



Кабели для нефтегазового оборудования

ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ НА ЗЕМЛЕ И В МОРЕ

Бернар Албуи

Нефтегазовый сектор

Свойства кабеля

Номенклатура изделий

Зоны повышенной опасности

- Нефтегазоустойчивость
 - Алифатический углеводород ⇒ Нефтестойкий ПВХ
 - Ароматический углеводород ⇒ Ароматический барьер + Нефтестойкий ПВХ
- H₂S следы в воздухе ⇒ Луженая медь для сердечника и оплетки

Взрывоопасная зона

⇒ Армированный кабель +
экструдированная внутренняя
оболочка

Буровая площадка

⇒ Стойкая к раствору оболочка

Низкая температура: -50° С

⇒ Специальное соединение

Огнестойкость

⇒ Специальное соединение и
конструкция

Буровые работы проводятся с буровыми растворами

- На эфирной основе
- На водной основе
- На масляной основе

2 типа кабелей, устойчивых к растворам:

- Нитриловый каучук/ПВХ внешняя оболочка (используемая ВР в проекте Кашаган)
- Безгалогеновый ЭВА устойчивый к растворам в соответствии с НЕК 606



Силовое соединение,
распределительный блок



Производственное оборудование

Этапы изготовления

Конструкция кабелей

Качество и сертификация

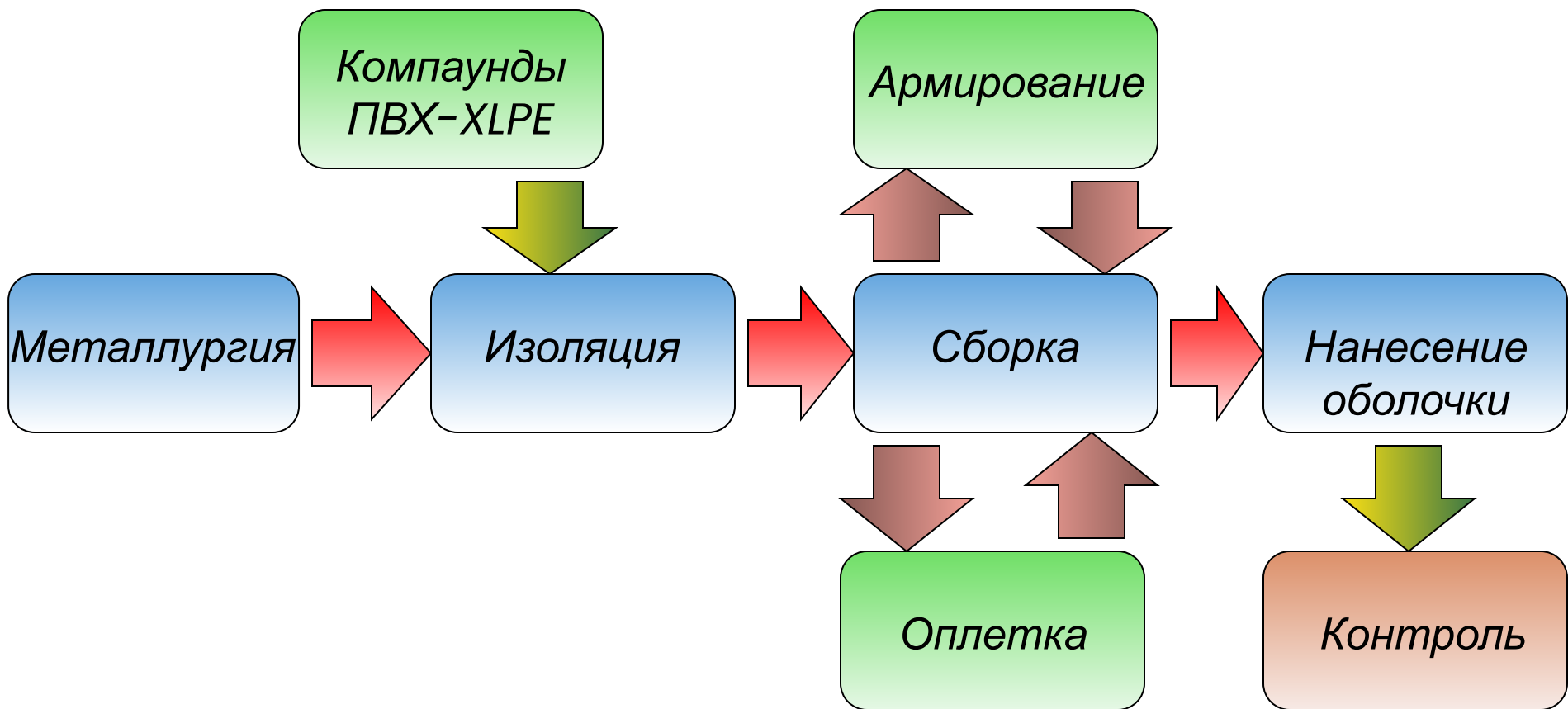
Начиная с металлургии и обработки составов.....

... до конечной продукции



117 Ассортимент продукции

ПВХ и XLPE составные изделия, 8 станы для волочения проволоки, 1 лудильные машины, 13 бухтосвязочные станки, 3 кабелепрокладочные станки, 8 изоляционные линии, 4 линии нн, 9 станки парной скрутки, 12 кабелескруточные станки, 17 оплеточные станки, 1 освинцовочные экструдеры, 7 станки для производства ленточной брони, 7 линии защитных оболочек;



Проводники

Изоляция

Экран

Ароматический барьер

Армирование

Внешняя оболочка

Медные проводники согласно IEC 60228

- w Многожильная неизолированная медь
- w Луженая медь при наличии на месте H₂S

w Круглые



Профилированные



Материал	ПВХ	ПЭ	XLPE	EPR	Силиконовый каучук
Рабочая температура в нормальном режиме °C	70 - 90	70	90	90	180
Температура при коротком замыкании °C	160	110	250	250	350
Кислородный индекс	23-32	18	18-26	18-30	20-27
Устойчивость к огню	От средней до плохой	Плохая	От плохой до средней	Средняя	Средняя

Материал	Области применения
ПВХ	<ul style="list-style-type: none"> - Низковольтные кабели - Телефонные кабели для среднего расстояния - Огнестойкие кабели
ПЭ	<ul style="list-style-type: none"> - Телефонные кабели для дальнего расстояния (малая емкость) - Для кабелей, используемых в режиме низких температур
XLPE	<ul style="list-style-type: none"> - Силовые кабели (кабели с низким и средним напряжением)
Безгалогенный материал	<ul style="list-style-type: none"> - Безопасные кабели (туннели, площади общественного пользования) - Кабели с улучшенной стойкостью к огню - Низкотоксичные и коррозионностойкие кабели - Кабели с низким выделением дыма
EPR (этилен-пропиленовый каучук) (EPDM) (каучук на основе сополимера этилена, пропилена и диенового мономера)	<ul style="list-style-type: none"> - Силовы кабели (кабели с низким и средним напряжением) - Гибкие кабели (H07RN-F кабели)
Силиконовый каучук	<ul style="list-style-type: none"> - Гибкие безопасные кабели - Высокотемпературные гибкие кабели

- В зависимости от требуемого уровня эффективности экранирования на выбор предлагаются:

Различные материалы:

Медь



Алюминий

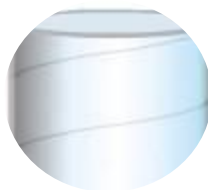


Сталь

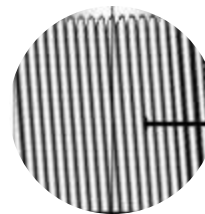


Различные виды гофрирования:

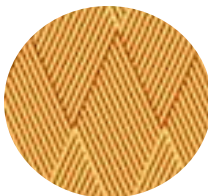
Лента



Проволока



Плетение Гофр



Смеси:

Алюминий/Полиэфир

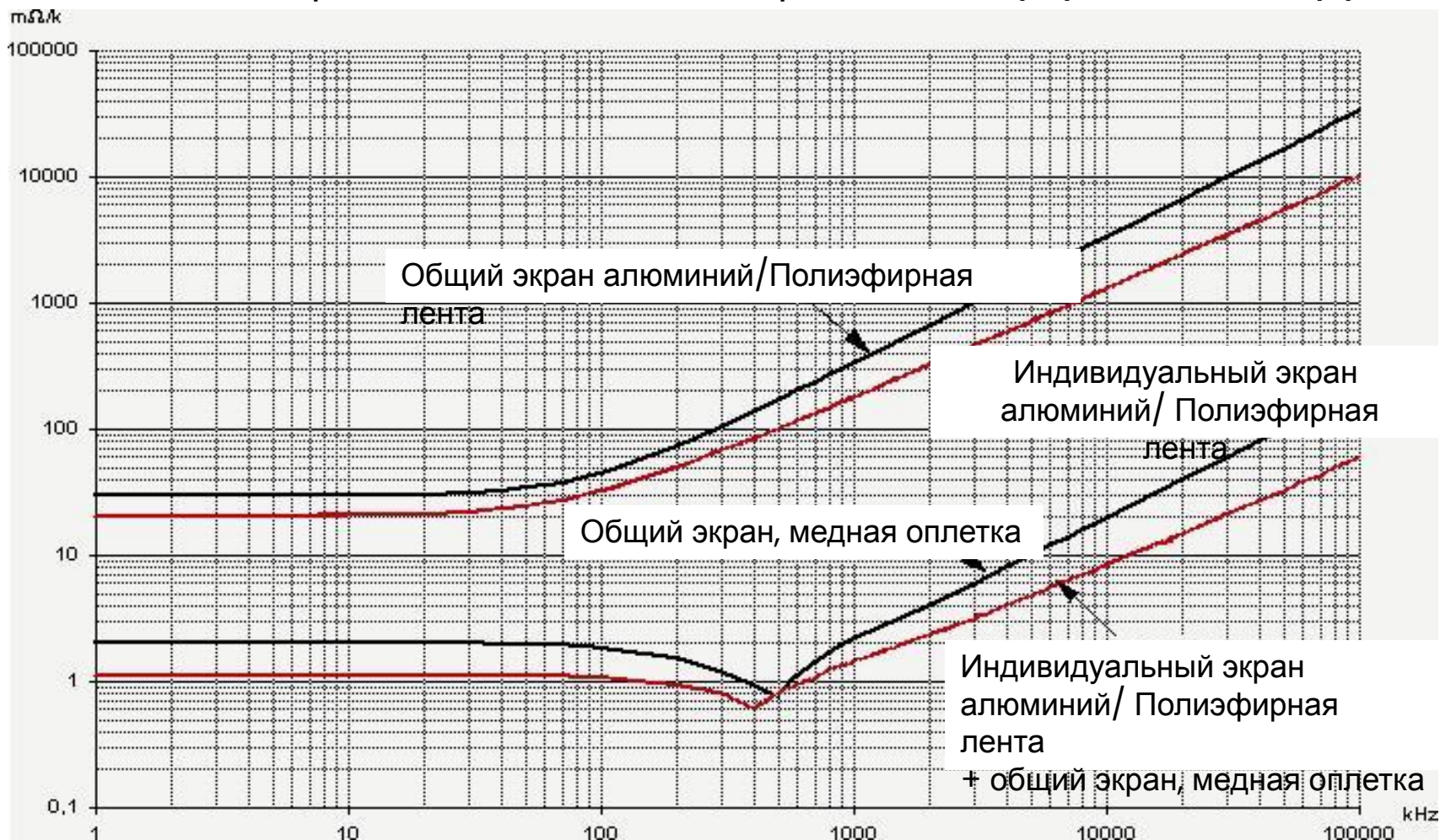


Медь/
Полиэфир



□ Отношение покрытия для лучшей эффективности

- Значение передаточного полного сопротивления (Z_t) от частоты (F)



- Свинцовая оболочка
 - Экструдированная свинцовая оболочка
- Защитный барьер без применения свинца:
 - Алюминиевая лента с полиэтиленовым покрытием с многожильным проводом заземления из луженой меди
 - внутренняя оболочка из HDPE
 - Полиамидная (NC) оболочка



Металл	Удельное сопротивление при 20°C	Плотность	Предел прочности на разрыв	Удлинение при разрыве
	(Ом мм ² /м)	kg/dm ³	(daN/мм ²)	(%)
Медь	17.24×10^{-3}	8.89	24	25
Сталь	138×10^{-3}	7.8	40	23
Бронза	41×10^{-3}	8.8	50	3

Материал	ПВХ	ПЭ	Полихлоропрен /CSP (хлорсульфированный полиэтилен)	Безгалогенный материал	Полиамид
Кислотостойкость	Хорошая	Очень хорошая	Средняя	От средней до хорошей	Хорошая
Устойчивость к щелочам	Хорошая	Очень хорошая	Средняя	От средней до хорошей	Хорошая
Стойкость к углеводородам	От средней до хорошей	Хорошая	Средняя	От средней до хорошей	Очень хорошая
маслостойкость	От средней до хорошей	Средняя	Хорошая	От средней до хорошей	Очень хорошая

Материал	ПВХ	ПЭ	Полихлоропрен /CSP	Безгалогенный материал	Полиамид
Уровень хлора (%)	5-25	0	10	0	0
Токсичность – Коррозионная активность	Высокая	Низкая	Средняя	Низкая	Низкая
Кислородный индекс	23-26	18	21-32	30-45	21-33
Огневая стойкость	От средней до хорошей	Плохая	От средней до хорошей	От средней до очень хорошей	От средней до хорошей
Низкая температура: неподвижный режим Динамический режим	Хорошая -60 °C -45 °C	Очень хорошая -70 °C -55 °C	Хорошая -40 °C -25 °C	Хорошая -40 °C -25 °C	Очень хорошая -70 °C -55 °C

Материал	Области применения
ПВХ	<ul style="list-style-type: none"> - Экономически выгодные кабели - негорючие кабели - Кабели, устойчивые к углеводородам - Кабели, устойчивые к минеральному маслу
ПЭ	<ul style="list-style-type: none"> - Для кабелей, хорошо переносящих режим низких температур
Полихлоропропен/CSP	<ul style="list-style-type: none"> - Гибкие кабели - Кабели, устойчивые к минеральному маслу
Безгалогенный материал	<ul style="list-style-type: none"> - Защитные кабели (туннели, площади общественного пользования) - Кабели с улучшенной огнестойкостью - Кабели с низкой токсичностью и низкой коррозионной активностью - Кабели с низким выделением дыма
Силиконовый каучук	<ul style="list-style-type: none"> - Гибкие безопасные кабели - Гибкие высокотемпературные кабели
Полиуретан	<ul style="list-style-type: none"> - Гибкие кабели с хорошей механической и химической стойкостью - Износоустойчивые кабели
Полиамид	<ul style="list-style-type: none"> - Кабели для нефтяной промышленности (кабели устойчивые к грязевым растворам и углеводородам) - Износоустойчивые кабели



Меры поведения при пожаре
будут введены сегодня днем

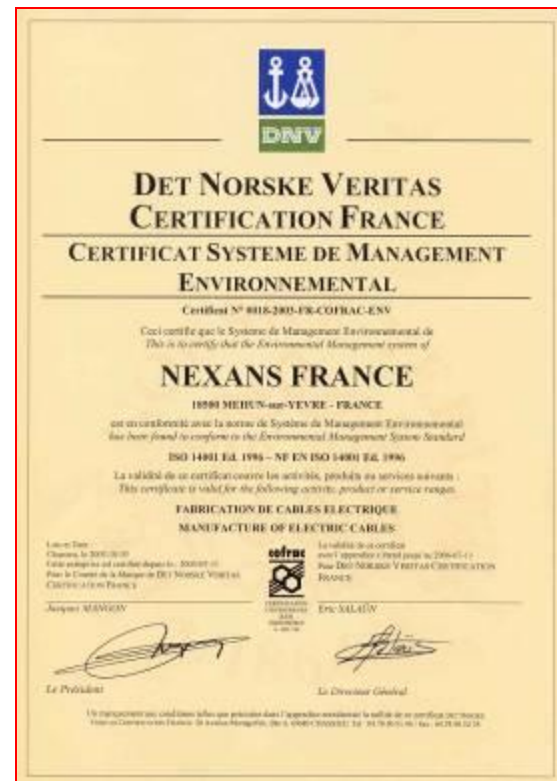
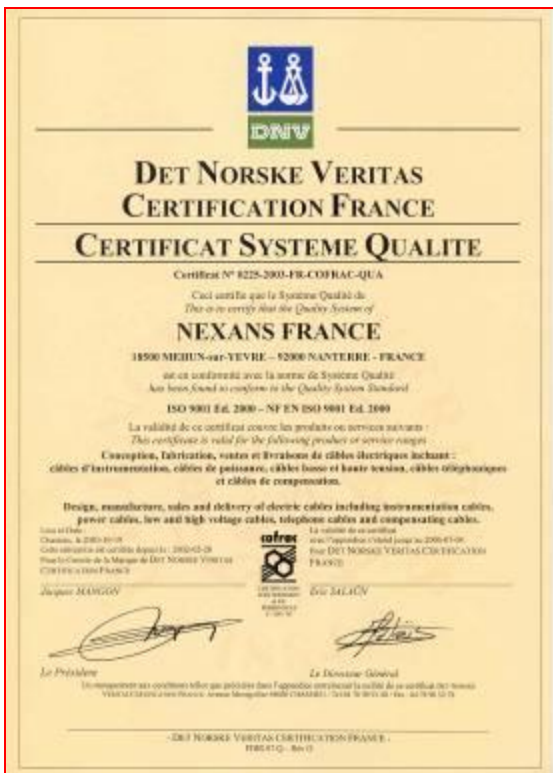


Система обеспечения качества на заводе

Контрольные испытания

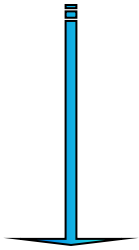
Перспективные разработки

Сертификация ГОСТ



Nexans Mehun соблюдает системы ISO 9001 и ISO 14001 и различные разрешения на выпуск продукции.

- **Стандартные испытания (100% кабели)**
либо в процессе производства либо после производства.



**Философия
самоконтроля
на всех этапах
производства**



**95 утвержденных технических проверок выполнены в
2004 году третьей стороной или заказчиками**

• Испытания



Анализ и измерение

- **Химические**
(Горючие газы)
- **Физические**
(Термический анализ, УФ,...)
- **Механические**
(Прочность на разрыв, твердость,...)
- **Размерные**
- **Электрические**
Кабели промежуточного напряжения: частичный разряд, испытания высоким напряжением...
Контрольно-измерительные и контрольные кабели: испытания на сопротивление, емкостное сопротивление, индуктивность...

Испытания на огнестойкость

- **Fire Resistance**
(IEC 60331, NFC 32070 CR1)
- **Огневая стойкость**
(IEC 60332-3, NFC 32070 C1)
- Огневая защита** (IEC 60332-1, NFC 32070 C2)
- **Дымность**
(IEC 61034/27 м3 камера)
- ...

П/п No	Стандарт Т No	Номинальное напряжение	Сертификат Т No	Дата сертификации	Утвержденная номенклатура
6	IEC 60502 VDE 0276	0,6/1 kV	373824	21/04/2005	YR(AL)2Y , YVY2E , N2X2Y , YXE , 2XC2Y , YXC7E NA2X2Y , YXE-A , A2XC2Y , YXC7E-A
	HD 626 , TS 11654				AER / ABC
7	TS IEC 60502 IEC 60502 TS HD 620 VDE 0276	6....36 kV	373823	21/04/2005	NA2XSE2Y , NA2XS2Y , A2XSYR(AL)2Y , YXC7VY2E-A , A2XSE2Y , YXC8E-A A2XSEYRG2Y , YXC8VVZ2E-A , A2XSEYFG2Y , YXC8VZ3E-A , A2XSEYB2Y YXC8VZ4E-A , NA2XS(F)2Y , 2XS2Y , YXC7E , 2XSYR(AL)2Y , YXC7VY2E 2XSE2Y , YXC8E , 2XSEYRG2Y , YXC8VZ2E , 2XSEYFG2Y , YXC8VZ3E 2XSEYB2Y , YXC8EVZ4E , 2XS(F)2Y , YXC7(Q)E , 2XSE(F)2Y , YXC8(Q)E 2XSE(F)YRG2Y , YXC8(Q)VZ2E , 2XSE(F)YFG2Y , YXC8(Q)VZ3E 2XSE(F)YB2Y , YXC8(Q)EVZ4E



Обширный ассортимент продукции для
нефтегазового оборудования

Наземные установки



Электроснабжение

Приборы

Телекоммуникации

Оконечные устройства

3 различных области применения

- Кабель среднего значения: Сеть электроснабжения с максимальным значением до 20/35 кВ
- Электроэнергия с низким напряжением:
 - Огнеупорные кабели
 - Кабели заземления
 - Электропроводка
- Контрольные кабели

2 типа спецификации

- Спецификация конечного потребителя
- IEC 60502 или система стандартов страны:

ГОСТ – BS – UTE – VDE

2 различное применение

- Контрольно-измерительные приборы :
связь между датчиками на месторождении / передающими устройствами и диспетчерской
- Компенсационные :
связь между датчиками температуры на месторождении и диспетчерской

2 Типы спецификаций

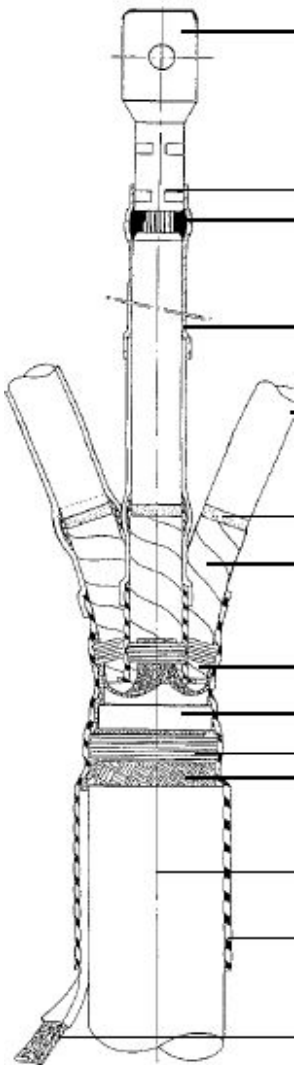
- Спецификация конечного потребителя :
 - BP
 - EXXON
 - SHELL
 - TOTAL
- Система стандартов страны :
 - ГОСТ
 - BS 5308
 - RE –2Y(St)Y –fl
 - AFNOR NF M 87 202 & M 87201
 - IEC 60584-3
 - EN 50288-7

4 Типы кабеля

- Шина : Локальная сеть – Волоконная оптика
- коммуникации: медный или волконно-оптический кабель
- Коаксиальный кабель
- Кабель для шин: медный или волконно-оптический кабель

2 Типы спецификаций

- Спецификация конечного потребителя
- IEC – IEEE или система стандартов страны: ГОСТ – BS – UTE – VDE



Концевая арматура для среднего напряжения 6/10(12) – 8.7/15(17.5) – 12/20(24) – 18/30(36) КВ

Весь спектр для соединения такого оборудования, как трансформаторы, генераторы переменного тока, двигатели, распределительные устройства...

Сальники для кабелей с низким напряжением



- Кабели Nexans и кабельные сальники испытаны в самых суровых условиях

СРЕДНЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ**3.6/6кV - 6/10кV - 12/20кV - 18/30кV****IEC 60502 - BS 6622 / EEMUA - VDE 271 - NEK 606 - MESC****Конструкция:****MV (для среднего напряжения) с армированием**

- **GSTA** (стальная лента)
- **SWA** (стальная проволока)
- оплетка

Препятствует ароматическому углеводороду

- свинцовая оболочка
- оболочки типа **AL/HDPE/PC**

Основные особенности продукции:**Низкое содержание галогена / Не содержит галоген /
Маслостойкое /****Огнеупорное или огнезащитное согласно IEC 60332-1 или 3**

Низкое напряжение
Энергоснабжение и управление – 0.6/1кВ
IEC 60502 – BS 5467 / EEMUA – MESG – NEK 606 – NF C 32111

Конструкция:

LV (для низкого напряжения) с армированием

- **GSTA (стальная лента)**
- **SWA (стальные проволоки)**
- **оплетка**

Препятствует ароматам

- **свинцовая оболочка**
- **AL/HDPE/NC оболочка**

Основные особенности продукции:

Низкое содержание галогена/Не содержат галоген/Маслостойкое /

нерапространяющие горение IEC 60332-1 или 3



**КАБЕЛИ ДЛЯ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ
250V – 300/500V****NF M 87202 – BS 5308 – MESC – NEK 606****Конструкция:****Для приборов неармированный****Для приборов армированный****- SWA****- GSTA****- оплетка****Ароматический барьер****- свинцовая оболочка****- AL/HDPE/NC обмотка****Основные особенности продукции:****Низкое содержание галогена/Не содержат
галоген/Маслостойкие /****Не распространяющие горение IEC 60332-1 или 3**

Компенсационные кабели 250V

NF M 87201- BS 5308



Конструкция :

Компенсационные кабели неармированные

Компенсационные кабели армированные
- **GSTA** или **SWA**

Ароматический барьер
- свинцовая оболочка
- **AL/HDPE/NC** оболочка

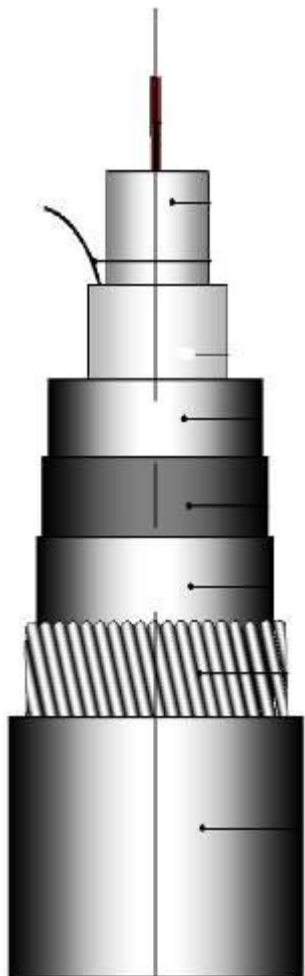
Основные особенности продукции :

Низкое содержание галогена/Не содержат галоген/Маслостойкие /

Нераспространяющие горение IEC 60332-1 или 3

Волоконнооптические кабели

IEC 794-1/E1/E3/E4/F1



Конструкция :

Однорежимные или многорежимные

Неармированные

Армированные

- **SWA**

- **GSTA**

- оплетка

Ароматостойкие

- свинцовая оболочка

- **AL/HDPE/NC** оболочка

Внешняя оболочка : не содержит хлорвинил или галоген

Основные особенности продукции :

Низкое содержание галогена/Не содержат галоген/Маслостойкие /

Нерапространяющие горение **IEC 60332-1** или **3**

Медный кабель для передачи данных LANMARK-7 STP

- **Исполнение**

- Максимально до 1000 МГц
- Превосходное исполнение превышает кат. 7
- Поддерживает все каналы кабельного телевидения до 862МГц

- **Конструкция**

- Провод 2x4 AWG23
- Отдельная оболочка и дополнительный
- Внешняя оболочка : LSZH-FR



- **Экологические требования**

- Огнезащитный состав : IEC 60332 Часть 3 Кат.С
- Рабочая температура: -20°C...70°C

Flame retardant
IEC 60332-3
Cat.C

Коаксиальный кабель MIL C17

Конструкция:

50 Ом
75 Ом

Изолятор

- простой ПЭ (подводный кабель междугородней связи)
- защита от воздействия магнитных полей
 - одинарный или двойной провод
 - покрытая слоем олова или серебра медь

Не содержит **хлорвинил** или **галоген**

Основные особенности продукции :

Огнезащитный состав



Магистральные шины Profibus - CAN - Interbus - ASI Bus

Соответствуют стандартам EN 50217, Том 2 и DIN 19245, Часть 1 - 4

Профиль
устройства
Параметры
применения

Универсальная автоматика
PROFIBUS-FMS
универсальный

- широкий спектр применения
- мультимастерный режим сообщения

Промышленная автоматика
PROFIBUS-DP
скоростной

- «включай и работай»
- эффективный и экономичный

Автоматика процессов
PROFIBUS-PA
прикладной

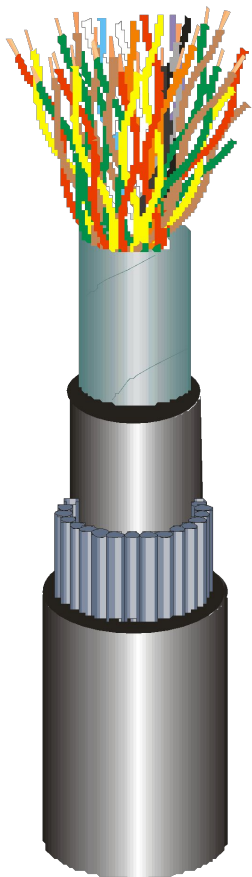
- подача энергии через ШИНУ
- искробезопасность

Основные особенности продукции :

огнестойкость



Контрольный кабель



Конструкция:

Полиэтиленовая изоляция, армирование из стальной проволоки

Водонепроницаемый

Внешняя оболочка ПВХ

Основные особенности продукции:

Кабель связи

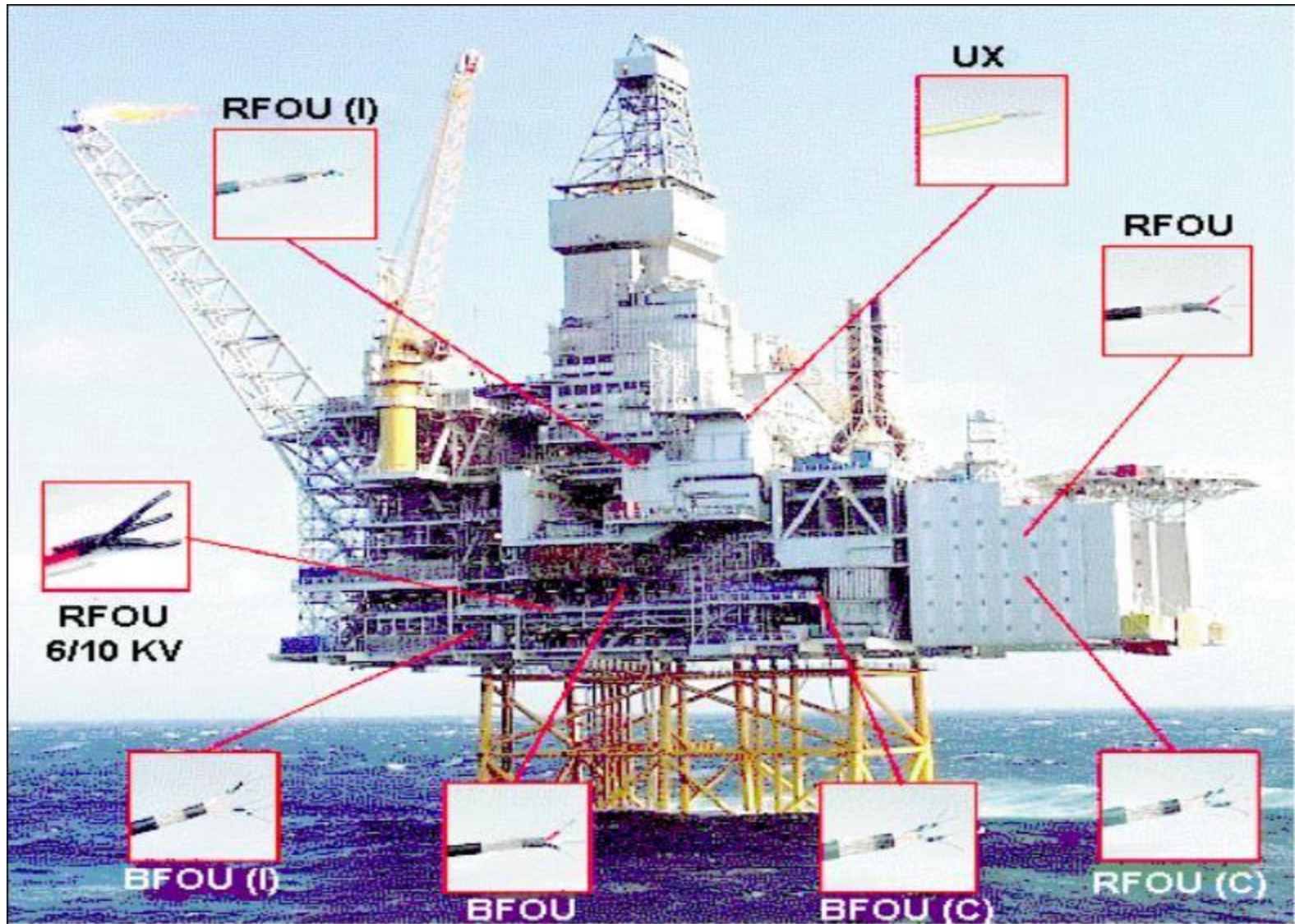


Обширный ассортимент продукции
для нефтегазового оборудования

Морские надводные установки



- **Стандарт IEC 60092-350 / 354 / 376**
- **Стандарт IEEE 45/UL1309**
- **Стандарт металлической брони UL 1569**
- **NEK 606**
- **BS 6883**





**Кабели для контрольно-измерительных приборов
60 В – 250 В**

**Соответствуют стандартам IEC 60092-376 – NEK 606 –
CSA C 22.2 N°38**

Конструкция :

Общий экран : оплетка из луженой меди

Индивидуальный экран : оплетка из луженой меди

Основные особенности продукции :

Безгалогеновые, устойчивые к буровому раствору



**Силовые и контрольные
0.6/1 кВ**

Согласно стандартам IEC 60092-350 – NEK 606 – CSA C 22.2 N°38

Конструкция :

Армированные кабели : оплетка из луженой меди

Основные особенности продукции :

Безгалогеновые, устойчивые к раствору

Кабели среднего напряжения 6/10 (12) – 8.7/15 (17.5)- кВ

Стандарты IEC 60092-354 – NEK 606 – CSA C 22.2 N°38



Конструкция:

Армированные высоковольтные кабели : оплетка из луженой меди

Основные особенности продукции:

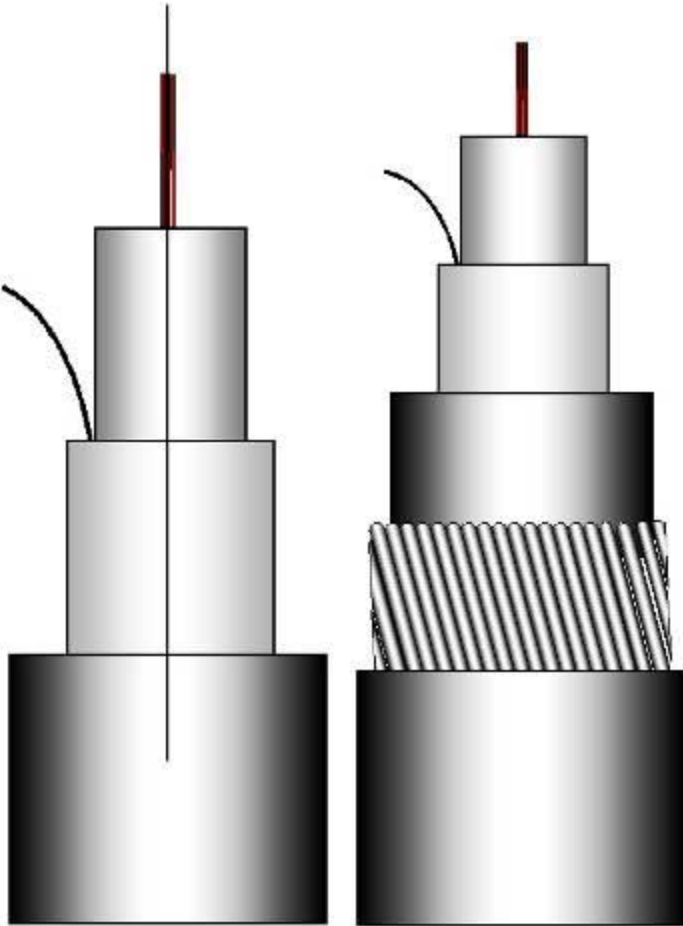
Безгалогеновые, устойчивые к раствору

Волоконно-оптические кабели **Стандарт IEC 794-1/E1/E3/E4/F1**

Одномодовые либо многомодовые
Неармированные
Армированные металлической оплеткой

Внешняя оболочка : безгалогеновая

Основные особенности продукции :
Безгалогеновые / нефтестойкие /
соответствуют стандарту IEC 60332-3



Медный кабель передачи данных LANMARK-7 STP

• Характеристики

- Частота – до 1000 МГц
- Превосходные эксплуатационные показатели, категория выше 7
- Совместим со всеми каналами кабельного ТВ частотой до 862 МГц

• Конструкция

- провод AWG23 2x4
- Отдельный защитный слой и дополнительный экран
- Внешняя оболочка : LSZH-FR



логические свойства

□ Огнезащитный : стандарт IEC 60332 Часть 3 Кат.С

□ Рабочая температура : -20°C...70°C



	Corflex MC	Teck 90	Firex MC
Полученные разрешения	UL 1569 Type MC UL 2225 (HL) ABS CWC MC	CSA C22.2 №131 CSA C22.2 №174 (HL) FM Группа 2	UL 1569 Тип MC
Огневые испытания	Стандарт IEEE 383: 70,000 БТЕ Стандарт IEEE 1202: 70,000 БТЕ Стандарт ICEA T-29-520: 210,000 БТЕ Стандарт CSA FT-4: 70,000 БТЕ Стандарт IEC 60332-3 Кат. А (только для Corflex)		
Прокладка	В лотках, желобах, коридорах, прокладка в грунте или бетонирование	Наружная проводка в лотках, желобах или непосредственно в грунте	В лотках, желобах или непосредственно в грунте
Отрасли применения	Нефтегазовая Горнодобывающая Тяжелая промышленность	Горнодобывающая Целлюлозно-бумажная Нефтегазовая Тяжелая промышленность	Нефтегазовая Горнодобывающая Тяжелая промышленность



- ◆ Жесткие условия эксплуатации
- ◆ Пригоден для использования как во взрывоопасных, так и в безопасных зонах
- ◆ Превосходные эксплуатационные показатели
- ◆ Кабель типа P, стандарт IEEE 45/UL1309
- ◆ огнестойкий
- ◆ маслостойкий
- ◆ Холодоустойчивый
- ◆ Аттестация :
Согласно стандартам Регистра Ллойда, Канадской Ассоциации Стандартов, правилам производства морских работ (DNV), Американского Бюро Стандартов, Всемирной Лиги, Береговой охраны США 1790, лаборатории испытаний на влияние окружающей среды (ETL), а также Немецкого Регистра Ллойда, ISO 9001, Транспорт Канада

