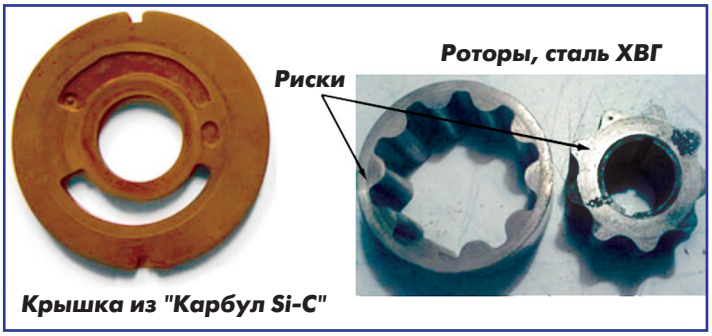


Рис. 6,б Испытания в лаборатории "ЛЕПСЕ-Нефтемаша" на абразивную стойкость неподвижных крышек этого насоса, изготовленные из композиции "КАРБУЛ Si-C", взаимодействующих с внутренними роторами из традиционных высокопрочных сталей показали - износа, эквивалентного металлу, у крышек из композиции "КАРБУЛ Si-C" не наблюдается

Сравнительные испытания в абразивной среде образцов материалов системы КАРБУЛ С-С и стеклонаполненной марки полифениленсульфида "Фортрон", выполненные в 2011 году в АО "Новомет-Пермь" показывают, что скорости изнашивания втулки рабочего колеса (ВРК) из материалов КАРБУЛ С-С приблизительно в 5 раз ниже, чем у ВРК из материала "Фортрон". При этом в условиях сухого трения материал "Фортрон" не работоспособен из-за термодеструкции. На образце ВРК из материалов КАРБУЛ С-С происходит поверхностная графитизация, благодаря чему работает трибосопряжение сталь-графит.

ТЕКУЩИЕ ЗАДАЧИ И ЦЕЛИ

С 2017 года осваивается изготовление неподвижных крышек насоса ГН из керамикоподобных композиций КАРБУЛ SiC РС КК-29 и КАРБУЛ SiC РС КК-60 с высокой абразивной стойкостью (рис. 7).

Рис. 7 Крышка героторного насоса из керамикоподобной композиции КАРБУЛ SiC РС КК-60

Изготавливаются рабочие ступени центробежных насосов малой дебитности для проведения ОПИ (рис. 8).

Рис. 8 Рабочая ступень центробежного насоса малой дебитности (25 м^3/сут.)

Изготавливаются подшипники скольжения возвратно-поступательного движения (рис. 9) в виде втулки (деталь РР.052.204.211).

Рис. 9 Втулка ПЭД (деталь РР.052.204.211)

Эффективное применение технологии КАРБУЛ в нефтедобывающем оборудовании сдерживается необходимостью проведения широких эксплуатационных испытаний оборудования в разнообразных скважинных условиях, для чего необходим выбор номенклатуры востребованных на рынке изделий с учетом следующего обстоятельства: любое сервисное предприятие, любой производитель оборудования пытается сократить номенклатуру изделий, так как рост номенклатуры всегда сопровождается рядом проблем, связанных с логистикой, тендерными закупками и т.д.

Рекомендуемые области применения изделий, производимых по технологии КАРБУЛ:

Насосное и компрессорное оборудование.

Детали поршневых и газотурбинных двигателей.

Подшипники скольжения вращательного и возвратно-поступательного движения.

Детали оборудования химического и атомного машиностроения.

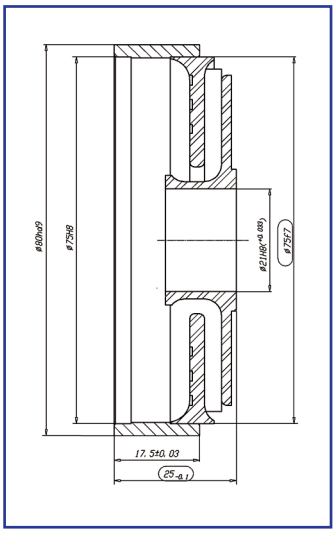
Винты для судов.

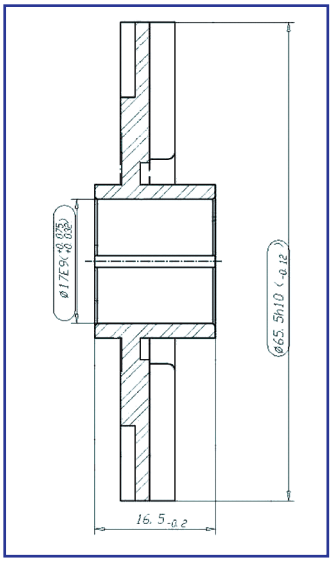
Изделия специального назначения.

В этих обстоятельствах ООО "РЕАМ-РТИ" рассматривает любые предложения по использованию технологии КАРБУЛ в различных деталях с целью в дальнейшем совместно с заказчиком сформировать и реализовать программы НИОКР, подготовки и освоения производства изделий.

II.3.1 Изделия из термореактивных композитов

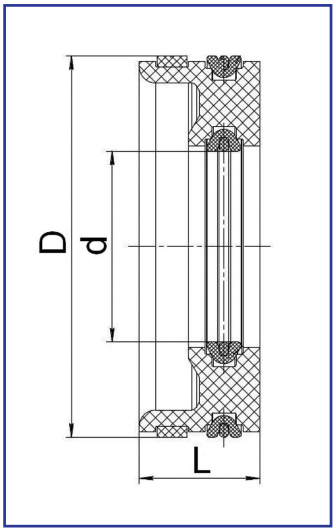
Направляющий аппарат НОУ5-35.002-03





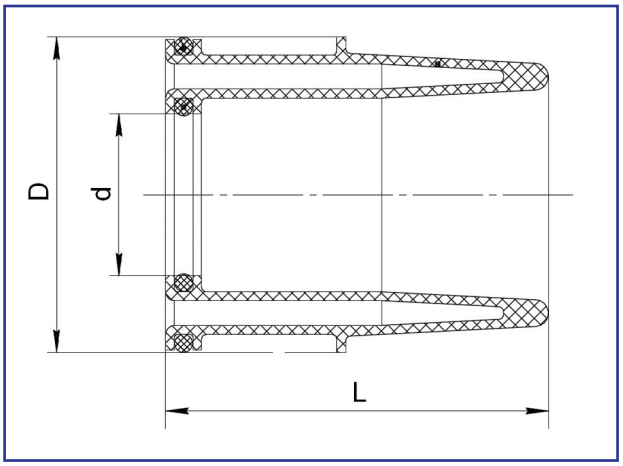
Рабочее колесо НОУ5-35.001-03

Поршень поршневой гидрозащиты



Изделие	Размеры		
	D, мм	d, мм	L, мм
Поршень	70	35	22
	80	35	22

Протектор поршня поршневой гидрозащиты



Изделие	Размеры		
	D, мм	d, мм	L, мм
Протектор поршня	70	36	85
	80	36	85

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

III ГИДРОФОБНОЕ ПОКРЫТИЕ - ТЕХНОЛОГИЯ БОРЬБЫ С СОЛЕОТЛОЖЕНИЯМИ

Одним из методов борьбы с солеотложениями при эксплуатации погружного оборудования являются защитные покрытия. Принцип действия - использование покрытий рабочих поверхностей оборудования веществами, обеспечивающими малую адгезию к солям благодаря низкой смачиваемости поверхностей солевыми водными растворами.

Основное преимущество разработанного метода: относительная простота реализации и эксплуатации оборудования.

Из литературных источников, посвященных борьбе с солеотложением, известно, что одним из эффективных технологических приемов является придание поверхностям изделий гидрофобных свойств, препятствующих их смачиванию солевыми растворами.

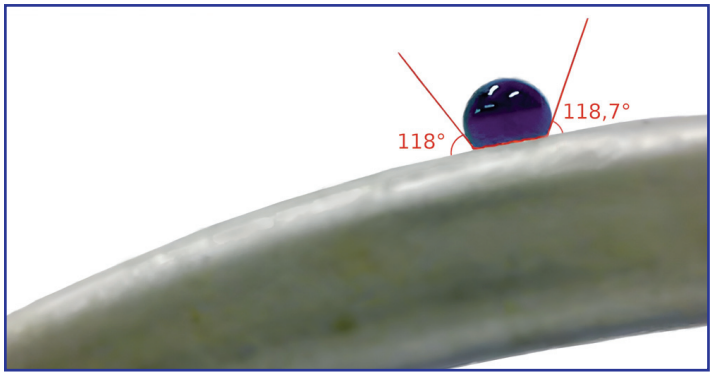
ООО "РЕАМ-РТИ" разработало способ нанесения на металлические фильтрующие элементы гидрофобного покрытия.

Назначение:

Технология нанесения гидрофобного покрытия предназначено для обработки проволочных фильтроэлементов из ППМ для их эксплуатации в скважинах, осложненных высоким содержанием солей и АСПО. Покрытие обеспечивает малую адгезию поверхности фильтроэлемента к солям и тяжелым компонентам нефти.

Характеристики:

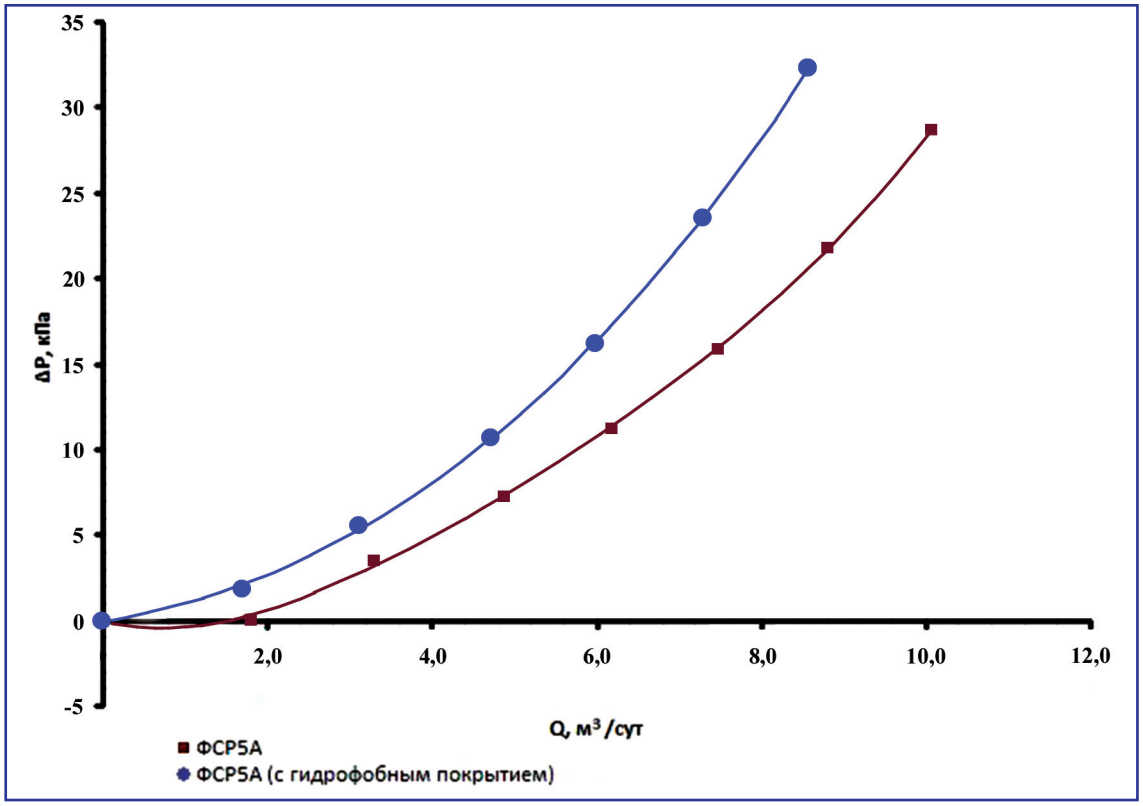
- повышение краевого угла смачивания водными растворами до 118 градусов.



Краевой угол смачивания образца после испытаний на гидравлические характеристики

Преимущества:

- предотвращение солеотложений на фильтрующей поверхности;
- предотвращение отложений АСПО на фильтрующей поверхности;
- увеличение извлечения нефти (увеличение коэффициента КИН) для применения в системах закачивания скважин.



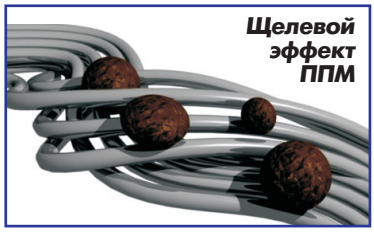
Сравнительная расходно-перепадная характеристика фильтроэлементов ФСР 105х95х35-200 (ФСР5А)

IV ПРОВОЛОЧНЫЕ ПРОНИЦАЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ППМ) И ИХ СВОЙСТВА. ОБОРУДОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ППМ

ООО "РЕАМ-РТИ" разрабатывает и производит изделия широкого спектра назначения из проволочных проницаемых материалов (ППМ): фильтрующие элементы (ФЭ), вибропоглащающие узлы, тепловые фитили, беспламенные горелки, сепараторы сред, диспергаторы, композиционные уплотнения высокого давления, шумоглушители, сажевые фильтры/катализаторы.

ППМ представляет собой определенно ориентированную проволочную структуру, которая в результате холодного прессования образует проницаемую во всех направлениях открыто пористую систему, обеспечивающую требуемые механические, физические и гидродинамические параметры.

Важнейшими свойствами ППМ как проницаемой структуры являются низкое гидравлическое сопротивление, высокая скважность, эрозионная стойкость, прочность и эластичность, демпфирующая способность и регенерируемость.



Щелевой эффект ППМ

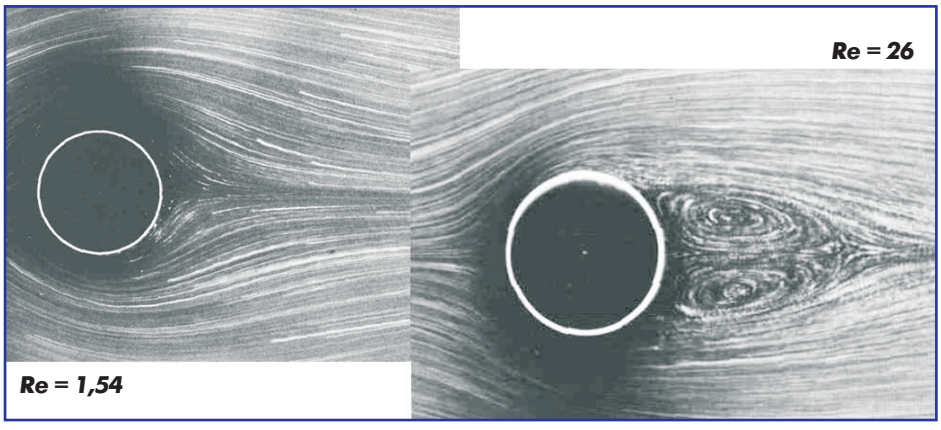
Основными продуктами на основе технологии ППМ являются ФЭ и фильтры на их основе для фильтрации жидких и газообразных сред от твердых частиц.

Форма канала ФЭ из ППМ представляет собой канал-щель переменного сечения между соседними проволочными витками. Поскольку каналы ФЭ имеют щелевидную форму, образованную пространственно деформированной проволокой, условия для заклинивания твердой частицы в канале из-за отсутствия контакта частиц с проволокой не возникают.

Уникально низкое гидравлическое сопротивление ППМ обеспечивается благодаря ламинарному обтеканию потоком жидкости или газа проволоки с сечением цилиндрической формы. Низкое гидравлическое сопротивление и высокая скважность позволяет уменьшить активную площадь ФЭ в 1,5...2 раза по сравнению с другими типами фильтрующих систем при сохранении пропускной способности и, соответственно, габариты системы.

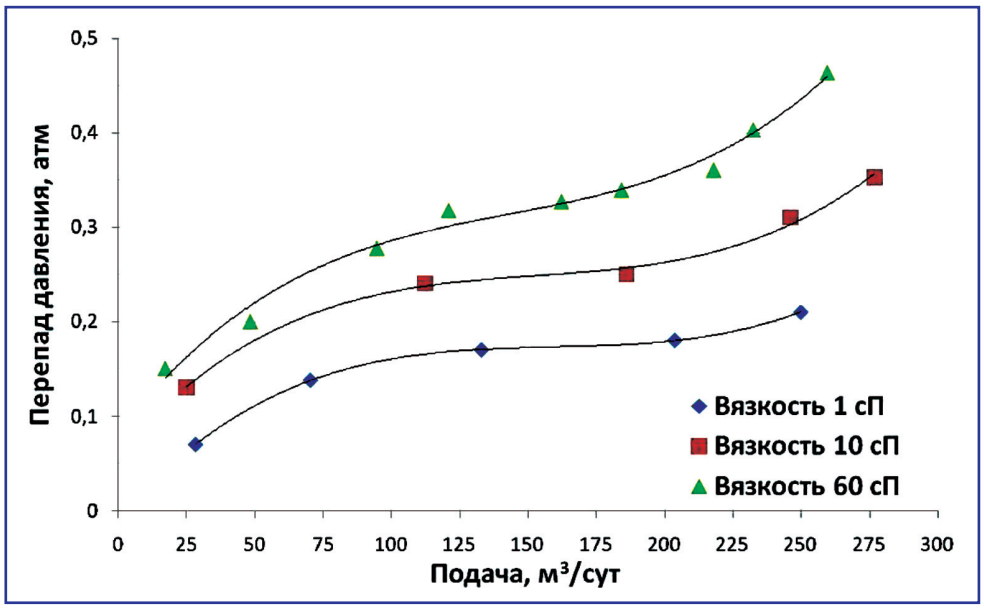
Высокая эрозионная стойкость ФЭ из ППМ позволяет с успехом применять их взамен фильтров, изготавливаемых методами порошковой металлургии, пенометаллических и щелевых фильтров.

Поверхность проволочного проницаемого материала

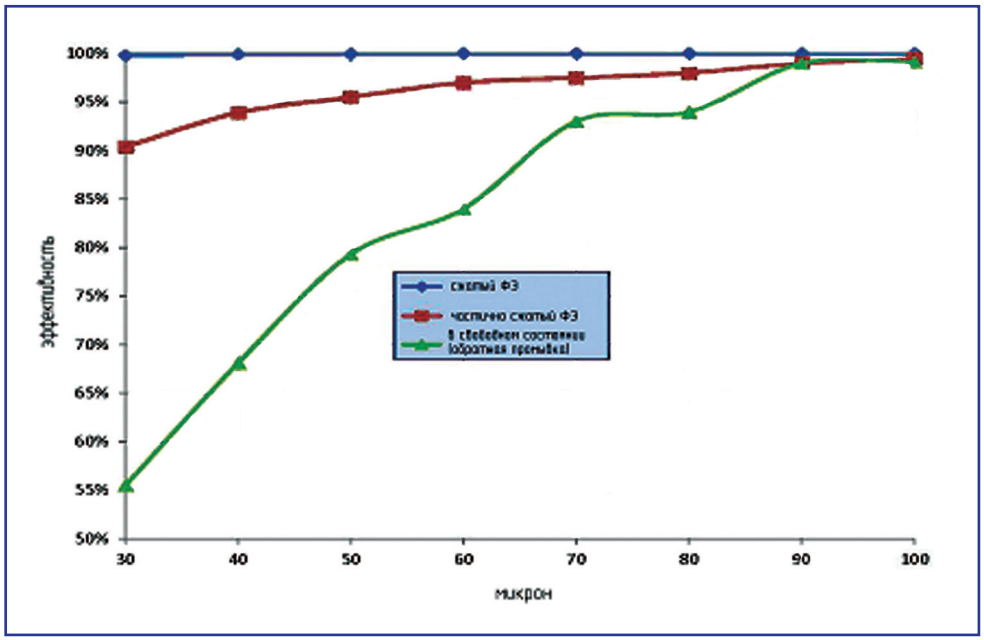


Картина обтекания цилиндрического тела
(фото Sadatoshi Taneda)

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции



Расходно-перепадная характеристика для блока ФЭ из ППМ (14 шт.)



Эффективность фильтроэлементов из ППМ при сжатии

Благодаря высокой прочности, эластичности и упругости ФЭ из ППМ, а так же высокой коррозионной и эрозионной стойкости, появляется возможность их многократной регенерации с восстановлением до 90 % и выше пропускной фильтрующей способности.

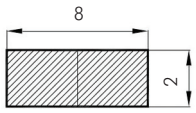
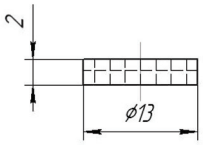
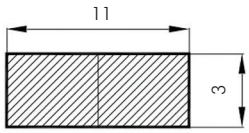
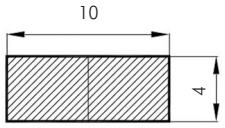
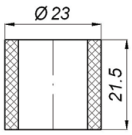
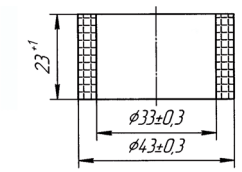
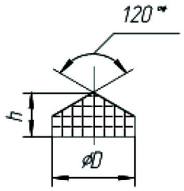
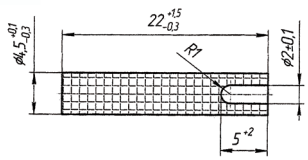
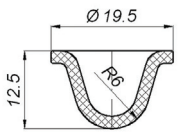
ФЭ из проволочных проницаемых материалов могут быть различных конфигураций, исходя из конкретных требований Заказчика.

Фильтроэлементы также могут иметь требуемую тонкость очистки, в том числе путем деформации структуры ППМ. Это свойство позволяет использовать ФЭ в качестве гидродросселей.

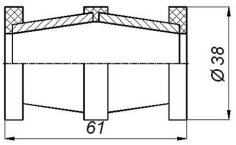
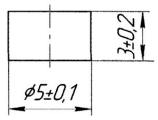
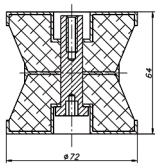
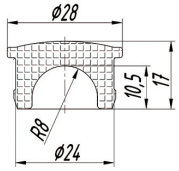
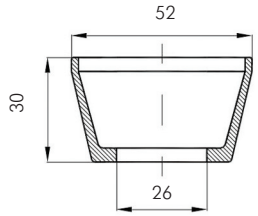
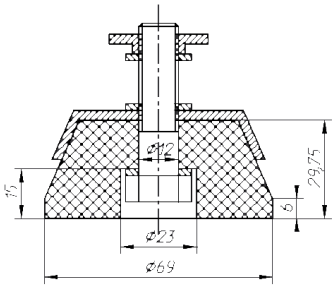
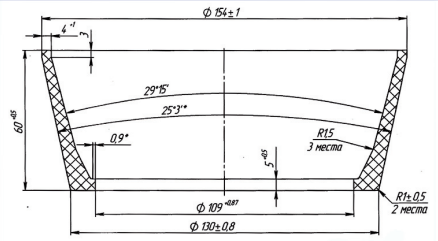
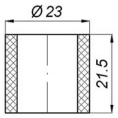
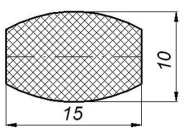
Исходным материалом для фильтров из ППМ являются стандартные металлические проволоки необходимой марки (нержавеющая сталь, никель, вольфрам, алюминий, медь, латунь, нихром, молибден и т.д.) и диаметра (0,1…0,5 мм). Материал проволоки выбирается в зависимости от назначения фильтра и экономической целесообразности обеспечения стойкости изделия в условиях эксплуатации. Например, использование нержавеющей стали или нихрома обеспечивает фильтрование агрессивных, в том числе полимерных растворов и газов, при температурах до +800 (900) °С.

Фильтроэлементы могут быть изготовлены анизотропной (многослойной) сложной формы с различными предварительно заданными от слоя к слою размерами задерживаемых частиц и различными материалами проволоки в слоях.

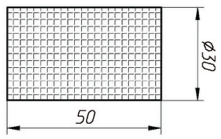
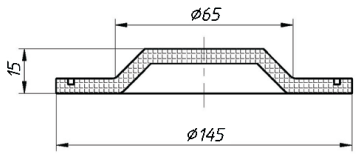
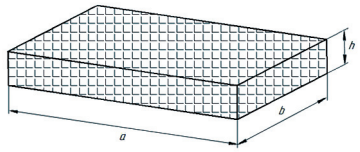
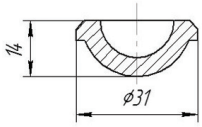
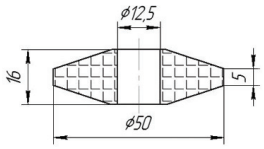
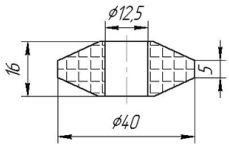
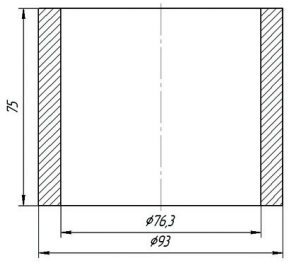
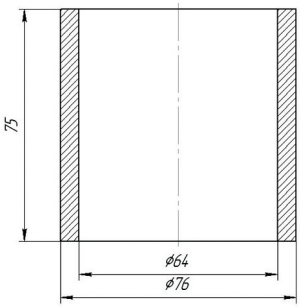
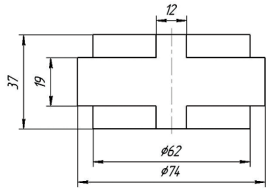
IV.1 Номенклатура изделий из проволочных проницаемых материалов (ППМ)

№	Чертеж, габаритные размеры, мм	Конструкторский номер	Наименование	Применение
1	2	3	4	5
1		100-3521135-01	Фильтр головки соединительной пневмотормозных систем автомобилей	КамАЗ, МАЗ, ЗиЛ и др.
2		РР.300.350.312	Фильтр 13х2	Фильтры для газов и жидкостей
3		42837723-98-04 (ФО-11х3)	Фильтр пневмоцилиндра механизма привода дверей автобусов и троллейбусов	Автобусы, троллейбусы
4		100-3533025-01	Фильтр регулятора тормозных сил пневмотормозных систем автомобилей	КамАЗ, МАЗ, ЗиЛ и др.
5		25.3519296	Фильтр тормозной камеры	КамАЗ, МАЗ, ЗиЛ и др.
6		РР.300.350.313	Фильтроэлемент 43х33	Фильтрация жидкости и газов
7	 Обозначение / D, мм / h, мм РР.300.350.424 / 30 / 15 РР.300.350.425 / 38 / 17,5 РР.300.350.475 / 20 / 10,7	РР.300.350.424 РР.300.350.425 РР.300.350.475	Прокладка изолятор	Виброизоляция
8		РР.300.350.441	Фильтр U-165.00.015	Фильтрация жидкости и газов
9		ФО-19,5х12,5	Фильтр-сапун	Баки гидросистем транспортных машин
			Фильтр воздухораспределителя тормозной системы	Железнодорожный транспорт

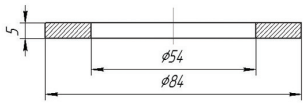
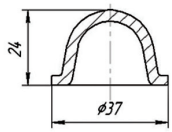
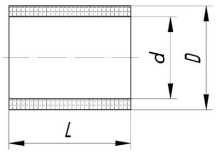
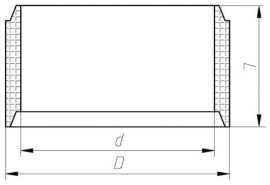
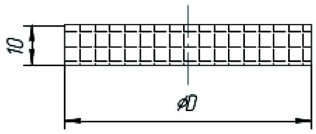
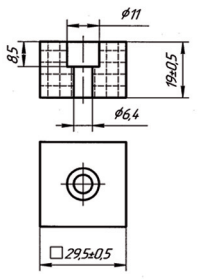
Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

1	2	3	4	5
10		**ФО-2-34х27СБ**	**Фильтр воздухораспределителя тормозной системы**	**Железнодорожный транспорт**
11		**РР.300.350.401 ФО-5х3**	**Фильтроэлемент**	**Фильтры для жидкостей и газов**
12		**КШМС.19.02.01.610СБ**	**Амортизатор**	**Железнодорожный транспорт**
13		**ФСВ-24х17**	**Фильтрующий элемент-вставка**	**Фильтры для жидкостей и газов**
14		**100-3512035-01**	**Фильтроэлемент для очистки жидкостей и газов**	**Фильтрующие установки для очистки жидкостей и газов**
15		**ВПМ-1**	**Виброопора**	**Виброизолирующие опоры агрегатов и оборудования**
16		**РР.300.350.314**	**Фильтр**	**Фильтры для газов и жидкостей**
17		**25.3519296-01**	**Фильтр газоанализатора**	**Оборудование газового анализа**
18		**РР-056.013.0029**	**Демпфер**	**Агрегаты для нефтедобычи**

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

1	2	3	4	5
19		ВДУ-1	Втулка дроссельного устройства	Гидродроссели
20		НИГУ-1	Блок-носитель катализатора ОГ	Система выпуска отработанных газов двигателя внутреннего сгорания
21	 a, мм / b, мм / h, мм 65 / 65 / Не более 20 120 / 120 / Не более 20 250 / 250 / Не более 20 258 / 273 / Не более 20	ПИГУ-1	Пластина	Котлы газовые промышленного и бытового назначения беспламенного горения, катализаторы
22		РР.300.350.344 (ФО 14х31)	Фильтроэлемент	Погружное оборудование
23		РР.300.350.286	Фильтроэлемент для КОШ-73	Фильтры для газов и жидкостей
24		РР.300.350.316	Фильтроэлемент для КОШ-60	Фильтры для газов и жидкостей
25		РР.300.350.290	Фильтр ФС-93х75	Фильтры для газов и жидкостей
26		РР.300.350.291	Фильтр ФС-76х75	Фильтры для газов и жидкостей
27		РР.300.350.352	Демпфер акустический	Демпферы

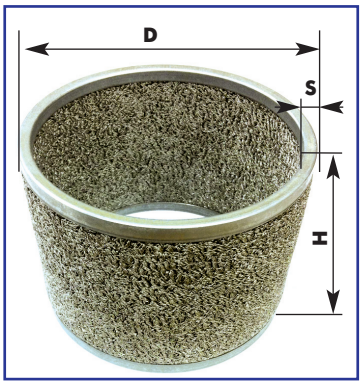
Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

1	2	3	4	5
28		РР.300.350.310	Фильтр	Фильтры для газов и жидкостей
29		РР.300.350.311	Фильтр	Фильтры для газов и жидкостей
30	 **Обозначение** / **D, мм** / **d, мм** / **L, мм** ФСР-84х74х35 / 84 / 74 / 35 ФСР-90х80х35 / 90 / 80 / 35 ФСР-94х84х35 / 94 / 84 / 35 ФСР-105х94х35 / 105 / 94 / 35 ФСР-113х105х35 / 113 / 105 / 35 ФСР-123х113х35 / 123 / 113 / 35	ФСР-84х74х35 ФСР-90х80х35 ФСР-94х84х35 ФСР-105х95х35 ФСР-113х105х35 ФСР-123х113х35	Фильтрующий элемент скважинного фильтра	Фильтрующие системы жидкости и газа
31	 **Обозначение** / **D, мм** / **d, мм** / **L, мм** ФСРС-67х57 / 67 / 57 / не более 55 ФСРС-84х74 / 84 / 74 ФСРС-90х80 / 90 / 80 ФСРС-94х84 / 94 / 84 ФСРС-105х95 / 105 / 95 ФСРС-113х105 / 113 / 105 ФСРС-123х113 / 123 / 113	ФСРС-67х57 ФСРС-84х74 ФСРС-90х80 ФСРС-94х84 ФСРС-105х95 ФСРС-113х105 ФСРС-123х113	Фильтрующий элемент замкового типа	Фильтрующие системы жидкости и газа
32	 **Обозначение** / **D, мм** / ***Применяемость*** РР.300.350.365 / 62 / ГЗКП2А РР.300.350.366 / 82 / ГЗКП5	РР.300.350.365 РР.300.350.366	Фильтр	Фильтр для жидкости и газа
33		РР.300.352.484	Подушка металлическая	Демпфер для автомобилей

Возможно исполнение по запросу с другими размерами, с наконечниками и без.

IV.2 Фильтрующие элементы из ППМ

Фильтрующие элементы (ФЭ) предназначены для применения в фильтрующих системах очистки жидких и газообразных сред, в том числе и агрессивных, от твердых частиц. ФЭ из ППМ и блоки из них могут иметь разное исполнение: ФЭ с наконечниками и замкового типа, фильтрующие блоки с защитной и дренажной сетками, многослойные фильтрующие блоки.



Свойства

Номинальная тонкость фильтрации:

- стандартные исполнения: 100, 200 и 500 мкм,
- специальные исполнения: от 5 мкм.

Температура рабочих сред от -60 до + 950 °С.

Низкое гидравлическое сопротивление до 40 кПа.

Коррозионная стойкость: сталь 12х18Н10Т.

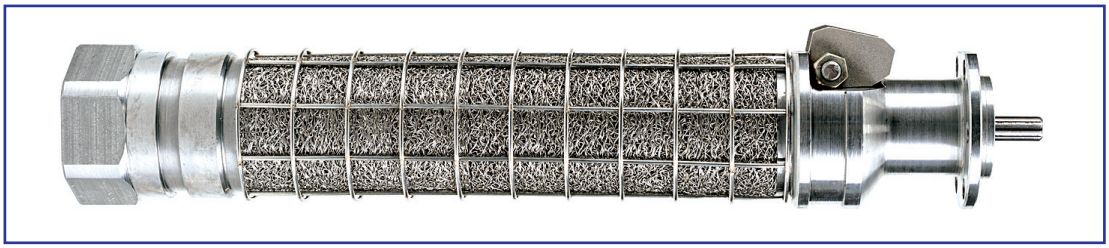
Возможность многократной регенерации фильтроэлементов противотоком, мойкой под давлением, ультразвуком, выжиганием отложений и др.

Уникальные свойства фильтроэлементов из ППМ открывают широкую перспективу для их применения: в нефтегазовом, автомобильном, железнодорожном, авиационном машиностроении и других сферах.

Возможно исполнение с наконечниками и без.

D, мм	H, мм	S, мм
67	35...50	5
84	35...50	5
90	35...50	5
94	35...50	5
105	35...50	5
113	35...50	5
123	35...50	5

IV.3 Фильтр-входной модуль ФВПР с фильтрующими элементами из ППМ



Назначение

Фильтр-входной модуль ФВПР с фильтрующими элементами из ППМ предназначен для применения в составе УЭЦН габаритов 2А, 5, 5А и 7А с номинальными подачами 60...600 м^3/сутки с целью предотвращения попадания в рабочие органы насосных секций механических примесей (песка, пропанта и др.) размерами более 100 мкм.

Преимущества

1. Высокая надежность и эффективность работы, увеличение межремонтного периода УЭЦН.
2. Модульная конструкция фильтрующей системы из ППМ и возможность секционирования позволяет получить фильтры с высокой пропускной способностью.
3. Щелевой эффект ППМ и способность фильтрующих элементов к отбрасыванию механических примесей.
4. Развитость поверхности ППМ и низкое гидравлическое сопротивление позволяют уменьшить в 1,5...2 раза габаритную длину фильтра по сравнению с фильтрующими системами на щелевых решетках.
5. Возможность длительной работы УЭЦН без снижения подачи.
6. Возможность изменения тонкости фильтрации путем контролируемого сжатия фильтроэлементов из ППМ.
7. Нечувствительность к ударным нагрузкам и кривизне скважины, обусловленная упругими свойствами ППМ.
8. Высокая коррозионная и эрозионная стойкость фильтроэлементов из ППМ.
9. Возможность регенерации фильтроэлементов из ППМ при проведении сервисного обслуживания.

Конструктивные особенности

Для предотвращения снижения дебита установки вследствие засорения фильтроэлементов возможно применение байпасной системы.

Технология производства и особенности конструкции фильтроэлементов из ППМ обеспечивают получение размера канала и связанной с ним тонкости фильтрации от 100 до 500 мкм. Для фильтров погружных УЭЦН наиболее востребована величина тонкости фильтрации 200 мкм.

Применение наружных защитных сеток позволяет значительно снизить риск повреждения фильтрующей поверхности при СПО. Наличие захватных втулок позволяет производить сервисные работы фильтра на стендах для разбора ЭЦН без применения дополнительного оборудования.

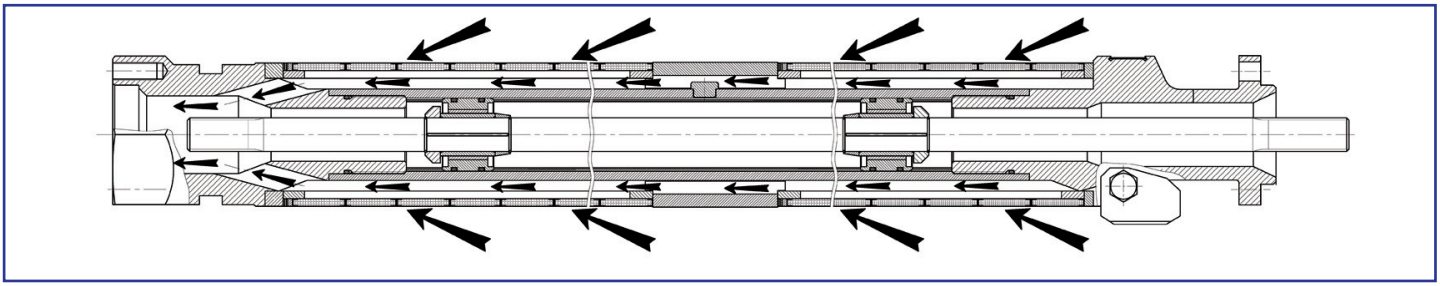
Секции фильтров ФВПР

Фильтры ФВПР выпускаются по ТУ 28.99.39-036-46521402-2018 и ТУ 3665-030-46521402-2010 габаритов 2А, 5, 5А и 7А с наружным расположением фильтроэлементов и тонкостью фильтрации от 100 до 500 мкм.

Фильтроэлемент до регенерации

Фильтроэлемент после регенерации

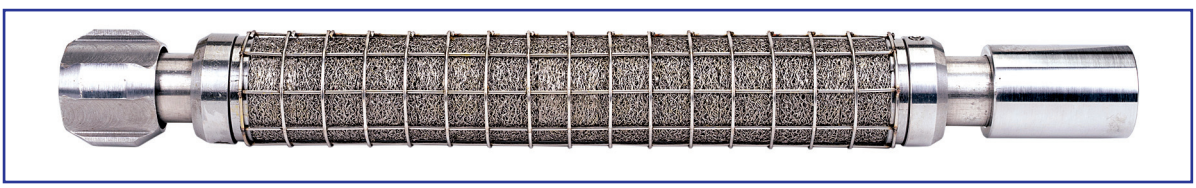
Элементы фильтра ФВПР



Габарит	Наружный диаметр	Пропускная способность, м³/сут	Тонкость очистки, мкм	Содержание механических примесей, мг/л	Установочная длина, м
2А	2,71 дюйма 69 мм	100...1700	100, 200, 300, 500	До 3000	От 1,3 до 5,3
5	2,71 дюйма 92 мм	150...2400	100, 200, 300, 500	До 3000	До 5,3
5А	2,71 дюйма 103 мм	180...2850	100, 200, 300, 500	До 3000	До 5,3
7А	2,71 дюйма 136 мм	200...3200	100, 200, 300, 500	До 3000	До 5,3

Разработана конструкция с неперфорированным корпусом. При данной схеме поток перекачиваемой жидкости, пройдя через фильтрующую перегородку из ППМ, сразу направляется вдоль корпуса фильтра в насос, в то время как в конструкции с перфорированным корпусом жидкость попадает внутрь корпуса и движется вдоль вала через отверстия в подшипниках в насос, что приводит к повышенному износу подшипников и вала.

IV.4 Фильтр подвесной ФППР



Назначение

Фильтр подвесной ФППР с фильтрующими элементами из ППМ предназначен для применения в составе установок ШГН и ШВН с номинальными подачами 60...400 м³/сутки с целью предотвращения попадания в рабочие органы насоса механических примесей (песка, пропанта и др.) с размером твердых частиц от 100 до 500 мкм. Фильтры ФППР изготавливаются по ТУ 28.99.39-036-46521402-2018.

Преимущества

1. Высокая надежность и эффективность работы, увеличение межремонтного периода УШГН и УШВН.
2. Модульная конструкция фильтрующей системы из ППМ.
3. Щелевой эффект ППМ и способность фильтрующих элементов к отбрасыванию механических примесей.
4. Развитость поверхности ППМ и низкое гидравлическое сопротивление позволяют уменьшить в 1,5...2 ра-

за габаритную длину фильтра по сравнению с системами на щелевых решетках.

5. Возможность длительной работы УШГН и УШВН без снижения подачи.

6. Возможность изменения тонкости фильтрации путем контролируемого сжатия фильтроэлементов из ППМ.

7. Нечувствительность к ударным нагрузкам и кривизне скважины, обусловленная упругими свойствами ППМ.

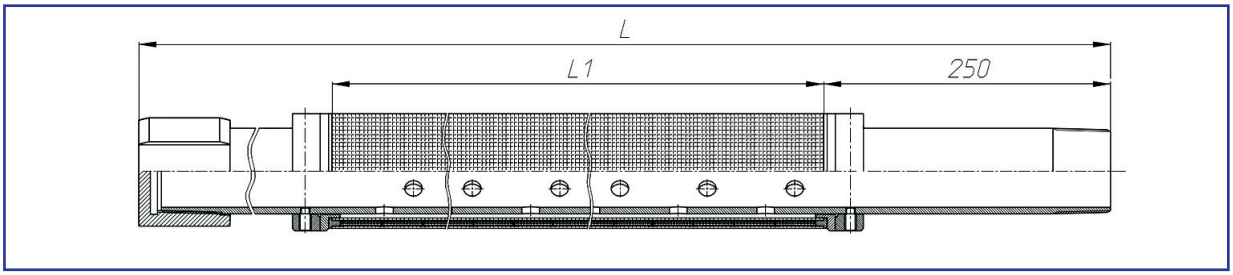
8. Высокая коррозионная и эрозионная стойкость фильтроэлементов из ППМ.

9. Возможность регенерации фильтроэлементов из ППМ при проведении сервисного обслуживания.

Конструктивные особенности

Для предотвращения снижения дебита установки вследствие засорения фильтроэлементов на фильтре возможно применение байпасной системы.

Присоединительные размеры - резьба трубы гладкой Ø73 ГОСТ 633-80.



Диаметр эксплуатационной колонны, мм	Наружный диаметр, мм	Пропускная способность, м³/сут	Тонкость очистки, мкм	Содержание механических примесей, мг/л	Установочная длина, м
От 116	116	10...9000	10...500	До 3000	От 1,6 до 21

Монтаж на разобщителе, пакере или кожухе ПЭД.

IV.5 Блоки фильтрующие БФСР

Назначение

Блок фильтрующий БФСР предназначен для использования в составе фильтров ФВПР и ФППР, фильтров тонкой очистки для систем ППД, а так же в составе фильтров других производителей и встраивания их в уже имеющиеся системы очистки с производительностью до 1000 м³/сутки и номинальной тонкостью фильтрации от 5 мкм.

Блоки фильтрующие для фильтров ФВПР и ФППР

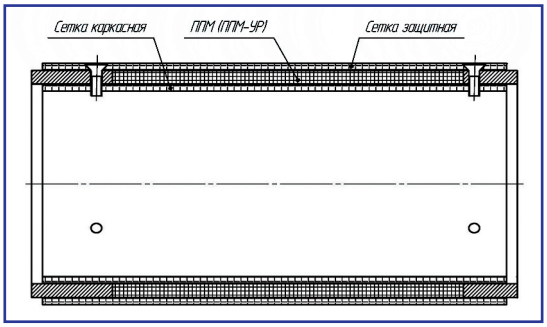
Номинальная тонкость фильтрации, мкм	Пропускная способность, Q м³/сут на метр длины, при плотности воды 1000 кг/м³	Исполнение фильтрующей части	Примечание
100	120	1	Фильтроэлементы ППМ с наконечниками
200	160		
300	200		
500	240		
100	150	2	Фильтроэлементы ППМ с замковой частью
200	200		
300	250		
500	300		

Блоки фильтрующие для ППД

Номинальная тонкость фильтрации, мкм	Пропускная способность, Q м³/сут на метр длины, при плотности воды 1000 кг/м³	Исполнение фильтрующей части	Примечание
5	от 160	1	Фильтроэлементы ППМ с наконечниками
25	от 200		
50	от 240		
5	от 200	2	Фильтроэлементы ППМ с замковой частью
25	от 250		
50	от 300		

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

IV.6 Блок фильтрующий БФСР из послойного проницаемого проволочного упруго-растянутого материала (ППМ-УР)



Назначение

Блок фильтрующий БФСР из ППМ-УР предназначен для использования в составе фильтров ФВПР и ФППР, фильтров для ППД, в составе фильтров других производителей и встраивания их в уже имеющиеся системы очистки с номинальной подачей до 1000 м^3 /сут. и номинальной тонкостью фильтрации от 5 мкм.

Преимущества

Фильтрующая поверхность ППМ-УР обеспечивает низкое гидравлическое сопротивление блока и качественную фильтрацию в диапазоне от 5 мкм. Комбинированное послойное исполнение фильтрующей структуры ППМ-УР с добавлением современных технологичных материалов и покрытий (базальтовое волокно, гидрофобное/гидрофильное покрытия и т.д.) позволяют решать достаточно специфичные и сложные задачи в области фильтрации сред, такие как, улучшение регенерации фильтра и увеличение его срока службы.

Конструктивные особенности:

- Наружная сетка (защитная) блока обеспечивает защиту фильтрующей поверхности от механических повреждений, в том числе при СПО при использовании блока в составе фильтров для ГНО.
- Внутренняя сетка (дренажная) обеспечивает эффективную работу всей фильтрующей поверхности, исключая ее плотное прилегание к корпусу фильтра.
- Упруго-растянутый фильтрующий элемент обемпечивает эффективную фильтрацию в заданном диапазоне.

Номинальная тонкость фильтрации, мкм	Пропускная способность, Q м^3/сут на метр длины	Вид фильтрующего блока
100	150	Блоки фильтрующие для фильтров ФВПР и ФППР
200	200	
300	250	
500	300	
5	от 200	Блоки фильтрующие для ППД
25	от 250	
50	от 300	

IV.7 Защитный элемент от опадающего шлама

IV.7.1 Защитный элемент для КОШ

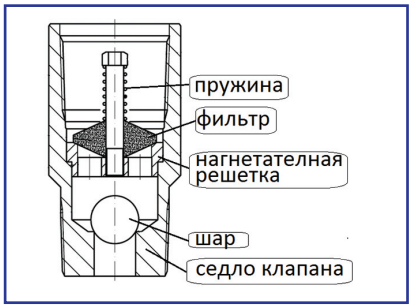
Назначение

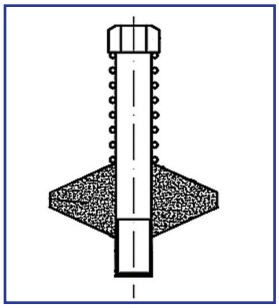
Защитный элемент для КОШ предназначен для защиты клапанной пары шарик седло от опадающего на них шлама из НКТ.

Принцип работы

Обратный клапан устанавливается сверху на выкиде насоса. Сверху к клапану крепится НКТ.

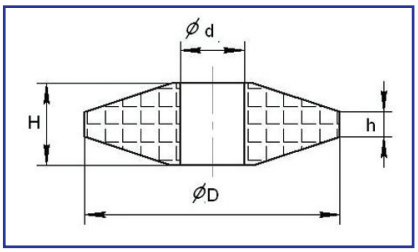
После включения насоса под шаром создается давление, и он поднимается из седла, обеспечивая прохождение жидкости. Поток жидкости проходит через отверстия нагнетательной решетки и воздействует на фильтр, поднимая его вверх. После остановки насоса шар опускается в седло и препятствует обратному току жидкости в насос. Защитный элемент под действием пружины опускается на нагнетательную решетку и препятствует осаждению механических примесей в зону клапанной пары. В результате обеспечивается герметичная посадка шара на седло, предотвращающая турбинное вращение центробежного насоса, и защита седла от абразивного износа опадающими из НКТ механическими частицами.





Преимущества

- Высокая надежность и эффективность работы.
- Самоочистка защитного элемента при запуске скважины.
- Стабильная работа скважин в режимах АПВ, УПР.
- Повышение надежности работы УЭЦН и увеличение энергоэффективности системы скважина-насос.
- Уменьшение отложения механических примесей на посадочном седле обратного клапана.
- Уменьшение износа клапанной пары с последующим увеличением СНО глубинно-насосного оборудования.



Обозначение	D, мм	d, мм	H, мм	h, мм
Фильтроэлемент РР.300.350.286	50	12,5	16	5
Фильтроэлемент РР.300.350.316	40	12,5	16	5

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

IV.7.2 Защита от шлама

Защита от шлама ФЗШ73 устанавливается в колонну НКТ выше обратного клапана и предназначен для автоматического предотвращения опадания частиц механических примесей и продуктов коррозии стальных труб в зону клапанной пары обратного клапана при остановке насоса.

Преимущества

- Легко интегрируется в системы обратных клапанов различных видов.
- Может изготавливаться с требуемой тонкостью фильтрации.

Защита от шлама

Обозначение колонны труб	Диаметр защитного элемента, мм	Номинальное проходное сечение, мм^2	Габаритные размеры, мм		Присоединительные размеры	
			Диаметр	Высота	Верхняя часть	Нижняя часть
НКТ 60	40	700	73	180	Резьба муфты НКТ60	Резьба трубы гладкой НКТ60
НКТ 73	50	1050	89	200	Резьба муфты НКТ73	Резьба трубы гладкой НКТ73
НКТ 89	60	1360	108	200	Резьба муфты НКТ89	Резьба трубы гладкой НКТ89

IV.8 Виброизоляторы

Благодаря особому сочетанию свойств, проволочный проницаемый материал имеет широкое распространение в качестве виброизоляторов. Эти изделия используют как на транспортных средствах всех видов, так и в стационарных установках.

Виброизоляторы из ППМ имеют ряд существенных преимуществ перед их резиновыми аналогами.

Во-первых, более расширенный диапазон рабочих температур: от -60 до +800 °С, в то время как у резины от -40 до +150 °С. К тому же, возможность работы в вакууме и при высокой радиации существенно расширяют область применения виброизоляторов из ППМ.

Во-вторых, у ППМ отсутствует старение (резина со временем охрупчивается и крошится), поэтому срок службы изделий из ППМ может достигать 20-30 лет, а резиновых 3-5 лет.

В-третьих, вибропоглощающая, в том числе диссипативная (рассеивающая энергию колебательных процессов) способность виброизоляторов из ППМ в 4...5 раз выше, чем у резиновых.

В течение 2008-2009 гг. предприятием ООО "РЕАМ-РТИ" совместно с одной из дочерних компаний ОАО "РЖД" успешно выполнена работа по снижению уровня вибраций фальшпола VIP-вагона в рабочем диапазоне частот 8...16 Гц с применением специально разработанных демпферов из ППМ.

Применение комбинации демпферов из ППМ с различными жесткостными характеристиками позволило достичь уровня вибронагруженности, не превышающего уровня санитарных норм. Спецвагон успешно прошел сертификационные испытания.

Предприятие ООО "РЕАМ-РТИ" производит и другие виброгасители, применяемые в судостроении (виброизоляция основных и вспомогательных двигателей, мотор-генераторов), авиации, нефтедобывающем оборудовании, промышленном оборудовании.

Амортизатор из ППМ
КШМС.19.02.01.610СБ
Применение:
железнодорожный транспорт

Втулка виброизолятора авиационного роторно-поршневого двигателя

Демпфер РР-056.013.0029
Применение:
агрегаты для нефтедобычи

Кольцо демпфирующее КПМС.753691.001
Применение:
Оборудование для нефтедобычи

Виброопора ВПМ-1
Применение: Виброизолирующие опоры агрегатов и оборудования

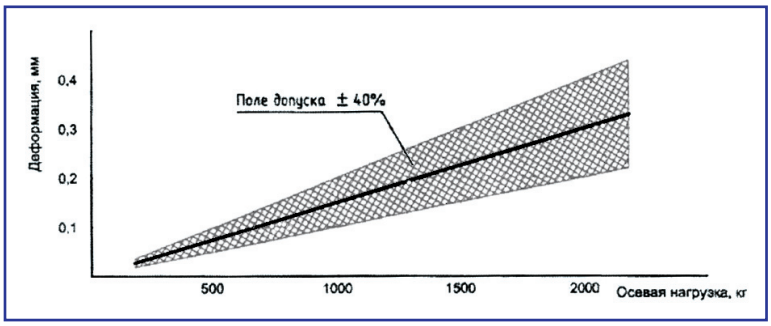


Диаграмма нагружения кольца демпфирующего

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

IV. 9 Проволочный проницаемый материал (ППМ) - новый прогрессивный конструкционный материал для применения в сажевых фильтрах, резонаторах, пламегасителях и глушителях

Как известно, выпускная система автомобиля предназначена для выполнения таких функций, как отвод отработавших газов из цилиндров или рабочих камер в атмосферу, очистка отработавших газов (механическая и химическая), снижение энергии выхлопных газов (кинетической, тепловой, звуковой).

Для осуществления перечисленных функций, ППМ предпочтительнее других традиционно применяемых материалов:

обладает наиболее низким аэро- и гидродинамическим сопротивлением (проволока круглого сечения);

максимальная поверхность контакта газов с ППМ в единицу времени;

устойчив к взрывным, ударным и вибрационным нагрузкам;

устойчив к воздействию струи газа с высокой кинетической энергией при форсажных режимах работы двигателя;

обеспечивает лучший градиент снижения температуры отработавших газов благодаря отводу тепла от газа внутрь теплоемкого проволочного массива;

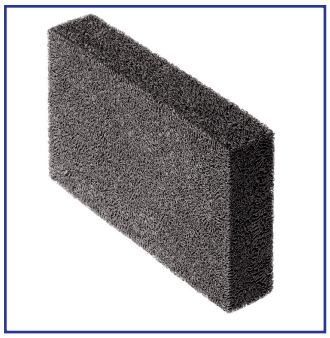
имеет высокую звукопоглощающую способность (звуковая волна гасится путем перехода ее энергии в микродеформацию ППМ);

технология производства позволяет быстрый переход на изготовление набивки из ППМ различной пористости в соответствии с потребностями Заказчика.

Ниже представлены примеры изделий из ППМ для систем выпуска отработавших газов автомобильных и тракторных двигателей.

Блок-носитель производства ООО "РЕАМ-РТИ" для каталитического нейтрализатора разработки ООО "Эко-НАМИ"

Фильтр сажевый для легковых автомобилей с дизельными двигателями с рабочим объемом до 2,5 л



Блок-носитель производства ООО "РЕАМ-РТИ" для каталитического нейтрализатора разработки ГНЦ РФ ФГУП "НАМИ"

IV.10 Горелки инфракрасные беспламенные

Предприятием ООО "РЕАМ-РТИ" разработаны конструкции горелочных устройств беспламенного горения с инфракрасным нагревом из ППМ для газовых промышленных котлов и бытовых плит.

Инфракрасные газовые горелки по сравнению с факельными газовыми горелками:

- экономичнее, снижают на 30...50 % расход газа при одинаковой мощности,
- экологичнее, сокращают в 10 и более раз токсичность отходящих газов.

Инфракрасные газовые горелки с матрицей из ППМ выполнены из окалиностойкой проволоки; отличаются от керамических матриц ударостойкостью, механической прочностью и эластичностью, не имеет склонности к растрескиванию при попадании на нагретую поверхность холодного продукта.

Структура ППМ представляет собой сплетение определенно ориентированных проволочных спиралей, которые в результате последовательного холодного прессования в специальных пресс-формах образуют проницаемую во всех направлениях открыто-пористую систему, обеспечивающую требуемые механические, физические, гидродинамические и другие параметры.

Форма канала представляет собой щель переменного сечения между соседними проволочными витками. Матрица из ППМ, при прохождении через нее газовоздушной смеси (ГВС), оказывает потоку минимальное гидравлическое сопротивление и одновременно способствует интенсивному перемешиванию сред и максимальной гомогенизации ГВС.

Кроме того, объемная трехмерная структура ППМ отличается весьма значительной протяженностью поровых каналов, что увеличивает путь и время прохождения ГВС через объем матрицы, следовательно и время предпламенных реакций, обеспечивая тем самым лучшую полноту сгорания ГВС и значительное снижение выбросов окиси углерода.

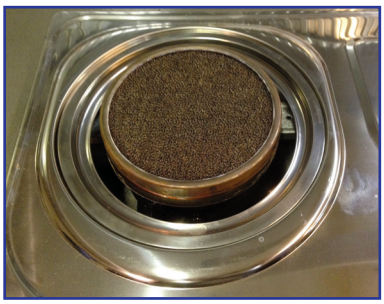
Пред-поверхностное внутриканальное горение вызывает равномерный разогрев поверхности матрицы, до 50 % энергии горения переходит в радиационное излучение, что существенно увеличивает КПД газового нагревателя.

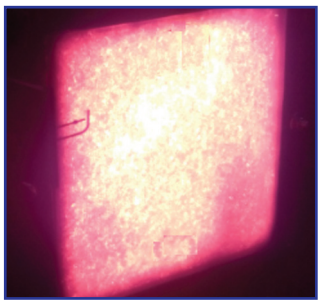
Интенсивный теплоотвод от фронта пламени внутрь объемной проволочной матрицы (эффект теплового фитиля) снижает температуру горения и тем самым существенно уменьшает выбросы окислов азота в атмос-

феру. По результатам испытаний в ГНУ ГОСНИТИ выявлено резкое сокращение токсичности отходящих газов (до 10 раз и более) при применении горелок с объемной трехмерной матрицей в сравнении с традиционными горелками "открытого пламени".

Известно, что малотоксичное горение свидетельствует о высоком качестве предпламенных реакций и высокой эффективности процесса горения в целом. Испытания в ГНУ ГОСНИТИ показали, что объемные трехмерные матрицы горелочных устройств экономят до 50 % газа в сравнении с традиционными горелками "открытого пламени" и плоскими горелками ИК-горения.

Таким образом, развитие конструкций и малозатратный перевод нагревательных агрегатов с традиционными факельными горелками на горелочные устройства из проволочного проницаемого материала (ППМ) - верный путь к существенному экономическому эффекту в эксплуатации нагревательных агрегатов, прежде всего за счет снижения расхода газа и токсичности, нечувствительности горелок к нештатным ситуациям в быту.



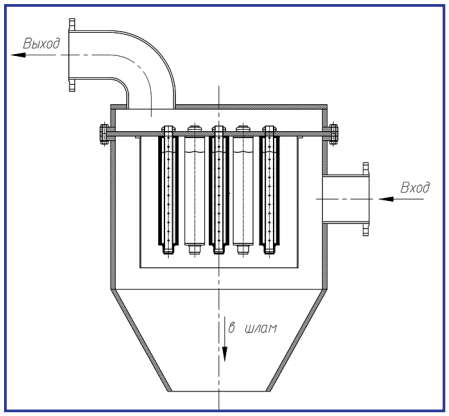


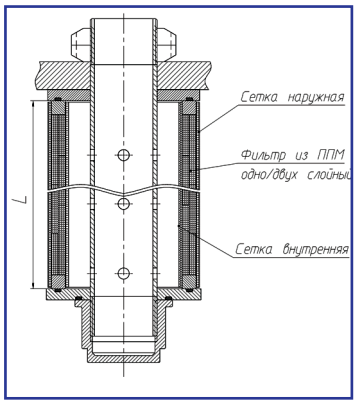
IV.11 Фильтры для водоподготовки

В настоящее время предъявляются жесткие требования к качеству технической воды. Для соблюдения этих требований разрабатываются конструкции фильтрующих картриджей для встраивания в различные системы очистки воды с производительностью от 1 до 300 м^3/ч, в том числе многоступенчатые, с возможность регенерации фильтрующей поверхности. Для придания необходимых свойств (гидрофильность, гидрофобность, олеофобность и другие) на фильтрующую поверхность наносятся покрытия. Применение таких фильтров можно наблюдать в системах ППД, карьерных разработках и т.д.

Примеры схем фильтрующих систем для водоподготовки с фильтроэлементами из ППМ.

Система очистки



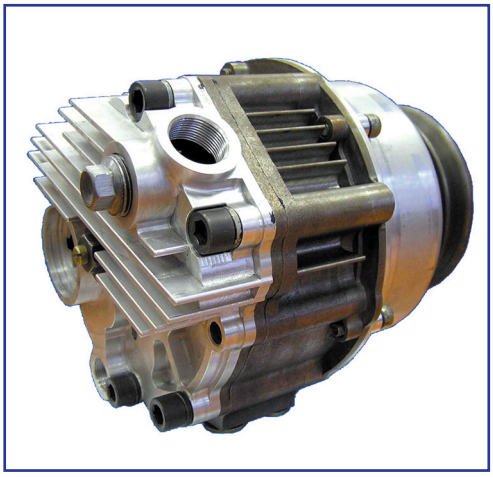


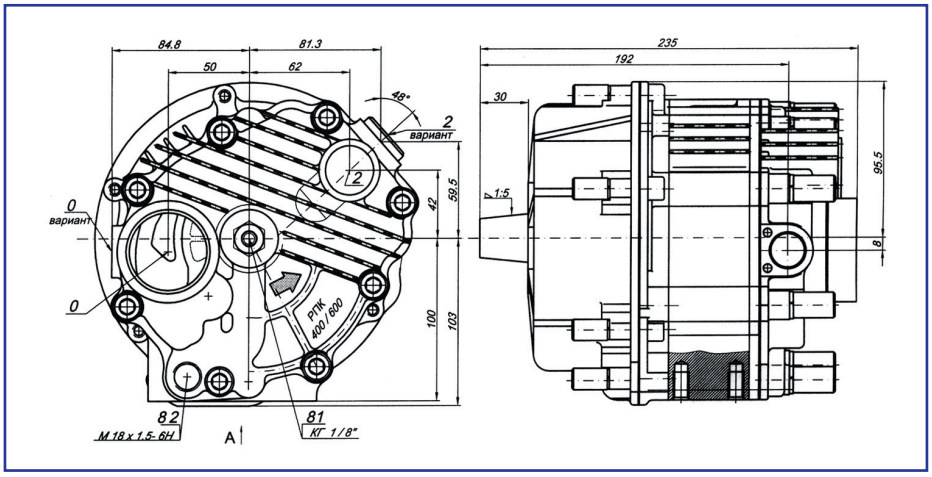
Картридж с фильтроэлементами из ППМ

V ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ

На предприятии проводятся НИОКРы по разработке и изготовлению опытных образцов новой насосной и компрессорной техники, а также работы по совершенствованию или оптимизации узлов машин и механизмов.

V.1 Роторно-поршневой компрессор РПК 400/600



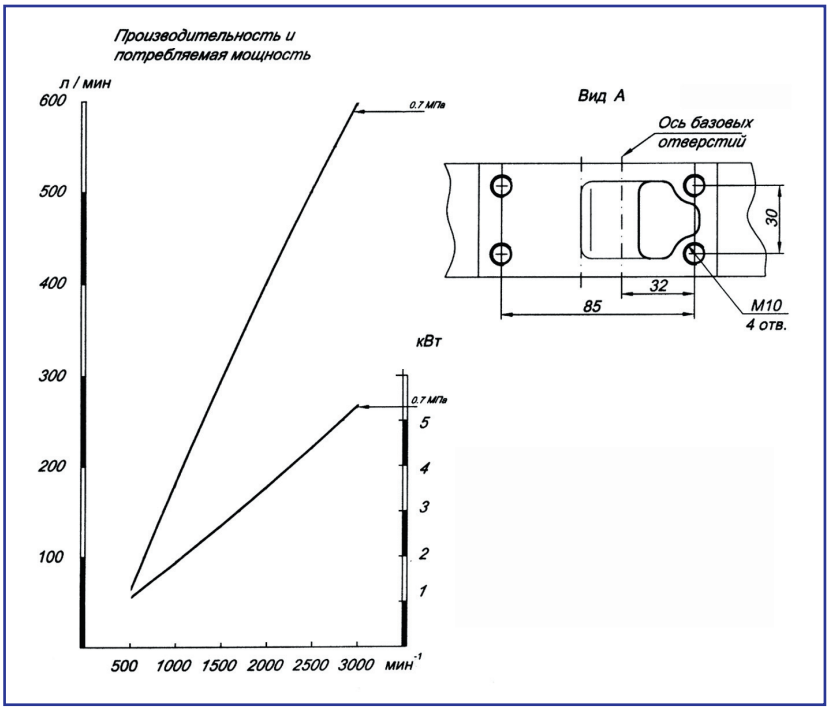


В настоящее время одним из объектов, разработанных инженерами и конструкторами группы компаний "РЕАМ" в интересах предприятий автомобильной промышленности, является роторно-поршневой компрессор РПК 400/600.

Изготовлены экспериментальные образцы, ведутся доводочные работы.

Технические характеристики:

- Число секций - 1;
- Рабочий объем - 316 см^3;
- Номинальное давление - 0,7 МПа;
- Максимальное давление - 1 МПа;
- Номинальная частота вращения - 2200 мин$^{-1}$;
- Максимальная частота вращения - 4000 мин$^{-1}$;
- Охлаждение - воздушное;
- Смазка - принудительная, масло моторное;
- Производительность - 24 м^3/ч (400 л/мин) при n = 2000 мин$^{-1}$.



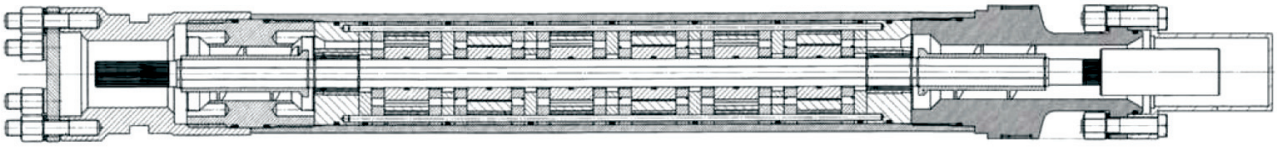
V.2 Героторный насос

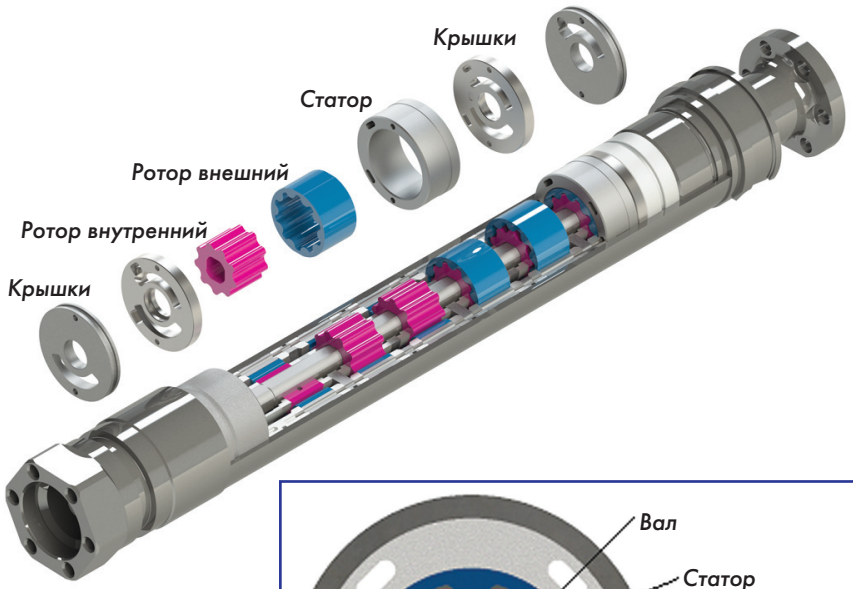
Семейство героторных погружных насосов (ГПН), разработанное ООО "РЕАМ-РТИ", представляет собой линейку запатентованных технических решений, направленных на обеспечение эффективной добычи нефти из малодебитных скважин при повышенной вязкости и/или температуре перекачиваемой среды, сложной инклинометрии, повышенным газовым фактором и другими осложняющими факторами.

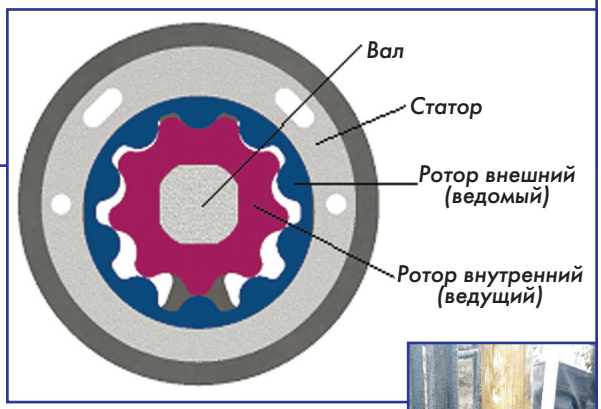
На базе ООО "РЕАМ-РТИ" изготовлены и прошли опытно-промышленные испытания опытные образцы ГПН габарита 5, которые положили начало развитию семейства насосов в габаритных группах от 2 до 8.

Погружной героторный насос представляет собой многоступенчатый насос, высоконапорные ступени которого состоят из статора и системы роторов и крышек, обеспечивающих направление потока перекачиваемой среды.

Внешний и внутренний роторы связаны внутренним зубчатым зацеплением, при этом в торцовом сечении зубья внутреннего ротора имеют одновременный контакт со всеми зубьями внешнего ротора во всех фазах зацепления. Рабочие органы ГПН спроектированы таким образом, что скольжения контактных поверхностей взаимодействующих профилей практически отсутствует. Благодаря оптимизированному зацеплению профилей их износ в абразивной скважинной среде незначи-







телен и не определяет ресурс насосной установки, что подтверждают многочисленные стендовые и опытно-промысловые испытания.

Область применения ГПН:

- вертикальные, наклонно-направленные и горизонтальные скважины;
- температура скважинной жидкости до 300 °С;
- содержание свободного газа на приёме насоса не более 55 %;
- содержание воды до 99 %;
- вязкость жидкости до 1000 сСт;
- максимальная плотность жидкости - 1400 кг/м^3;
- водородный показатель попутной воды - pH 2-12;
- концентрация механических примесей до 1 г/л;
- микротвердость частиц не более 5 единиц по Моосу.

Конструкция ГПН включает в себя все преимущества объемных-погружных насосов по сравнению с центробежными насосами:

- высокий удельный напор на метр длины насоса (для ГПН до 14 МПа);
- регулирование подачи по частоте вращения;
- рост КПД при перекачивании вязкой жидкости;
- возможность перекачивания скважинной жидкости с высоким газовым фактором.

Преимущества ГПН перед штанговыми насосами:

- исключается колонна штанг и наземный привод;
- отсутствует система клапанов;
- обеспечивается подвеска насоса на глубине более 3000 м, в том числе в зоне высокого темпа набора кривизны и боковых стволах.

Преимущества ГПН перед винтовыми насосами:

- отсутствие эластомера в конструкции обеспечивает работоспособность в высокотемпературной и агрессивной среде;
- сбалансированное осевое усилие;
- меньшая удельная длина.

Помимо этого, героторный погружной насос обладает высокой ремонтопригодностью в условиях промысла. Многоступенчатая унифицированная конструкция позволяет в условиях сервиса легко заменить отбракованные рабочие органы и корпусные детали. Героторный насос может быть укомплектован требуемым количеством ступеней в зависимости от условия применения.

Конструкция ГПН обладает высокой технологичностью производства и простотой для масштабирования при проектировании в широком диапазоне диаметральных габаритов.

Технические характеристики

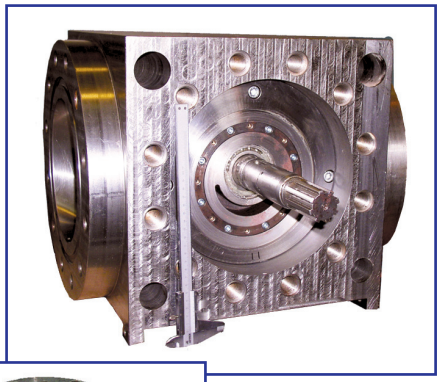
Параметр	ГПН5-50	ГПН2А-20
Внешний диаметр корпусной трубы	92	69
Диапазон подач, м^3/сут.	5...50	5...20
Диапазон частот вращения, об./мин.	500...3000	500...3000
Количество ступеней в секции, шт.	6	6
Длина секции, мм	840	980
Максимальный удельный напор, м/м	1400	1200
КПД на воде, %	>50	>50

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

V.3 Мультифазный насос НПМ 200/600

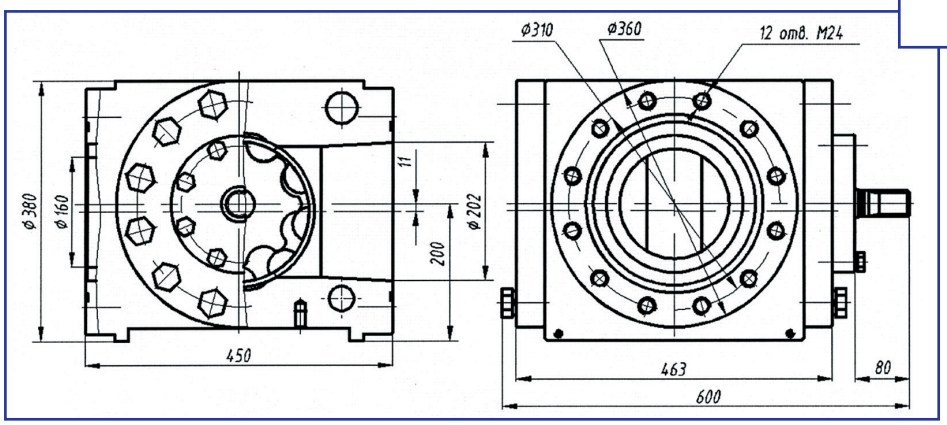
В ООО "РЕАМ-РТИ" в интересах предприятий нефтедобывающей промышленности разработан перекачивающий мультифазный насос НПМ 200/600.

Изготовлен опытный образец насоса, ведутся его доводочные стендовые испытания.



Технические характеристики:

- Тип конструкции насоса: героторный;
- Число секций - 2, 4, 6;
- Рабочий объем секции - 0,81 л;
- Рабочая среда - пластовая газожидкостная смесь (ГЖС) из нефтяных скважин, жидкость, газ;
- Температура ГЖС на входе в насос - до 80 °С;
- Давление ГЖС на входе в насос - до 6 МПа;
- Дифференциальное давление, развиваемое насосом - до 7 МПа;
- Максимальная частота вращения - 3000 мин$^{-1}$;
- Производительность по ГЖС - до 130 м^3/ч с секции;
- Содержание газа на входе в насос - до 100 %;
- Потребляемая мощность - до 125 кВт;
- Охлаждение - жидкостное;
- Смазка подшипников - масло моторное.



Примечание: может быть использована одна секция.

V.4 Поршневой модуль гидрозащиты погружного электродвигателя

V.4.1 Поршневая гидрозащита

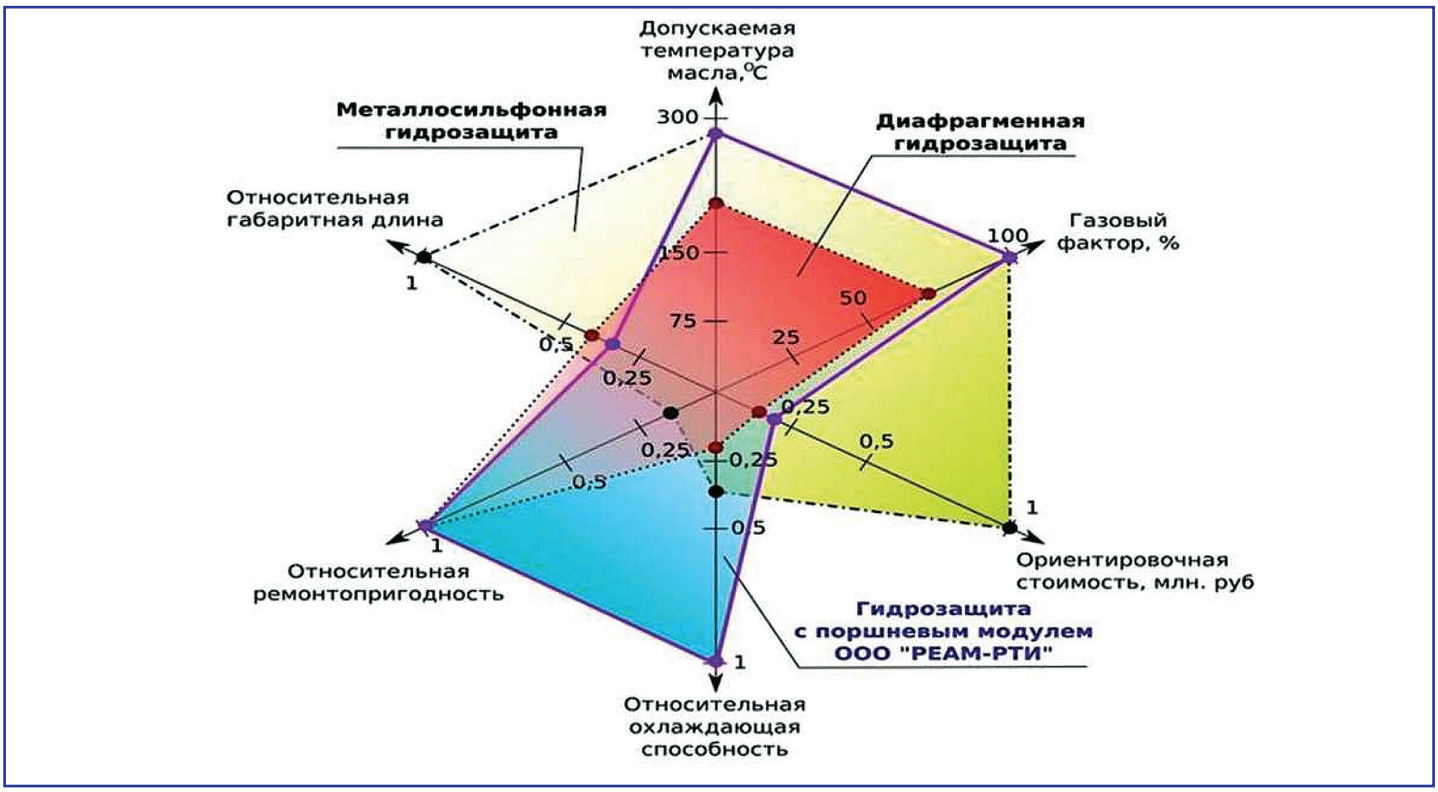
Гидрозащита погружного электродвигателя (ПЭД) предназначена для предотвращения проникновения пластовой жидкости во внутреннюю полость электродвигателя, компенсации температурного расширения масла и передачи крутящего момента от вала электродвигателя к валу насоса с восприятием осевого усилия.

В скважинных насосных установках для защиты ПЭД исторически наибольшее распространение получила диафрагменная гидрозащита, которая имеет свои достоинства и недостатки. Помимо этого, применяются и альтернативные конструкции гидрозащит с компенсаторами изменения объема моторного масла металлосильфонного и поршневого типа. Последние в свою очередь предназначены занять нишу при эксплуатации погружных установок в осложненных скважинных условиях.

Преимущества поршневых гидрозащит

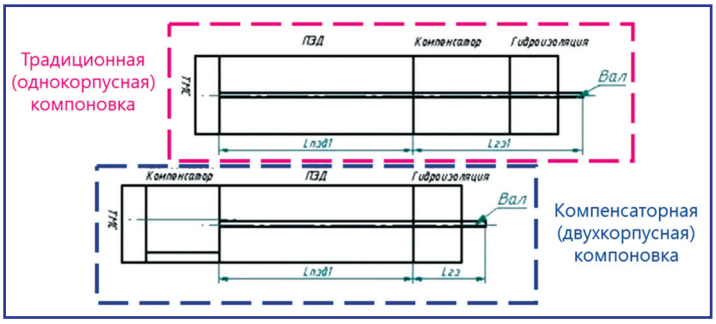
- Возможность изготовления в широком диапазоне габаритов как по длине, так и по диаметру корпуса (от 2А до 8).
- Возможность создания как в протекторном исполнении, так и в компенсаторном.
- Возможность длительной работы электропривода при температуре моторного масла 300 °С и выше.
- Ремонтопригодность.
- Повышенная эффективность охлаждения электродвигателя внешней средой благодаря прямой передачи тепла от моторного масла в стенку корпуса протектора (отсутствует эффект "термоса" диафрагм).
- Нечувствительность к газосодержанию внешней среды.
- Высокая стойкость к агрессивному воздействию внешней среды.
- Обеспечение надёжности системы путём дублирования разделителя сред.
- Отсутствие повреждений рабочих поверхностей поршней, корпуса и штока вследствие коррозии и солеотложений.
- Конструкция поршневого модуля ориентирована на МРП более 1000 суток (ресурс определяется расходом масла через торцовые уплотнения).

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции



Гидрозащиты имеют два варианта компоновки:

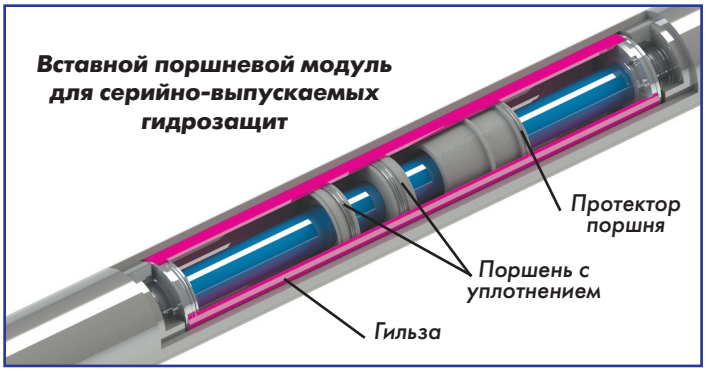
1. Традиционная - протекторная (однокорпусная).
2. Компенсаторная (двухкорпусная).



Помимо базовых преимуществ поршневых гидрозащит компенсаторное исполнение обуславливает следующие достоинства:

- возможность высокоэффективного охлаждения моторного масла скважинной жидкостью;
- возможность моноблочного исполнения ПЭД/узла смещения и гидроизоляции. Сокращение длины привода;
- унификация основных комплектующих гидрозащиты для электроприводов различной мощности;
- улучшение условий работы торцового уплотнения вывода вала привода;
- короткий вал в гидроизоляции, не требующий промежуточных опор;
- возможность подвески компенсатора ниже ТМС при сохранении гидравлической связи с двигателем.

Компания ООО "РЕАМ-РТИ" производит как вставные поршневые модули для замены диафрагменных модулей в серийно выпускаемых гидрозащитах, так и полнокомплектные поршневые гидрозащиты, в том числе, компенсаторного типа.



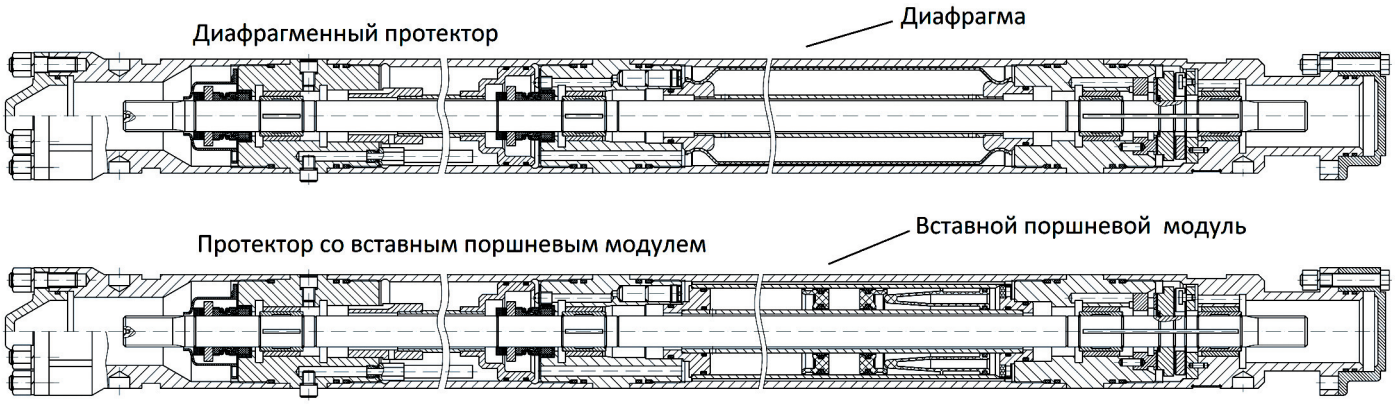
Вставной поршневой модуль гидрозащиты предназначен для:

- модернизации серийных гидрозащит путём замены диафрагменного узла на вставной поршневой модуль в условиях сервиса;
- поставки поршневого модуля как комплектующего изделия при изготовлении гидрозащит в условиях заводов-изготовителей с максимальной унификацией узлов и деталей освоенных производством серийных гидрозащит;
- использования поршневого модуля как комплектующего изделия при разработке и производстве новых типов гидрозащит под осложненные скважинные условия (высокие температуры до 300 °С, высокий газовый фактор, коррозионно-активная среда).

Особенности конструкции вставного поршневого модуля:

- поршни и протектор изготовлены из керамоподобного материала семейства "Карбул" с высокой стойкостью к коррозии и теплостойкостью не ниже 300 °С;
- протектор имеет специальные полости, предохраняющие от размыва гидрофобную смазку;
- внутренние полости протектора заполняются барьерными средствами;
- фильтр скважинной жидкости выполнен из ППМ с гидрофобной обработкой.

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

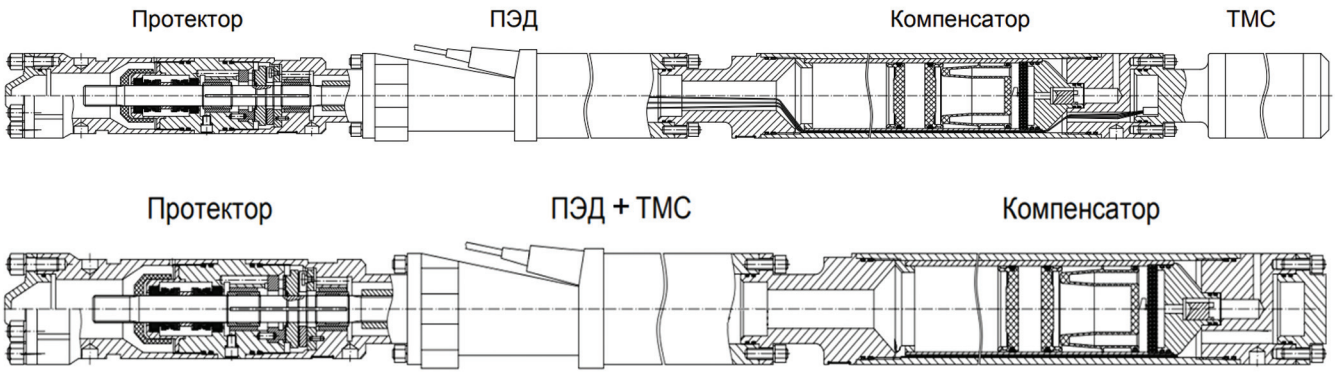


Пример модернизации гидрозащиты

V.4.2 Поршневая гидрозащита компенсаторного типа

Опыт модернизации гидрозащит 5 габарита путем замены диафрагменных модулей на поршневые позволил адаптировать данную технологию для создания гидрозащиты компенсаторного типа в габаритах 5 и 2А.

Гидрозащита состоит из двух модулей: протектора и компенсатора.



Протектор размещается между погружным двигателем и насосом и служит для: защиты ПЭД от попадания пластовой жидкости, передачи вращения от ПЭД к насосу (предвключенному устройству) посредством короткого вала, восприятия осевого усилия.

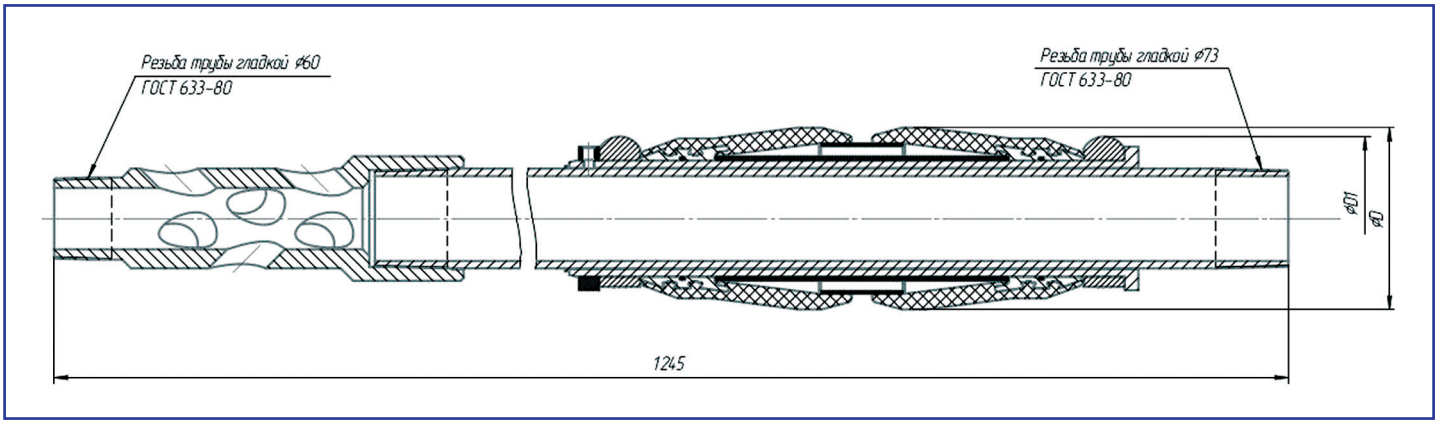
Компенсатор располагается ниже электродвигателя и обеспечивает компенсацию термического расширения масла, компенсацию утечек масла через торцевое уплотнение, выравнивание давления масла и скважинной жидкости, проводную связь ПЭД с ТМС (при необходимости).

Условия эксплуатации:

- жесткие эксплуатационные условия в наклонно-горизонтальных скважинах промыслового назначения;
- скважины с высоким содержанием газа;
- наличие коррозионно-активных сред, включая H_2S и химические реагенты (pH 2...12);
- высокое содержание механических примесей в пластовой жидкости;
- высокая температура внешней среды до 300 °С.

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

V.5 Разобщитель манжетный



Назначение:

Разобщитель манжетный предназначен для разобщения кольцевого пространства между наружным диаметром корпуса разобщителя и внутренним диаметром обсадной колонны и применяется в различных скважинных насосных компоновках совместно со скважинными фильтрами, десендерами, песко-газосепараторами и другим аналогичным оборудованием в скважинах, осложненных большим выносом механических примесей.

Разобщитель манжетный, так же применяется для разделения пластовой жидкости и жидкости, прошедшей системы фильтрации.

Монтаж разобщителя манжетного осуществляется при помощи резьбы к нижней части погружного электродвигателя (ПЭД) или систем телеметрии (ТМС).

Манжеты разобщителя могут изготавливаться из резин на основе NBR, HNBR, FKM.

Технические характеристики:

Разобщитель манжетный предназначен для работы в среде пластовой жидкости (смесь нефти, попутной воды, минеральных примесей и нефтяного газа), температура эксплуатации до плюс 170 °С.

Изготавливается по ТУ 28.99.39-042-46521402-2020.

Наименование	Условный диаметр обсадной трубы по ГОСТ632-80, мм	Толщина стенки обсадной трубы, мм	Наружный диаметр манжеты D, мм	Диаметр центратора D1, мм	Масса изделия, кг
PMPP(K)-102-2	102	6,5	93	82	8
PMPP(K)-114-2	114	6,5	102	92	9
PMPP(K)-140-2	140	6,2...9,2	133	116	28
PMPP(K)-146-2	146	7,0...9,5	133	122	29
PMPP(K)-168-2	168	7,3...10,6	153	140	39
PMPP(K)-178-2	178	6,9...10,4	164	148	45

Преимущества:

1. Высокая надежность и эффективность работы.
2. Высокая ремонтопригодность.

Конструктивные особенности:

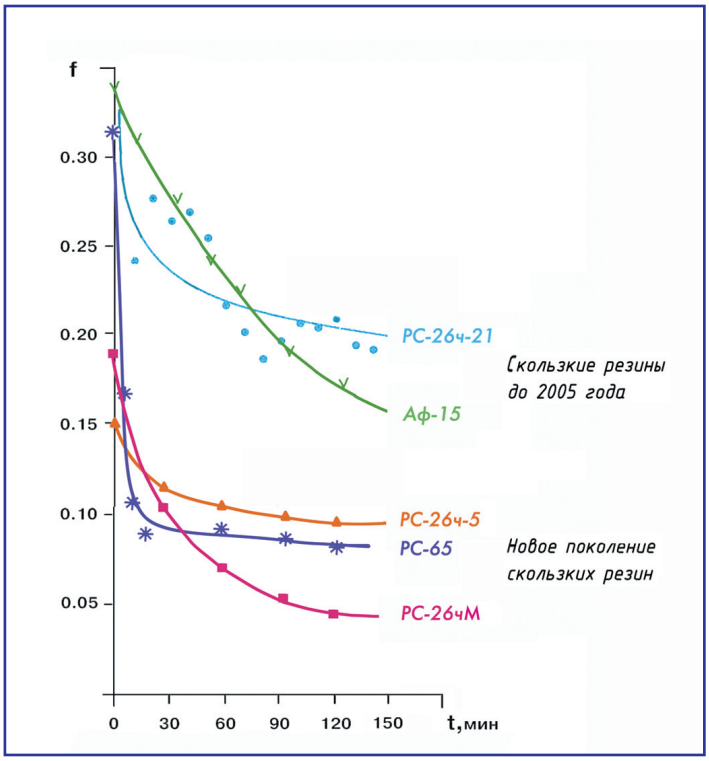
1. Применение универсального корпуса для эксплуатационных колонн 102/114 и 140/146/168/178 (требуется замена только манжет).
2. Встречное расположение манжет обеспечивает герметичность при изменении направления дифференциального давления.
3. Коррозионностойкое исполнение для осложненных скважинных условий.

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

VI ПРИЛОЖЕНИЯ

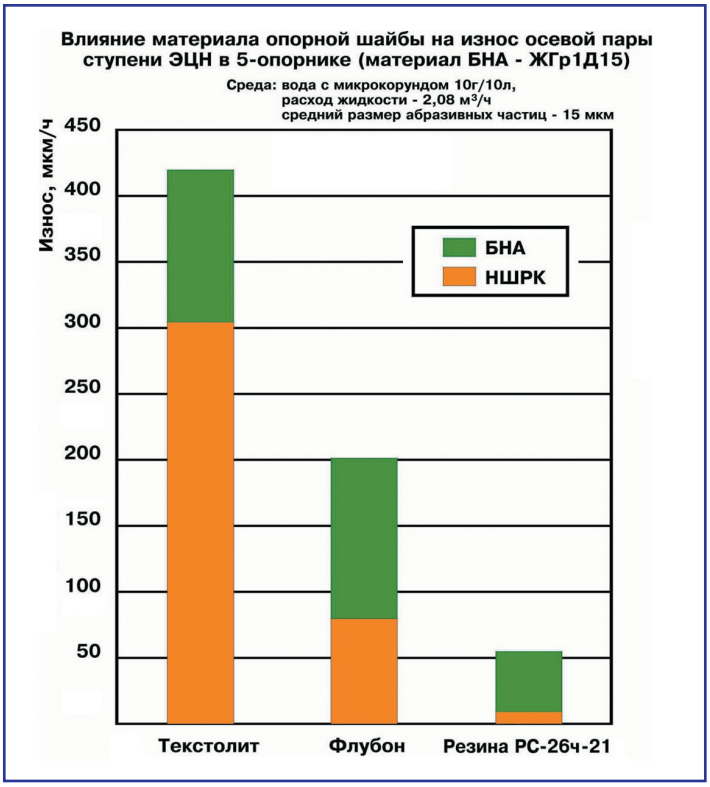
Приложение 1

График изменения коэффициента трения f "скользких" резин от времени испытания t пары трения "резиновая шайба - стальная втулка (высокоуглеродистая сталь)"



Приложение 2

Сравнительная гистограмма износа пары трения "опорная шайба - стальная втулка"



Приложение 3

Условия испытаний в соответствии с требованиями стандартов NACE TM 0192-98 и ISO 23936-2

Условия испытания	Стандарт NACE TM 0192-98	Стандарт ISO 23936-2
Состав газовой среды	100 % CO_2	10 об. % CO_2 + 90 об. % CH_4 10 об. % CO_2 + 90 об. % N_2
Температура, °С	20...30	$100^{\pm 2}$
Давление, МПа	$5,2^{\pm 0,3}$	$15,2^{+1/-0,5}$
Период экспозиции и количество циклов	$24^{\pm 1}$ ч x 1 цикл	68 ч x 1 цикл Общее количество циклов - 8
Сброс давления до нормального (декомпрессия)	< 1 мин.	$2^{\pm 0,2}$ МПа/мин.
Форма образца	Кольцо круглого сечения 37,47 x 5,33	Кольцо круглого сечения 37,47 x 5,33
Количество образцов	Не менее 3	Не менее 4
Классификация повреждений	Внешний осмотр; осмотр среза; фотографирование; рейтинговая система классификации 1 - 4	Внешний осмотр; осмотр среза; фотографирование; рейтинговая система классификации 0 - 5

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

Приложение 4

Идентификационные признаки отказов уплотнений на примере колец круглого сечения

Абразивное изнашивание

Описание. На уплотнении или на части уплотнения видна поверхность со следами износа, параллельными или эквидистантными направлению движения или вращения контактной поверхности.

Действующие факторы. Грубые контактные поверхности. Температуры, превышающие допустимые. Рабочая среда с абразивными частицами. Недопустимая динамика взаимного перемещения уплотняемых деталей. Неудовлетворительная гладкость поверхности уплотнения.

Рекомендуется уменьшить шероховатость поверхностей канавок и контактной поверхности. Рассмотреть возможность применения эластомеров с антифрикционной объемной модификацией. Исключить абразив в уплотняемой среде.

Остаточная деформация сжатия (ОДС)

Описание. Уплотнение выглядит сплющенным в поперечном сечении, приплюснутые стороны соответствуют форме контактирующих поверхностей уплотнения.

Действующие факторы. Несовместимость с химической средой и/или с тепловыми условиями применения и перенапряжение сжатия. Незавершенная вулканизация эластомерного уплотнения. Применение эластомера с высоким ОДС. Избыточное объемное набухание эластомера в агрессивной химической среде.

Рекомендуется применить эластомер с низким ОДС. Для каждого уплотнения необходимо применять правильные геометрические размеры канавки или гнезда.

Химическая деградация

Описание. На поверхностях уплотнения обнаруживаются множественные следы деградации эластомера, включая вздутия, трещины, пузыри и обесцвечивания. В ряде случаев деградация обнаруживается только при физико-химических испытаниях.

Действующие факторы. Несовместимость с химической средой и/или с тепловыми условиями применения.

Рекомендуется выбрать химически стойкий эластомер.

Загрязнение

Описание. На поверхностях уплотнения или элементах уплотнения обнаруживается посторонний материал, вдавленный в сечение уплотнения, вырывы.

Действующие факторы. Технологическое загрязнение среды. Эластомер подвергнут реакционному воздействию или деградирует (например, под воздействием температуры).

Рекомендуется исключить уровень загрязнения эластомера при производстве и при упаковке уплотнений.

Скоростная декомпрессия (кессонное разрушение)

Описание. На поверхностях уплотнения или элементах уплотнения обнаруживаются пузыри, трещины, вырывы. Газ адсорбируется в эластомере при высоком давлении и быстро выходит при понижении давления. Адсорбированный газ создает пузыри и разрыхляет поверхность эластомера при быстром падении давления окружающей среды.

Действующие факторы. Быстропротекающие изменения давления. Эластомер с низкой твердостью/модульностью.

Рекомендуется применить эластомер с более высокой твердостью/модулем. Снизить скорость сброса давления.

Выдавливание (экструзия) в зазор

Описание. На уплотнении или элементах уплотнения образуются бахромистые кромки (обычно на стороне низкого давления), которые выглядят сплющенными.

Действующие факторы. Избыточные зазоры. Избыточное давление. Эластомер с низкой твердостью/модульностью. Перенаполнение объема канавок для размещения уплотнения. Неравномерный размер зазоров. Острые кромки или углы на монтажных деталях или канавках. Ошибка в выборе размера эластомерного уплотнения.

Рекомендуется уменьшить зазоры. Применить эластомер с более высокой твердостью/модулем, устранить все острые кромки или углы на монтажных деталях или канавках. Применить канавку под уплотнение более рациональной конструкции. Использовать уплотнение с поддерживающими антиэкструзионными кольцами.

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

Повреждения при монтаже

Описание. На уплотнении или элементах уплотнения видны небольшие срезы, вырывы, надрезы.

Действующие факторы. Острые кромки или углы на монтажных деталях или канавках. Ошибка в выборе размера эластомерного уплотнения. Эластомер с низкой твердостью/модульностью. Загрязнение поверхности уплотнения, стружка.

Рекомендуется устранить все острые кромки или углы на монтажных деталях или канавках. Применить под уплотнение канавку более рациональной конструкции. Применить эластомер с более высокой твердостью/модулем. Применить эластомер с антифрикционной объемной модификацией. Выполнить канавку под кольцо более рациональной конструкции. Использовать уплотнение с правильными геометрическими размерами.

Газовыделение/экстракция ингредиентов

Описание. Диагностика этого вида отказа уплотнения часто затруднена. Уплотнение может выглядеть просто как уплотнение с недостаточным поперечным сечением.

Действующие факторы. Неправильно выбранные эластомер или технология вулканизации уплотнения. Высокий вакуум. Низкая твердость/модульность или использование низкомолекулярного пластификатора.

Рекомендуется исключить наличие пластификатора в резиновой смеси. Все уплотнения должны быть подвергнуты соответствующей второй стадии вулканизации с целью минимизации газовыделения.

Недопустимая деформация сжатия

Описание. На уплотнении видны вдавленные поверхности (соответствующие контактным зонам) и на вдавленных поверхностях могут наблюдаться круговые трещины.

Действующие факторы. Неоптимальная конструкция канавок - ошибка при расчете термического расширения эластомера или его объемного химического набухания, или же недопустимая деформация сжатия.

Рекомендуется перепроверить конструктивные размеры канавок с учетом свойств материала для химических свойств и тепловых параметров уплотняемой среды.

Деградация в плазме

Описание. На уплотнении часто обнаруживается обесцвечивание, возможна эрозия эластомера в местах экспозиции/выдержки в зоне плазмы, а также некоторая припудренность поверхности.

Действующие факторы. Химическая реакционная способность плазмы. Бомбардировка поверхности ионами. Электронная бомбардировка электронами (перегрев). Неоптимальная конструкция канавок. Несовместимость материала уплотнения с воздействием плазмы.

Рекомендуется устранить воздействие плазмы.

Спиральное скручивание

Описание. На уплотнении круглого сечения видны спиралеобразные вдавливания или ложбины.

Действующие факторы. Технологические трудности монтажа или значительная деформация при сборке (статическое уплотнение). Низкая скорость поступательного перемещения. Эластомер с низкой твердостью/модулем. Нестабильная шероховатость поверхности кольца круглого сечения (включая избыточное выступание линии облоя). Избыточная ширина канавки под кольцо. Нестабильная шероховатость или грубая обработка контактной поверхности канавки. Неправильная смазка.

Рекомендуется уточнить технологию монтажа эластомерного уплотнения. Применить эластомер с более высокой твердостью/модулем. Применить эластомер с объемной антифрикционной модификацией. Выполнить канавку под кольцо более рациональной конструкции. Шероховатость поверхностей канавки выдерживать Ra.

Тепловая деградация эластомера

Описание. На уплотнении видны радиальные трещины, располагающиеся на поверхностях с максимальным воздействием температуры. Однако в ряде случаев, в результате воздействия избыточных температур эластомеры могут иметь зоны размягчения - в виде блестящих поверхностей.

Действующие факторы. Температурные свойства эластомеров. Циклические выходы уплотнения на температуры, превышающие допустимые, или циклические нагружения, вызывающие гистерезисные тепловыделения.

Рекомендуется заменить эластомер на другой материал с более высокой термической стабильностью. Оценить возможность охлаждения уплотняемых поверхностей.

Приложение 5
Применение гидрированного бутадиен-нитрильного каучука в производстве РТИ

Гидрированный бутадиен-нитрильный каучук - новый тип высоконасыщенного эластомера, имеющего следующую структуру: $-[-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-]_n-[-CH_2-\underset{\displaystyle CN}{\underset{|}{CH}}-]_m-[-CH_2-CH=CH-CH_2-]_f-$

Гидрированные высоконасыщенные бутадиен-нитрильные каучуки (ВНГБНК) по теплостойкости занимают промежуточное положение между бутадиен-нитрильными (БНК) и фторкаучуками (ФК). Температурный интервал работоспособности изделий на их основе составляет от -50 °С до +200 °С.

По сравнению с фторкаучуками гидрированные каучуки более стойки к аминам, спирто- и серосодержащим топливам и маслам, упруго-прочностные показатели в 1,5...2,0 раза выше, чем у резин на основе ФК. Кроме того, резины на основе ВНГБНК по сравнению с резиновыми смесями на основе фторкаучука более технологичны, не требуют специфических вулканизующих агентов, ускорителей вулканизации.

Переход на новые масла и топлива с различными присадками, повышение температуры в подкапотном объеме двигателей и так далее ужесточили требования к РТИ авиа- и автостроения, в результате чего возросла потребность в эластомерах со специальным комплексом свойств.

Резиновые детали, применяемые на нефтепромыслах, должны быть устойчивы как к механическому истиранию, так и стойкими к химическому воздействию бурового шлама и агрессивным средам (синтетические масла, метан, углекислый газ, сероводород, кислоты, аминные и другие ингибиторы и так далее). Влияние этих сред усиливается при действии высокого давления и температуры.

Высокая сбалансированность топливо-масло-термостойкости в сочетании с озоностойкостью и морозостойкостью резин на основе ВНГБНК обеспечивает возможность их использования для широкого круга изделий.

Эластомеры на основе ВНГБНК обладают следующими свойствами:

- хорошие физико-механические показатели, в том числе при повышенной температуре в среде синтетических масел и воздуха;
- хорошая износостойкость при нормальной и повышенной температурах;
- стойкость к озону и атмосферным воздействиям;
- высокая стойкость к маслам, содержащим агрессивные присадки, к нефти, даже в присутствии аминов;
- высокая стойкость к сероводороду (не более 20 %);
- высокая кессонная стойкость.

Благодаря комплексу свойств ВНГБНК являются перспективными эластомерами, применяющимися в различных областях, таких как нефтедобыча и транспортировка нефти, автомобиле-, машино-, авиастроение, энергетика, строительная промышленность, то есть там, где РТИ работают в условиях экстремальных нагрузок.

Резиновая смесь Тер-10 обладает наилучшей кессонной стойкостью - то есть внешневидовые, геометрические и физико-механические показатели не изменяются после воздействия газа.

Испытания проводились в соответствии с требованиями стандарта NACE TM 0192-98.

Приложение 6
Фторэластомер типа AFLAS™

Благодаря уникальной химической структуре сополимера тетрафторэтилена (C_2F_4) и пропилена (C_3H_6), изделия из композитов на основе фторэластомеров типа Aflas™ обеспечивают отличную комбинацию температурной, химической, электрической стойкости, стойкости к взрывной декомпрессии и цены.

Теплостойкость

Механические свойства, включая высокую стойкость к раздиру, не ухудшаются после длительной выдержки при температуре + 200 °С. Изделия могут использоваться продолжительно при температуре + 230 °С (до трех месяцев) и + 250 °С (до тридцати дней), кратковременная работа уплотнений из композитов на основе фторэластомеров типа Aflas™ возможна при + 300 °С.

Изделия НЕ ТЕРЯЮТ функциональных свойств после пребывания на морозе до температуры - 50 °С без приложения динамических нагрузок. После воздействия мороза материал твердеет без охрупчивания.

Химическая стойкость

Изделия из композитов на основе фторэластомеров типа Aflas™ устойчивы к воздействию химически агрессивных жидкостей, газов и паров; водных растворов аминов, щелочей, хлора и фторводородных кислот, острого пара, синтетических и минеральных масел, сероводорода до 25 %.

Стойкость к кислотам (серной, азотной, фторводородной, соляной), щелочам и острому пару до +200 °С, а также к спиртам и минеральным маслам значительно выше, чем у традиционных фторкаучуков.

Стойкость к взрывной декомпрессии

Изделия из композитов на основе фторэластомеров типа Aflas™ обладают стойкостью к взрывной декомпрессии (ВД), что делает актуальным их применение в средах с повышенным содержанием газов при резких перепадах давления. Благодаря стойкости к ВД (в отличие от традиционных фторкаучуков) изделия из Aflas™ получили широкое применение на международном рынке в нефтегазовой индустрии.

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

Электрическая прочность

Обладая отличной электрической прочностью, изделия из композитов на основе фторэластомеров типа Aflas™ сохраняют диэлектрические свойства даже при высоких температурах. Aflas™ может применяться для изготовления изоляции кабелей, проводов и других электроизоляционных изделий, работающих при высоких температурах, которые обладают удельным объемным сопротивлением > 10^{13} Ом·см и электрической прочностью 31 кВ/мм.

Созданы специальные полупроводниковые композиты, которые обладают удельным объемным сопротивлением ~ 10^{6} Ом·см и электрической прочностью 3 кВ/мм.

Стойкость к острому пару и горячему воздуху

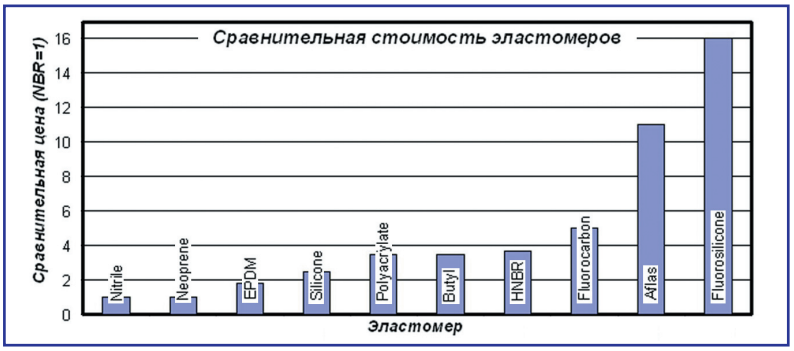
Уплотнения из композитов на основе фторэластомеров типа Aflas™ имеют повышенную стойкость к острому пару и горячему воздуху в присутствии агрессивных реагентов.

Указанные свойства позволяют применять изделия из фторэластомеров в самых жестких условиях эксплуатации - в нефтегазодобывающей, химической, электротехнической, теплоэнергетической и других отраслях промышленности.

Освоено изготовление следующих РТИ: патрубков, манжет, прокладок, уплотнительных колец, диафрагм гидрозащиты УЭЦН, пакерных уплотнений, подшипников скольжения и других деталей.

Приложение 7
Характеристики эластомеров

Группа компаний "PEAM" имеет деловые связи с ведущими мировыми производителями каучуков и ингредиентов и пользуется информационной, технической и технологической поддержкой лидеров в области химии полимеров таких, как DOW CORNING, DU PONT, WACKER CHEMIE, GREEN TWEED, HENKEL, 3M, BAYER, ASAHI GLASS, SOLVEY, PARKER, TICONA, CHEVRON PHILLIPS CHEMICALS и других.



Условия эксплуатации эластомерных композиций на основе различных каучуков в нефтяных средах по данным компании CAMERON

Среда применения	NBR Бутадиен нитрильный (твердость 60-85 ед. по Шор А)	NBR Бутадиен нитрильный (твердость 85+ ед. по Шор А)	HNBR Гидрированный Бутадиен нитрильный	Neoprene, CR Хлоропреновый	EPDM Этилен пропиленовый	VITON, FKM Фторкаучук	Aflas™, TFE/P Фторэластомер	Гидрин
Стандартные условия нефтедобычи ([1])	OK	OK	OK	OK	НЕТ	OK	OK	OK
Среда с содержанием H_2S ([2])	НЕТ	НЕТ	OK	?	OK	OK	OK	НЕТ
Среда с содержанием CO_2	?	OK	?	?	OK	OK	OK	OK
Стойкость к взрывной декомпрессии	НЕТ	OK	?	НЕТ	НЕТ	?	OK	OK
Цинк или бромид кальция	НЕТ	НЕТ	?	?	OK	OK	OK	-
Метан, природный газ	?	?	?	?	?	OK	OK	OK
Пар (149 °C)	НЕТ	НЕТ	OK	НЕТ	OK	?	OK	НЕТ
Концентрированная кислота (HCl, HF): холодная	?	?	?	?	OK	OK	OK	?
Концентрированная кислота (с t выше 93 °C)	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	OK	OK	НЕТ
Аминные ингибиторы на водной основе	OK	OK	OK	OK	OK	НЕТ	OK	НЕТ
Аминные ингибиторы на масляной основе	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	OK	НЕТ
Среда с высоким уровнем pH ([3])	?	?	?	?	OK	НЕТ	OK	?
Растворитель на основе ароматики ([4])	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	OK	?	НЕТ
Ориентировочный максимальный температурный предел, °C	135	135	177	121	288	204	232	135

OK - рекомендуемые для применения; НЕТ - не рекомендовано; ? - зависит от большего количества факторов

([1])Стандартные условия - сырая нефть, природный газ, соленый и буровые растворы, др.
([2])HNBR - может быть применен в H_2S концентрацией от 10 % (серной вулканизации) или 15 % (пероксидной вулканизации).
([3])Применение NBR или HNBR в средах с высоким уровнем pH зависит от вида раствора, температуры и концентрации.
([4])Ароматические растворители: бензол, ксилол, метилэтилкетон, толуол и др.

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

Приложение 8
Градация резин по группам в соответствии с ТУ 2539-008-46521402-13

Разработанные ООО "РЕАМ-РТИ" ТУ 2539-008-46521402-13 на диафрагмы гидрозащиты погружных электродвигателей установили градации резин по группам теплостойкости и стойкости в средах. Теперь у потребителя есть возможность выбирать ту резину, которая отвечает конкретным эксплуатационным требованиям гидрозащиты.

Группа резиновой смеси		Условия эксплуатации		Нерекомендуемые среды	Рекомендуемые резиновые смеси
Обозначение группы (по типу вулканизации)	Номер подгруппы	Температура эксплуатации, °С	Среда эксплуатации		
А (серная)	I	От -30 до +120	Минеральные нефтяные масла, масло МДПН, топлива, бензин, вода, пластовая жидкость	Растворы кислот, щелочей с концентрацией более 20 %, ароматические углеводороды, пластовая жидкость с содержанием H_2S более 0,12 %	3826с чёрный цвет
Б (бессерная)	IIа	От -50 до +180	Минеральные нефтяные масла, масло МДПН, топлива, бензин, вода, пластовая жидкость	Растворы кислот, щелочей с концентрацией более 20 %, ароматические углеводороды, пластовая жидкость с содержанием H_2S более 6 %	РС-26ч чёрный цвет
	IIб	От -50 до +180	Синтетические масла, масло МДПН-С, пластовая жидкость		РС-3, чёрный цвет РС-3-1, зелёный цвет
Б (бессерная)	III	От -50 до +200	Масла, содержащие агрессивные присадки, синтетические и полусинтетические масла, топлива, пластовая жидкость	Хлороформ, кетоны, пластовая жидкость с содержанием H_2S более 15 %	Тер-10 чёрный цвет
Б (бессерная)	IV	От -50 до +250	Минеральные и синтетические масла, масло МДПН, спирты, кислоты, щелочи, пластовая жидкость	Бензол, хлорированные углеводороды, пластовая жидкость с содержанием H_2S более 25 %	Аф-15, чёрный цвет Аф-15-1, голубой цвет

К первой подгруппе резин по ТУ 2539-008-46521402-13 относятся резиновые смеси серной вулканизации типа 3826с.

Ко второй подгруппе резин относятся резиновая смесь РС-26ч и резиновая смесь РС-3 на основе бутадиен-нитрильного каучука.

К третьей подгруппе резин относится резиновая смесь Тер-10 на основе гидрированного бутадиен-нитрильного каучука.

К четвертой подгруппе резин по указанным ТУ относится марка резины Аф-15 на основе фторэластомера Aflas™ (тетрафторэтиленпропилен).

Приложение 9
Проблемы диафрагм гидрозащит и их решения

Среди отказов нефтедобывающего оборудования с погружными электродвигателями некоторая часть приходится на такой компонент, как гидрозащита. При диагностике отказов выявляются порывы сильфонов торцовых уплотнений вала и диафрагм. Наиболее часты отказы в гидрозащитах типа Г51, доля которых в ремонтируемом фонде пока остается высокой.

Данная статья посвящена причинам, вызывающим порывы диафрагм гидрозащиты типа Г51 и апробированным решениям, устраняющим некоторые из видов разрушений.

Ряд характерных видов нарушений целостности диафрагм в гидрозащитах типа Г51 иллюстрируется на рис. 1, 2, 3. Во всех описываемых случаях одним из определяющих факторов является замещение охлаждающего электродвигатель масла газом. Этому способствует особенность принятых конструкций диафрагм - цилиндрическая форма основной части, заканчивающаяся конусно-цилиндрическими горловинами. Эта конструкция рассчитана на полное заполнение полости жидкостью.

Рис. 1,а

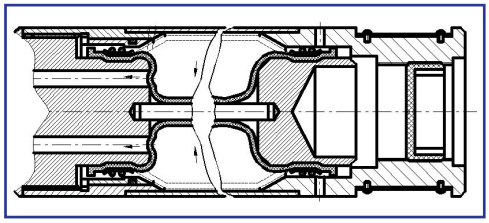
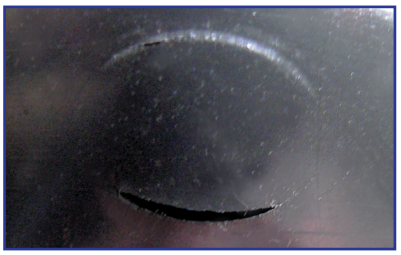


Рис. 1,б



Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

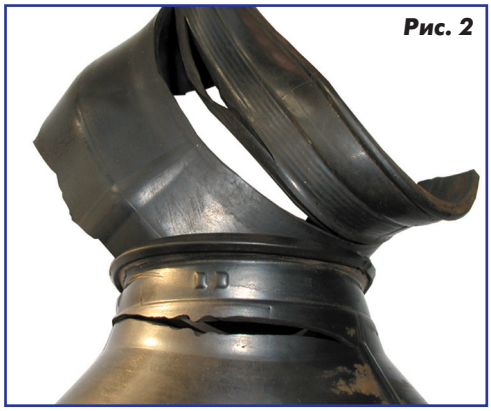


Рис. 2

Надо отметить, что при объеме масла, недостаточном для полного заполнения, диафрагма сжимается. При этом, если с внешней стороны пластовая жидкость содержит газ, свободный объем заполняется этим газом за счет активной диффузии последнего через упругую стенку диафрагмы. В настоящий момент следует признать, что газонепроницаемых высокотемпературных эластомеров для диафрагм, совместимых с маслом и пластовой жидкостью, не предложено.

Основные виды разрушения диафрагм можно классифицировать по следующим признакам (см. табл.1).

Рис. 3. Продольные порывы в диафрагмах в результате скоростного ухода масла

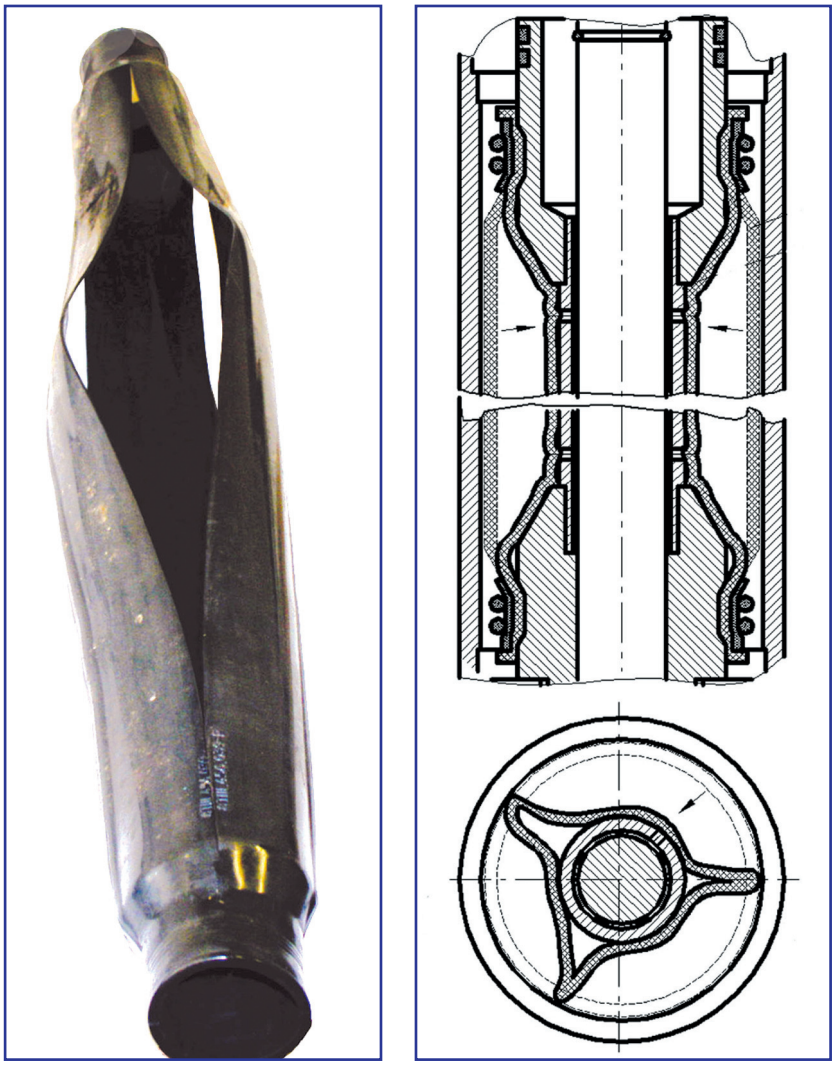


Таблица 1

№ рис.	Вид разрушения диафрагмы	Основные причины	Частота проявления по типу устройства: компенсатор/протектор
1	Продавливание стенки диафрагмы в отверстие крепежного основания	Выброс масла с относительно низкой скоростью (скорость перепада давления менее 0,2 МПа/с)	Компенсатор
2	Кольцевой порыв горловины диафрагмы	Высокая скорость подъема установки из скважины при наличии значительного количества газа в масляной полости	Компенсатор и протектор
3	Продольные разрушения диафрагмы	Выброс масла с высокой скоростью (скорость перепада давления более 0,2 МПа/с)	Протектор

Данная классификация не учитывает ряд наблюдаемых при разборке негерметичных узлов гидрозащиты разрушений диафрагм, например, связанных с некачественным монтажом при сборке (неквалифицированная намотка и скрутка проволочного хомута, избыточная деформация стенки горловины при ленточном хомуте, перекрутка диафрагмы в корпусе при монтаже и пр.) или браком в производстве диафрагм (недопустимая разностенность, включения, утяжины, пористость, пузыри и т.д.).

В связи с особенностями учета службами надежности выхода из строя резинотехнических изделий (РТИ) и отсутствием на местах системного анализа отказов РТИ, выявить частоту тех или иных видов отказов оказалось затруднительным. Налаживание такого системного анализа необходимо для того, чтобы установить достоверные причины отказа и сформулировать требования к исполнению оборудования и комплектующих изделий.

Дело в том, что если первично разрушается сильфон торцового уплотнения или имеет место отжим торцового уплотнения (открытие которого настрое-

но примерно на 0,3 МПа) из-за избыточного внутреннего давления в гидрозащите, происходит резкий выброс масла, и возникает условие для скоростного схлопывания диафрагмы и ее разрушения, которое чаще всего имеет вид продольных порывов. При этом, если диафрагма имеет правильную геометрию и равномерную толщину стенки в поперечном сечении (обеспечивается оснасткой и технологией производства), наблюдаются три продольных "порыва", как показано на рис. 3. Этот вид разрушения характерен для всех применяемых в производстве диафрагм эластомеров.

Фактор необходимости "дегазофикации" масла учитывается основными изготовителями погружных электроустановок в современных конструкциях гидрозащиты (например, МГ54, ПБ92, ГЗН). Для борьбы с этим видом разрушений диафрагм ими введены газоотводные клапаны и дублирование торцовых уплотнений. При уходе масла из гидрозащиты диафрагма медленно схлопывается, сохраняя из-за остаточной деформации форму трехгранной призмы и целостность (см. рис. 4).

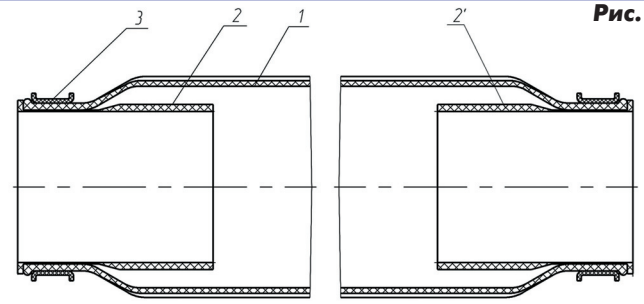
Рис. 4. Диафрагма из поднятой гидрозащиты нового поколения МГ54 производства ОАО "АЛНАС"

Из-за конструктивных особенностей ввести такие новшества, как газоотводные клапаны и каскадные (многокамерные) системы торцовых уплотнений, в имеющемся ремонтном фонде гидрозащит типа Г51 затруднительно. По этой причине в скважинах с высоким газовым фактором для диафрагм гидрозащит типа Г51 неизбежны высокие риски разрушения по третьему типу.

Частоту третьего типа разрушения можно отчасти снизить путём изменения конструкции основной диафрагмы, придав ей новую геометрическую форму, которая приблизила бы первичный объём заполнения к минимально допустимому объему. Тогда максимальный объем заполнения осуществлялся бы за счет "расправления" диафрагмы. Такая конструкция разработана ООО "РЕАМ-РТИ". Под эту конструкцию отрабатывается оригинальная технология формования. Нужны заинтересованные заказчики для её апробирования в эксплуатации.

Для устранения разрушений диафрагм по первому и второму типам в гидрозащитах типа Г51 специалисты ООО "РЕАМ-РТИ" совместно со службами ОАО СЦБПО ЭПУ "Сургутнефтегаз" разработали новую конструкцию составных диафрагм, которая успешно апробирована в эксплуатации в течение более 2 лет. Это техническое решение запатентовано. Новая конструкция показана на рис. 5.

Рис. 5



Она состоит из основной диафрагмы 1, в горловины которой вставлены демпфирующие кольца 2 и 2', роль которых - воспрепятствовать резкому схлопыванию стенок диафрагмы при выбросе масла и предотвратить продавливание стенки в отверстие между основанием и диафрагмой (разрушение по типу 1). На горловины диафрагмы под хомутное или проволочное крепление установлены бандажные кольца 3, которые снабжены ребордами, роль которых - препятствовать экструзии стенки диафрагмы в зазор между диафрагмой и корпусом и, соответственно, круговому порыву диафрагмы (разрушение по типу 2). Еще один положительный эффект от применения бандажных колец заключается в том, что они способствуют снижению напряжений в эластомерной стенке горловины диафрагмы, вызываемых затягиванием крепежных хомутов, и тем самым повышают надежность системы.

Принципы работы элементов составной диафрагмы показаны на рис. 6.

Рис. 6

Приложение 10

Протокол об испытаниях на стойкость к взрывной декомпрессии (выдан Исследовательской лабораторией материалов MERL, Соединенное Королевство)

merl

materials engineering research laboratory

TEST CERTIFICATE

This document confirms that MERL (Materials Engineering Research Laboratory Ltd) has tested a set of rubber compounds for OOO "REAM-RTI" in accordance with the requirements of NORSOK M-710 standard "Qualification of Non-Metallic Sealing Materials and Manufacturers".

The compounds tested were:

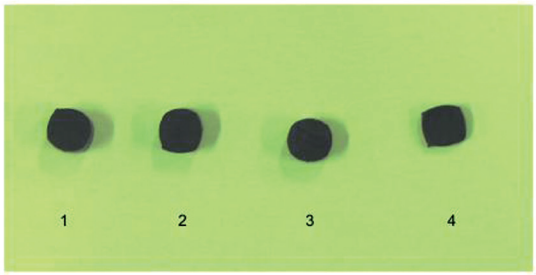
1. RS-26ch – a general purpose NBR compound.
2. RS-26ch -5 – an internal lubrication NBR compound with low friction.
3. Ter-10 – a general purpose HNBR compound.
4. Af-15 – a general purpose Aflas™ compound.

The O-rings (37,47mm x 5,33mm) of the compounds above have been tested under conditions as following:

Pressure: 150 bar (15MPa).
Temperature: +100°C.
Exposure time: 10 cycles of 24 hours each.
Medium: 97 % CH_4 + 3 % CO_2.
Decompression rate: 20 bar per minute.

No cracks, blisters or any other imperfections were caused in the O-rings tested.
The resistance against Rapid Gas Decompression of the compounds tested is assessed as 0000, i.e. all compounds tested successfully passed the qualification test.

Passed by : G J Morgan (BSc. Hons.) G.J. Morgan
Date: 18/4/2006



MATERIALS ENGINEERING RESEARCH LABORATORY LTD
Wilbury Way, Hitchin, Hertfordshire, SG4 0TW, United Kingdom. T: +44 (0) 1462 427850 F: +44 (0) 1462 427851
enquiries@merl-ltd.co.uk www.merl-ltd.co.uk

Данным документом MERL (Materials Engineers Research Laboratory), Соединенное Королевство, подтверждает, что ООО "РЕАМ-РТИ" предоставило ряд образцов, изготовленных из собственных резиновых смесей, для проведения испытаний на соответствие требованиям стандарта NORSOK M-710 "Квалификация неметаллических уплотнительных материалов и производителей".

Испытанные резиновые смеси:

1. РС-26ч - бутадиен-нитрильная резиновая смесь;
2. РС-25ч-5 - бутадиен-нитрильная резиновая смесь с низким коэффициентом трения;
3. Тер-10 - гидрированная бутадиен-нитрильная резиновая смесь;
4. Аф-15 - резиновая смесь на основе фторэластомера Aflas™.

Кольца круглого сечения (37,47 х 5,33 мм), изготовленные из вышеперечисленных резиновых смесей, были испытаны в следующих условиях:

Давление: 150 атм.
Температура: + 100 °С.
Время выдержки: 10 циклов по 24 ч.
Среда: 97 % CH_4 + 3 % CO_2.
Скорость декомпрессии: 20 атм. в минуту.

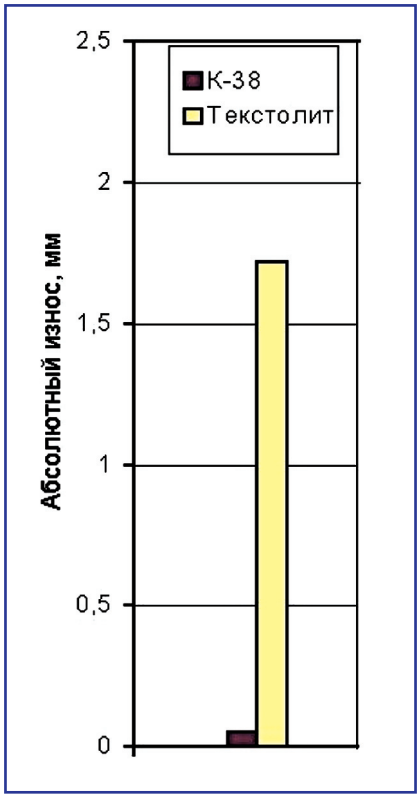
Трещины, разрывы или какие-либо иные дефекты не обнаружены.

Стойкость к взрывной декомпрессии исследованных резиновых смесей оценивается высшим баллом - 0000, то есть, все испытанные резиновые смеси успешно прошли проверку на соответствие требованиям стандарта.

Протокол выдал
Г. Дж. Морган, бакалавр наук.
Дата выдачи: 18.04.2006 г.

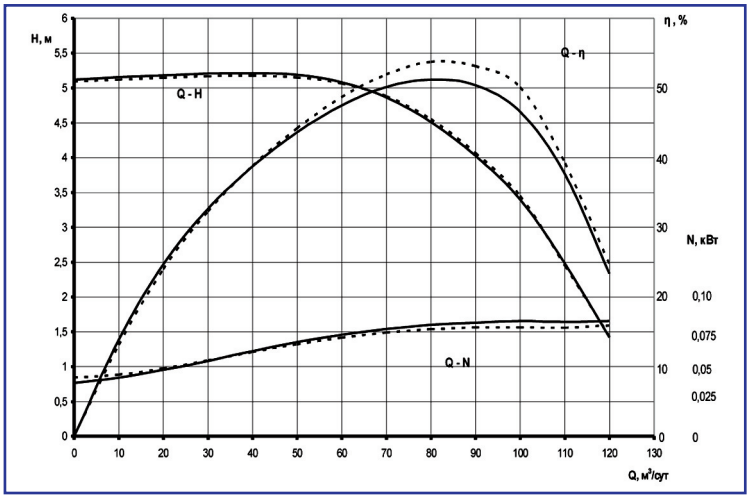
Приложение 11
Эластомерная опорная шайба

Опорная шайба, изготовленная из эластомерного материала К-38, разработанного ООО "РЕАМ-РТИ", повышает к.п.д. рабочих ступеней УЭЦН от 3 % и выше, а износы снижает более чем в 10 раз. Разработка не имеет аналогов. Уникальные свойства материала подтверждены многочисленными испытаниями.

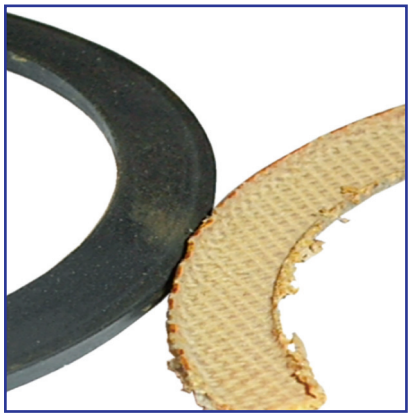


Результаты сравнительных испытаний, проведенных ЗАО "Новомет-Пермь", на износ опорных шайб рабочих колес, изготовленных из эластомерного материала К-38 ООО "РЕАМ-РТИ" и текстолита. Износы опорных шайб рабочих колес центробежного насоса из эластомерного композита К-38 после стендовых испытаний при подаче 50 м^3/сут. с концентрацией абразива 2 г/л после 5 ч испытаний по данным геометрических измерений на ступенях центробежного насоса ВНН5А-50 компании ЗАО "Новомет-Пермь"

Насос УЭЦН



Результаты сравнительных испытаний, проведенных ОАО "ОКБ БН КОННАС", расходно-напорных характеристик ступени ВНН5А-50 с опорными шайбами рабочих колес из текстолита (————) и эластомера К-38 по конструкции ООО "РЕАМ-РТИ" (- - - - - - -) при n = 2910 мин$^{-1}$



Внешний вид шайб из эластомерного композита К-38 ООО "РЕАМ-РТИ" (слева) и текстолита (справа) после указанных испытаний

Возможны исполнения опорных шайб:
- с теплостойкостью до +200 °С;
- с агрессивостойкостью до 20 % H_2S;
- для мультифазных сред (с газосодержанием до 80 %).

Компания ООО "РЕАМ-РТИ" освоила технологию массового производства опорных шайб для рабочих колес основных российских производителей УЭЦН из специальных абразивостойких эластомерных материалов. Компания ООО "РЕАМ-РТИ" готова к поставке опорных шайб для испытаний в особо тяжелых условиях эксплуатации с целью снижения потребления УЭЦН электрической энергии.

Приложение 12
Сравнение способов снижения "сухого" трения РТИ

Эластомерные композиции, применяемые для изготовления уплотнений, упорных подшипников судов и забойных двигателей, статоров винтовых насосов и др., работающих в режиме трения скольжения по гладким металлическим поверхностям, должны обладать высокой износостойкостью, низким коэффициентом трения и минимальным моментом страгивания.

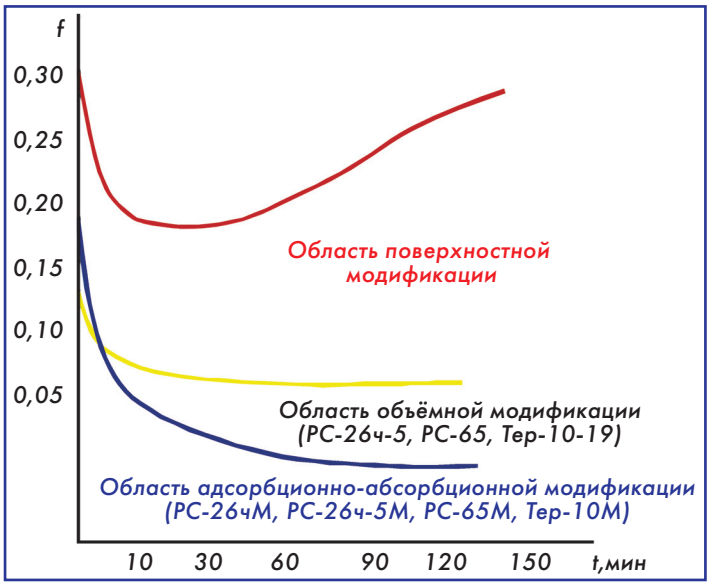
Примеры изделий из эластомеров с низким коэффициентом сухого трения

Улучшить комплекс свойств широко применяемых на практике эластомерных композиций можно при помощи модификации эксплуатационных свойств существующих эластомерных материалов.

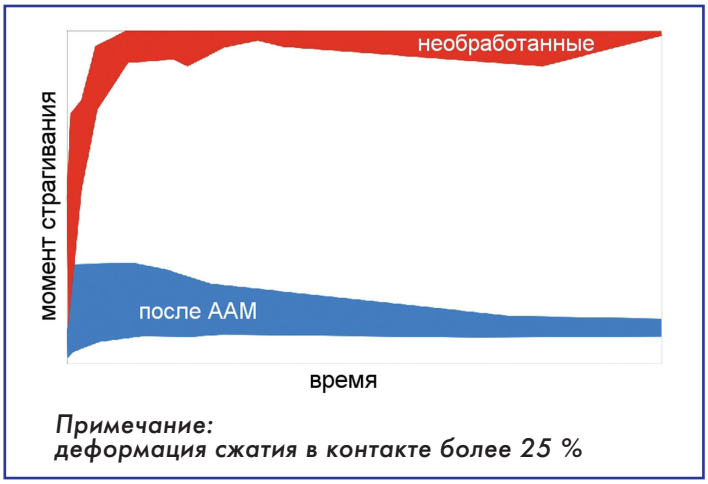
Существует несколько методов модификации: объемная модификация - введение модификаторов на стадии изготовления эластомерных композиций, поверхностная модификация - обработка поверхности готовых изделий модифицирующими агентами, комбинированная модификация - сочетание объемной и поверхностной модификации.

Специалистами ООО "РЕАМ-РТИ" разработан и запатентован способ адсорбционно-абсорбционной модификации (ААМ) с применением неионогенных ПАВ в качестве модификатора. Метод ААМ заключается в погружении готовых изделий в среду модификатора, сопровождающийся адсорбцией модификатора на по-

Зависимость коэффициента трения f от времени t для эластомерных композиций, модифицированных различными методами. Пара трения: резиновая шайба/стальная втулка (высокоуглеродистая сталь), Rz = 0,5...0,65 мкм



Результаты стендовых испытаний манжет необработанных и после адсорбционно-абсорбционной модификации в жидкой среде (материал - HNBR, твердость по Шор А - 87 ед. Шор А)



Примечание:
деформация сжатия в контакте более 25 %

Сравнение способов снижения "сухого" трения РТИ из эластомеров на основе NBR и HNBR

Способ снижения коэффициента "сухого" трения изделий	Ограничения на применяемость способа снижения трения РТИ	Минимальный динамический коэффициент трения (f)
Поверхностная модификация	Изнашивание модифицированного антифрикционного слоя в абразивной среде	0,20...0,30
Объёмная модификация	Технологические трудности совмещения ингредиентов. Недопустимость агломерации антифрикционных добавок	0,15...0,25
Адсорбционно-абсорбционная модификация	Испаряемость или вымывание модификатора в среде и/или условиях эксплуатации	0,09...0,20

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

верхности изделия и его абсорбцией в матрицу материала. Мигрируя на поверхность, модификатор создает функциональный слой, например, слой с низким коэффициентом трения или (и) повышенной стойкостью к агрессивным средам.

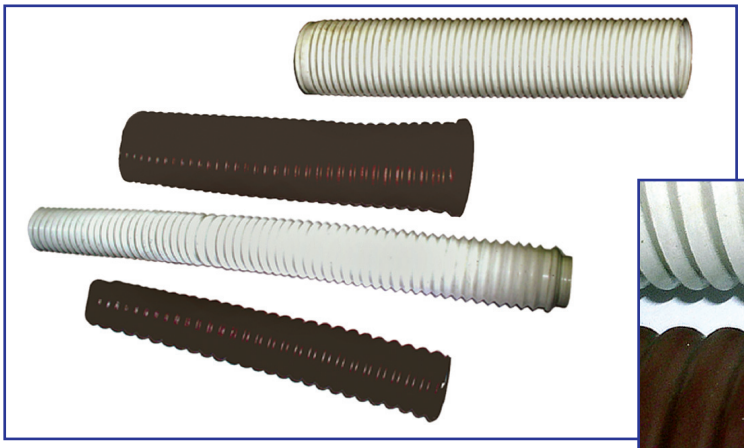
Данная технология применяется для вулканизованных РТИ и не меняет их геометрические размеры.

Использование метода ААМ для ряда применений имеет ограничения. Требуется осмотрительность при выборе сред и режимов адсорбционно-абсорбционной модификации для РТИ, предназначенных для эксплуатации в вакууме и при высоких температурах.

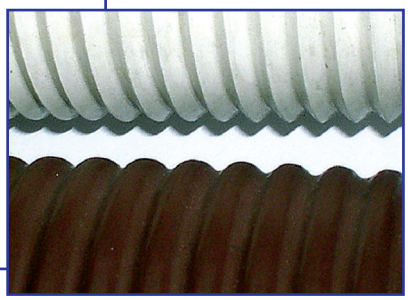
Данный метод обработки находит применение в ответственных, высоко нагруженных подвижных уплотнениях нефтедобывающего оборудования и может быть эффективен как средство повышения работоспособности эластомерных обкладок винтовых насосов и забойных двигателей.

Приложение 13

Технология пневмоформования в современном производстве РТИ



Сравнение гофрированных изделий, изготовленных методами:
- макания (из латексных систем);
- пневмоформования (заготовка - невулканизированная силиконовая трубка)



Пневмоформование (силикон)

Макание (латекс)

Диафрагма гидрозащиты погружного электродвигателя

Материал -
бутадиен-нитрильная резина марки РС-26ч.

Трубчатая заготовка

Материал -
фторэластомеры типа TFE/P (Aflas™).

Манжеты для стенда испытаний погружных электродвигателей, изготовленные по технологии пневмоформования

Заготовка - экструдированная трубка, материал - резина марки НО-68.

Особенности технологии пневмоформования:

1. Использование стрейнированных трубчатых заготовок.
2. Допустимая разнотолщинность заготовок не более 0,1 мм.
3. Давление формующей среды не менее 0,5 МПа.
4. Хранение трубчатых заготовок не более 2 суток.
5. Обеспечение полной герметичности в процессе всего цикла вулканизации изделия.
6. Недопустимость наличия загрязнений (влаги, масла и др.) в формующей среде.

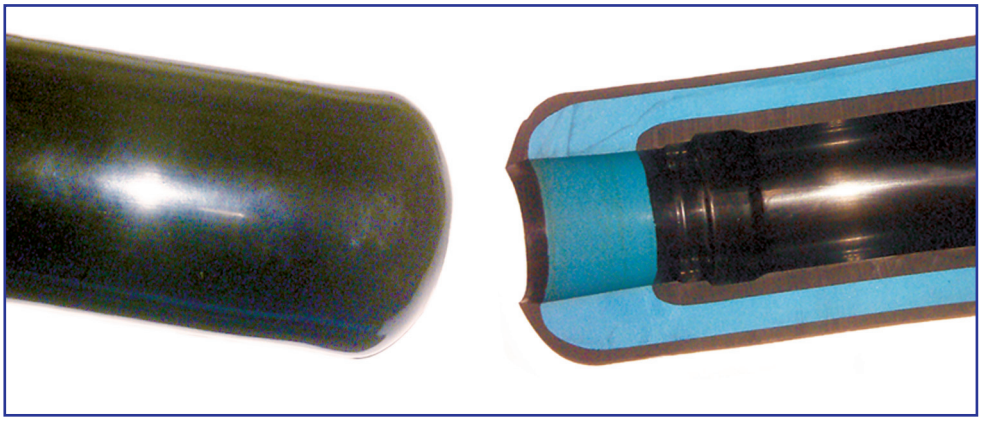
Достоинства технологии пневмоформования:

1. Возможность изготовления полых формованных изделий высокой точности с толщиной стенки 0,5...8,0 мм.
2. Возможность изготовления полых формованных изделий больших габаритов (длина определяется оснасткой).
3. Возможность изготовления полых изделий из эластомеров с вязкостью по Муни до 100 ед.
4. Сокращение цикла вулканизации.
5. Относительно низкая стоимость оснастки.

Представленная в каталоге продукция является примером массового производства и не ограничивает ассортимент выпускаемой продукции

Приложение 14

Технология многослойного изделия на основе эластомера Aflas-100H



Освоена технология изготовления многослойного изделия на основе фторэластомера Aflas-100H безклеевым методом. Слои обладают диэлектрическими и полупроводниковыми свойствами.

Приложение 15

Возможные способы установки втулок-центраторов насосных штанг

Первый пример (способ из руководств некоторых американских компаний):

• На первых двух штангах над насосом: две втулки, одну возле муфты, а другую в центре штанги.

• В нижней трети всей сборки штанг наиболее часто: По одной втулке-центратору на штангу, над муфтой на расстоянии от 30 до 50 см.

• В средней трети всей сборки штанг менее часто: По одной втулке-центратору на каждой второй штанге.

• В верхней трети всей сборки штанг наименее часто: По одной втулке-центратору на каждое место, где отмечается износ штанги.

Второй пример (взят из руководства компании "Петро Раббер"):

• От поверхности до 500 метров - установки втулки-центратора, как правило, не требуется, так как обычно сборка штанг прямолинейная (ставят лишь в места истирания, например, если там штанга 1 дюйм, то ставят центратор PRG2510).

• От 500 м до 800 м - устанавливаются втулки по одной на штанге (там, как правило, есть штанги размером 7/8 дюйма, тогда ставят втулку-центратор PRG2578).

• От 800 м до 2000 м - устанавливаются втулки по одной на штанге (там, как правило, есть штанги размером 3/4 дюйма, тогда ставят втулку-центратор PRG2534).

• От 2000 м до 3000 м - устанавливаются втулки по две на штанге (там, как правило, есть штанги размером 3/4 дюйма, то ставят втулку-центратор PRG2534).

Аналогично в НКТ 2 дюйма ставят втулки-центраторы PRG2078, PRG2034 и PRG2058.

Плюс дополнительная установка втулки-центратора на каждое место, где есть потёртость.

Приложение 16
Перечень основных заказчиков РЕАМ-РТИ

Предприятия-изготовители нефтедобывающего оборудования, сервисные компании

ООО "Производственная Компания "Борец"
ООО "Сервисная компания Борец"
ООО "Лысьванефтемаш"
АО "Новомет-Пермь"
ООО "Новомет-Сервис"
ООО "АЛМАЗ"
ОАО "ОКБ БН КОННАС"
ОАО АНК "Башнефть"
ОАО "АЛНАС"
ООО "СПО-АЛНАС"
ООО НПФ "Битек"
ОАО НПО "Буровая техника"
ЗАО "Гидромашсервис"
ОАО "Ливгидромаш"
ООО "ТД "Чапаевский завод металлоизделий"
ЗАО "ЭЛЕКТОН"
ООО "Геофизмаш"
ЗАО НПП "ГЕОМЕТР"
ООО "Курганский кабельный завод"
ООО "Ойлпамп Сервис"
ООО "РИМЕРА"
ООО "РИМЕРА-Сервис"
ООО "Самара-Электро-Сервис"
ООО "Сервис Центр ЭПУ"
ООО "ЛУКОЙЛ ЭПУ Сервис"
ООО "Ритек ИТЦ"
ООО "РИНПО"
ООО НПП "Сенсор"
ООО "Пермэнергокомплект"
ООО "Насосы ППД"
ООО "Консолидейтед Сервисис"
ООО "НПФ Завод "Измерон"
ООО "Триол-Нефть"
ОАО "СКЗ "КВАР"
ООО "Самаранефтегаз-Сервис"
ТОО "STEELMASTER"
ОАО "Славнефть-Мегионнефтегаз"
ООО "ЮНГ-Сервис"
ООО "РН-Краснодарнефтегаз"
ТОО "Авангард-R9"
ОАО "Бугульминский электронасосный завод"
ЗАО "Ванкорнефть"
ООО "ГУРТ"
ООО "КАМЗ "Торговый Дом"
ОАО "Электромашиностроительный завод "ЛЕПСЕ"
ООО "НПФ "Модуль"
ООО "Нефтегазовая Промышленная Арматура"
ООО "НЗНО"
ООО "Производственный комплекс ОЙЛ ПАМП Продакшен"
ООО "Ремэлектропромнефть"
ООО "Рустмаш"
ОАО "ТАТНЕФТЬ" имени В.Д. Шашина
ООО "ОКБ Зенит"
ТОО «АНЭК»
Американские компании нефтегазового комплекса - производители УЭЦН
Калси Инжениринг
ООО "Шлюмберже"
ПетроАльянс Сервисис Компани Лимитед (Кипр)
FMC Technologies
ООО НПФ "Пакер"

Предприятия транспортного машиностроения, судостроения, энергетического и гидравлического оборудования, машин и агрегатов специального назначения

ООО "СПАЗ "ПЛАЗА"
ООО "Завод "АВТОПРИБОР"
ОАО "Волчанский агрегатный завод"
ОАО "Тутаевский моторный завод"
ОАО "БелОМО-ММЗ имени С.И. Вавилова"
ОАО "Калужский завод электронных изделий "Авто-электроника"
ОАО "ПЕНЗМАШ"
ООО "Грузовик"
ОАО "Научно-исследовательский институт двигателей"
ОАО "НПП "Звезда"
ОАО "Центр судоремонта "Звездочка"
ООО "Гидрореактивная техника"
ФГУП "176 судоремонтный завод МО РФ"
ООО "Предприятие "Гидротехника"
ООО "ЭЛЬСТЕР Газэлектроника"
ООО "Газприборавтоматика"
ООО "Газпром трансгаз Томск"
ООО "ТехноТЭК"
ОАО "Серпуховский конденсаторный завод "КВАР"
ЗАО "Фирма СОЮЗ-01"
ООО "База комплектации "Тяжпромарматура"
ОАО "Мехинструмент"
ООО "Эколит-Д"
ООО "ПРОМЫШЛЕННЫЕ ВАКУУМНЫЕ СИСТЕМЫ"
ООО НПП "Циркон-Сервис"
ЗАО "АВИАЛ"
ОАО "КАМПО"
ЗАО "Ингерсолл Рэнд СиАйЭс"
ООО "ПЕНТА ЮНИОР"
ООО "ВХ-Тайфун"
ЗАО НПФ "МЕТА"
ЗАО "Геатех"
ООО "Джи Эль компани"
ООО "Пневмоприбор"
ОАО "ПТС"
ООО "Научно-производственное объединение "Ростар"
ОАО "Сапфир"
ООО "СИН"
ЗАО "НПП "СКИЗЭЛ"
ОАО "Тверской вагоностроительный завод"

Для заметок

Наш адрес:
Московская обл., г. Балашиха, 143902, ул. Советская, д. 36
Тел./факс: (495) 149-00-90
E-mail: info@ream-rti.ru
http:// www.ream-rti.ru

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ
«ТЕХНОПРОГРЕСС»
ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ФЕДЕРАЛЬНЫМ АГЕНТСТВОМ
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
РЕГИСТРАЦИОННЫЙ НОМЕР РОСС RU.3293.04ТХ00

Орган по сертификации
Общество с ограниченной ответственностью "РусПромГрупп"
Регистрационный номер СДС.ТП.ОС.001136-21

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ СДС.ТП.СМ.17892-22

СМК сертифицирована с апреля 2010

выдан ООО "РЕАМ-РТИ"

г.Москва, ул. Хромова, д. 36, стр. 10, комната 13

ИНН 7702190482

НАСТОЯЩИЙ СЕРТИФИКАТ УДОСТОВЕРЯЕТ

Система Менеджмента Качества

применительно к работам, указанным
в Приложении №1 (на 1-ом листе)

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ
ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015)

Дата выдачи
08 апреля 2022 года

Срок действия до
08 апреля 2025 года

В.С. Зайцев
Руководитель органа
по сертификации

И.А. Мушкина
Руководитель
группы по аудиту

Настоящий сертификат обязывает организацию поддерживать состояние выполненных работ в соответствии с выпускаемыми стандартом, что будет находиться под контролем органа по сертификации системы «ТЕХНОПРОГРЕСС» и подтверждался при прохождении ежегодного инспекционного контроля

071706

БРОНЗОВАЯ МЕДАЛЬ
ШИНЫ, РТИ и КАУЧУКИ 2002
МОСКВА

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ
«ТЕХНОПРОГРЕСС»
ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ФЕДЕРАЛЬНЫМ АГЕНТСТВОМ
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
РЕГИСТРАЦИОННЫЙ НОМЕР РОСС RU.3293.04ТХ00

Орган по сертификации
Общество с ограниченной ответственностью "РусПромГрупп"
Регистрационный номер СДС.ТП.ОС.001136-21

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ СДС.ТП.СМ.19287-23

СМ БТиОЗ сертифицирован с июня 2014

выдан ООО "РЕАМ-РТИ"

г.Москва, ул.Хромова, д.36, стр.10, комната 13

ИНН 7702190482

НАСТОЯЩИЙ СЕРТИФИКАТ УДОСТОВЕРЯЕТ

Система менеджмента
безопасности труда и охраны здоровья

применительно к работам, указанным
в Приложении №1 (на 1-ом листе)

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ
ГОСТ Р ИСО 45001-2020 (ISO 45001:2018)

Дата выдачи
30 июня 2023 года

Срок действия до
30 июня 2026 года

Э.В. Алексеева
Руководитель органа по
сертификации

И.Н. Тепловодская
Руководитель группы
по аудиту

Настоящий сертификат обязывает организацию поддерживать состояние выполненных работ в соответствии с выпускаемыми стандартом, что будет находиться под контролем органа по сертификации системы «ТЕХНОПРОГРЕСС» и подтверждался при прохождении ежегодного инспекционного контроля

074615

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
МОСКВА
2005
ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ
III
ШИНЫ, РТИ И КАУЧУКИ

2004
ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ
МОСКВА
МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
ШИНЫ, РТИ И КАУЧУКИ

RUSSIAN FEDERATION
№ 0083479

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ
«ПРОМТЕХСТАНДАРТ»
№РОСС RU.32001.04ИБФ1 в едином реестре зарегистрированных систем добровольной сертификации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

Регистрационный номер РОСС RU.32001.04ИБФ1.ОСП20.18772

Срок действия с 14.04.2022 по 13.04.2025

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ № РОСС RU.32001.04ИБФ1.ОСП20, ООО «Научно-исследовательский институт проектирования и инжиниринга», 141730, Московская область, город Лобня, улица Борисова, дом 14, корпус 2, помещение 006, офис 1

ПРОДУКЦИЯ Модуль встряхой поршневой. Серийный выпуск.

код ОКПД2 28.99.39.190

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ТУ 28.99.39-045-46521402-2022

код ТН ВЭД 8419910008

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «РЕАМ-РТИ», Адрес: Россия, 107392, г. Москва, улица Хромова, дом 36, строение 10, комната 13, ИНН: 7702190482, ОГРН: 1027700381532, телефон: 8 (499) 149-00-90, электронная почта: info@ream-rti.ru

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Общество с ограниченной ответственностью «РЕАМ-РТИ», Адрес: Россия, 107392, г. Москва, улица Хромова, дом 36, строение 10, комната 13, ИНН: 7702190482, ОГРН: 1027700381532, телефон: 8 (499) 149-00-90, электронная почта: info@ream-rti.ru

НА ОСНОВАНИИ Протокол испытаний №16706-НИИПИ/22 от 13.04.2022 Испытательная лаборатория ООО «НИИ ПИ» аттестат аккредитации №РОСС RU.32001.04ИБФ1.ИЛ38 от 2021-10-28

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Схема сертификации: 1с (ГОСТ Р 53603-2009. Оценка соответствия. Схемы сертификации продукции в Российской Федерации).

Проверка подлинности сертификата соответствия

Руководитель органа Н.П. Зюгин

Эксперт А.Г. Тимофеева

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ «ПРИБОР-ЭКСПЕРТ»
Рег. № РОСС RU.51578.04ОЛН0 от 16.11.2016 г.

Добровольная сертификация ПЭ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.НЕ06.Н13065

Срок действия с 22.09.2023 по 21.09.2026

№ 0034692

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ RA.RU.11НЕ06
Орган по сертификации продукции ООО "Эксперт-С". Адрес: 300045, РОССИЯ, Тульская обл, Тула г, Новомосковская ш, дом 84, помещение 3, 2 этаж, помещение 14. Телефон 8-487-274-0239, адрес электронной почты: s.skip@yandex.ru

ПРОДУКЦИЯ Изделия резиновые технические для нефтегазового и газотопливного оборудования из резиновых смесей групп 1, 2 (подгруппы 2а, 2б) 3, 4, 5 (подгруппы 5а, 5б), выпускаемые по ТУ 2539-021-46521402-2014 .Согласно приложению №001-0753. Серийный выпуск.

код ОК 22.19.73.110

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ТУ 2539-021-46521402-2014 «Изделия резиновые технические для нефтегазового и газотопливного оборудования. Технические условия».

код ТН ВЭД 4016

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью "РЕАМ-РТИ". ОГРН: 1027700381532, ИНН: 7702190482, КПП: 771801001. Адрес: 107392, РОССИЯ, г. Москва, улица Хромова, дом 36, строение 10, комната 13, телефон: +7 (495) 149-00-90, адрес электронной почты: info@ream-rti.ru.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Общество с ограниченной ответственностью "РЕАМ-РТИ". ОГРН: 1027700381532, ИНН: 7702190482, КПП: 771801001. Адрес: 107392, РОССИЯ, г. Москва, улица Хромова, дом 36, строение 10, комната 13, телефон: +7 (495) 149-00-90, адрес электронной почты: info@ream-rti.ru.

НА ОСНОВАНИИ
Протокол испытаний № 007/О-12/09/23 от 12.09.2023 года, выданный Испытательной лабораторией «КвантТест» (аттестат РОСС RU.31578.04ОЛН0.ИЛ32)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
Схема сертификации: 1с

Руководитель органа А.В. Босин

Эксперт А.А. Белянин

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ
«ТЕХНОПРОГРЕСС»
ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ФЕДЕРАЛЬНЫМ АГЕНТСТВОМ
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
РЕГИСТРАЦИОННЫЙ НОМЕР РОСС RU.3293.04ТХ00

Орган по сертификации
Общество с ограниченной ответственностью "РусПромГрупп"
Регистрационный номер СДС.ТП.ОС.001136-21

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ СДС.ТП.СМ.19286-23

СЭМ сертифицирован с июня 2014

выдан ООО "РЕАМ-РТИ"

г.Москва, ул.Хромова, д.36, стр.10, комната 13

ИНН 7702190482

НАСТОЯЩИЙ СЕРТИФИКАТ УДОСТОВЕРЯЕТ

Система Экологического Менеджмента

применительно к работам, указанным
в Приложении №1 (на 1-ом листе)

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ
ГОСТ Р ИСО 14001-2016 (ISO 14001:2015)

Дата выдачи
30 июня 2023 года

Срок действия до
30 июня 2026 года

Э.В. Алексеева
Руководитель органа
по сертификации

И.Н. Тепловодская
Руководитель
группы по аудиту

Настоящий сертификат обязывает организацию поддерживать состояние выполненных работ в соответствии с выпускаемыми стандартом, что будет находиться под контролем органа по сертификации системы «ТЕХНОПРОГРЕСС» и подтверждался при прохождении ежегодного инспекционного контроля

074613

Минпромнауки России, Госстандарт России, Российский союз химиков, Российское химическое общество им. Д.И.Менделеева

Международный конкурс
"ЛУЧШИЕ КАУЧУКИ, РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ИЗ НИХ '2002"

ДИПЛОМ

награждается

ДИПЛОМОМ ИСТЕПЕНИ
ЗОЛОТОЙ МЕДАЛЬЮ

ООО "РЕАМ-РТИ"

г.Москва

Изделия из резинотехнических материалов
для уплотнительных колец, центрирующих
уплотнителей с повышенной "набухаемости".

Председатель Организационного комитета, Первый заместитель министра промышленности, науки и технологий Российской Федерации А.Г. Свинаренко

Председатель конкурсной комиссии, Президент Российского химического общества им. Д.И.Менделеева, академик Российской Академии наук П.Д. Сарнисов

Москва 2002

ШИНЫ, РТИ и КАУЧУКИ 2002
ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ
МОСКВА

RUSSIAN FEDERATION
№ 0151541

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ
«ПРОМТЕХСТАНДАРТ»
№РОСС RU.32001.04ИБФ1 в едином реестре зарегистрированных систем добровольной сертификации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

Регистрационный номер РОСС RU.32001.04ИБФ1.ОСП18.30369

Срок действия с 10.03.2023 по 09.03.2026

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ № РОСС RU.32001.04ИБФ1.ОСП18,
Общество с ограниченной ответственностью «ВНИИЦИО», 123557, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Пресненский, ул. Пресненский вал, д. 21, стр. 12, помещ. 196н, ИНН: 9718186591, ОГРН: 1207700477665, email: vniicio@yandex.ru

ПРОДУКЦИЯ Диафрагмы гидроцанты. Серийный выпуск.

код ОК 22.19.73.110

код ТН ВЭД 4016930005

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ТУ 2539-008-46521402-2013 (пп. 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.11)

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «РЕАМ-РТИ», Адрес: Россия, 107392, г. Москва, улица Хромова, дом 36, строение 10, комната 13, ИНН: 7702190482, ОГРН: 1027700381532, телефон: 8 (499) 149-00-90, электронная почта: info@ream-rti.ru

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Общество с ограниченной ответственностью «РЕАМ-РТИ», Адрес: Россия, 107392, г. Москва, улица Хромова, дом 36, строение 10, комната 13, ИНН: 7702190482, ОГРН: 1027700381532, телефон: 8 (499) 149-00-90, электронная почта: info@ream-rti.ru

НА ОСНОВАНИИ Протоколов испытаний № 1 и № 1111 от 01.03.2023 г., проведенных в ООО НЦ «ЯРЗЛАСТЕСТ», 150036, г. Ярославль, ул. Спартаковская, д.1, корп. Д, аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ЖТ17от 31.07.2015 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Схема сертификации: 2е (ГОСТ Р 53603-2020. Оценка соответствия. Схемы сертификации продукции в Российской Федерации).

Проверка подлинности сертификата соответствия

Руководитель органа М.В. Елагина

Эксперт А.А. Балабанов

ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Заявитель ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "РЕАМ-РТИ"
Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности: 107392, Россия, город Москва, улица Хромова, Дом 36, Строение 10, Комната 13
Основной государственный регистрационный номер 1027700381532.
Телефон: 8 (499) 149-00-90 Адрес электронной почты: info@ream-rti.ru
в лице Генерального директора Палея Сергея Валерьевича
заявляет, что Фильтры подводные типа ФПП2Р, фильтры - входные модули типа ФВПР для работы совместно с погружным оборудованием при добыче нефти.
Изготовитель ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "РЕАМ-РТИ"
Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 107392, Россия, город Москва, улица Хромова, Дом 36, Строение 10, Комната 13 Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 28.99.39-036-46521402-2018.
Код (коды) ТН ВЭД ЕАЭС: 8421990008
Серийный выпуск
соответствует требованиям
Технического регламента Таможенного союза "О безопасности машин и оборудования" (ТР ТС 010/2011)
Декларация о соответствии принята на основании
Протокола испытаний № 05166-МС-2021 от 21.12.2021 года, выданного Испытательной лабораторией "Международный стандарт" Общество с ограниченной ответственностью "Международный стандарт" (регистрационный номер аттестата аккредитации РОСС RU.32509.04СС10.ИЛ01)
Схема декларирования соответствия: 1д
Дополнительная информация
ГОСТ 12.2.003-91 "Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности". Условия хранения продукции в соответствии с ГОСТ 15150-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды". Срок хранения (службы, годности) указан в прилагаемой к продукции товаросопроводительной и/или эксплуатационной документации.

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 20.12.2026 включительно.

(подпись) М.П. Палей Сергей Валерьевич (Ф.И.О. заявителя)

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU Д-RU.PA03.B.73872/21
Дата регистрации декларации о соответствии: 21.12.2021

МИСиС

СВИДЕТЕЛЬСТВО

О РЕГИСТРАЦИИ НОУ-ХАУ

Московским государственным институтом стали и сплавов (Технологическим университетом) на основании Положения о порядке учета и передаче на хранение сведений об объектах интеллектуальной собственности, в отношении которых установлен режим коммерческой тайны, утвержденного приказом № 216 от 19 ноября 2002 г., выдано настоящее свидетельство о регистрации следующего объекта интеллектуальной собственности:

СПОСОБ МОДИФИКАЦИИ ПОРОШКОВЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ РЕЗИНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Правообладатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования ***«Московский государственный институт стали и сплавов (Технологический университет)»***

Авторы: **Калошкин С.Д., Пятов И.С., Тихонова С.В., Салимон А.И., Чердынцев В.В.**

Зарегистрировано в Депозитарии ноу-хау Отдела защиты интеллектуальной собственности № 54-143-2004 от "8 " сентября 2004 г.

Проректор МИСиС по научной работе *Л.В. Кожитов*

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
ШИНЫ, РТИ И КАУЧУКИ
МОСКВА'2003

Минпромнауки России, Госстандарт России, ЗАО "ПИК "Максима", Российский союз химиков, Российское химическое общество им. Д.И.Менделеева

3-й конкурс
"Лучшие каучуки, резинотехнические материалы и изделия из них '2004"

ШИНЫ, РТИ и КАУЧУКИ '2004

ДИПЛОМ

Награждается

Золотой медалью
ООО "РЕАМ-РТИ"
г. Москва

Смесь резиновая невулканизированная серии "РС" марки РС-26ч для формовых уплотнительных изделий с гарантийным сроком применения более 15 лет

Председатель Оргкомитета, Первый заместитель Министра промышленности, науки и технологий Российской Федерации А.Г. Свинаренко

Председатель конкурсной комиссии, Президент Российского химического общества им. Д.И.Менделеева, академик П.Д. Сарнисов

Москва 2004

ЛУЧШИЕ КАУЧУКИ, РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ИЗ НИХ
СЕРЕБРЯНАЯ МЕДАЛЬ
КОНКУРС • ХИН

ООО «РЕАМ-РТИ»
Тел.: +7 495 149-00-90
143902 Россия, Московская обл.,
г. Балашиха, ул. Советская, д. 36
ream-rti.com

REAM-RTI LLC
Tel: +7 495 149-00-90
Sovetskaya str., 36, Balashikha, Moscow
region, 143902, Russia
ream-rti.com