

# Применение электронных маркеров как альтернатива проводу-спутнику

# Отраслевые стандарты не требуют обязательного применения провода-спутника

- Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления № 870:
  - *Вместо опознавательных знаков возможна прокладка совместно с полиэтиленовым газопроводом изолированного алюминиевого или медного провода: **провод-спутник указан как возможная альтернатива опознавательным знакам, он не является обязательным к применению.***
  - *Для обнаружения трасс газопроводов должна осуществляться маркировка (...) с помощью опознавательных знаков, содержащих информацию о диаметре газопровода, давлении газа, глубине залегания, материале труб, расстоянии до газопровода, телефонных номерах (...) и др.: **если электронный маркер содержит набор данных сведений, то его можно считать опознавательным знаком. Таким образом, интеллектуальный маркер является опознавательным знаком согласно ТР.***
- ГОСТ Р 55472-2013:
  - *Трассы подземных газопроводов обозначают при помощи: опознавательных знаков; навигационных знаков; сигнальных лент; контрольных проводников; электромагнитных маркеров: **определен общий перечень методов обозначения трассы, при этом ни один из них не прописан как обязательный.***
- ГОСТ Р 55473-2013:
  - *Для ПЭ газопроводов обозначение трасс наряду с опознавательными знаками следует проводить сигнальной лентой или прокладкой контрольного проводника (...) Допускается применение других средств обозначения трассы газопровода, позволяющих определить ее приборным методом (...) Допускается использовать в качестве обозначения трассы ПЭ газопроводов электронные маркеры: **обязательность применения провода-спутника отсутствует, при этом в качестве альтернативы допускается применение маркеров***

# Провод-спутник, обычно закладываемый в проектах строительства ПЭ газопроводов, не предназначен для укладки в грунт

- Провод ПВ-1х2,5 (либо ПВ-1х4)

- Конструкция провода ПВ

- Жила – из медной отожженной проволоки
- Изоляция – из ПВХ пластиката различной расцветки

- Применение провода ПВ

- Предназначен для стационарной прокладки в электросетях напряжением до 750 Вольт, частотой до 400 Герц
- Прокладывается в стальных трубах, коробах, на лотках для монтажа электросетей, где не требуется повышенная гибкость при монтаже
- Для обеспечения безопасной и длительной эксплуатации электропроводов и кабелей с изоляцией из ПВХ используют защитные трубы (металлические и из пластификата).

- К основным причинам повреждения изоляции электропроводок и кабелей из ПВХ можно отнести:

- механические повреждения;
- естественное старение изоляции в процессе эксплуатации;
- воздействие агрессивной среды;
- увлажнение проводов;
- действия грызунов.



**Важно!** Кабели, предназначенные для закладки в открытый грунт, имеют минимум 2 слоя изоляции, рассчитанной на залегание в грунте, а также слой брони, защищающий кабель от механических повреждений, в т.ч. от действий грызунов



# Невозможно проконтролировать целостность провода-спутника при строительномонтажных работах

## ■ Соединение провода ПВ

- ГОСТ не регламентирует способ и материал изоляции провода-спутника в местах соединения
- По факту, провод ПВ соединяется методом скрутки, место соединения защищается ПВХ изолентой. Такое соединение ненадежно и не предназначено для закладки в открытый грунт

## ■ Сохранение целостности провода и мест соединений при засыпке траншеи

- Стандартный строительный экскаватор имеет ковш объемом около 1 куб.м. При этом объемный вес материалов, насыпаемых навалом на трубу вместе с проводом-спутником, составляет от 1,25 тонн на 1 куб.м. (для щебня крупной фракции) до 1,66 тонн (для песчано-гравийной смеси)
- Такой вес материала может легко повредить провод сечением 2,5 – 4 кв.мм (даже в случае защиты провода песчаной подушкой), и это невозможно проконтролировать в процессе засыпки

## ■ Однотипность заложенного провода

- Нередки ситуации, когда в целях экономии по трассе газопровода укладывается провод с алюминиевой жилой, а в местах вывода провода на поверхность применяются короткие участки медного провода
- Медь и алюминий – это классическая гальваническая пара, в месте их соединений проходят процессы активной коррозии (особенно в условиях влажного грунта), нарушающей целостность соединения



# Провод-спутник и детекционная лента с прикатанным проводником не являются надежными и энергоэффективными методами обозначения трассы газопровода

- Исходя из технических характеристик закладываемых в проект проводов типа ПВ, а также реальных условий строительно-монтажных работ, срок службы провода-спутника и ленты с прикатанным проводником составляет существенно меньше нормативного срока службы газопровода в 50 лет
- Это является прямым нарушением ГОСТ Р 55473-2013 в части п. 4.10.5:  
*Средства и материалы для обозначения трассы ПЭ газопроводов должны иметь срок службы, как правило, не менее среднего срока службы газопровода, установленного проектом*

# Сметная стоимость укладки провода-спутника существенно превышает стоимость монтажа маркеров

- Стоимость провода-спутника ПВ-1х2,5 (с учетом монтажных работ) в ценах 4 кв. 2016 г.: **28 руб. с НДС на 1 п.м.**
- Стоимость КИП (с учетом стоимости установки и монтажа ковера и контрольной трубки) при условии обустройства ковера через каждые 500 м в ценах 4 кв. 2016 г.: **32 руб. с НДС на 1 п.м.**
- В случае перехода участка газопровода через дорогу, ж/д либо водную преграду, требуется обустройство дополнительных 2 коверов, в этом случае стоимость обустройства КИП на 1 км составит: **60 руб. с НДС на 1 п.м.**
- **Итого средняя стоимость затрат на провод-спутник: от 60 до 88 руб. с НДС на 1 п.м.**

# Сметная стоимость укладки провода-спутника существенно превышает стоимость монтажа маркеров

- Стоимость установки электронных маркеров (из расчета 20 маркеров на 1 км, т.е. не реже 1 маркера каждые 50 м по трассе газопровода):

Кол-во маркеров на 1 км, штук	Комбинации типов маркеров, % от общего кол-ва		Стоимость работ по монтажу маркеров (0 руб. для пассивных, 5 руб. для интеллектуальных)	Стоимость на 1 км, руб. с НДС (розничные цены)	Пересчет на 1 м, руб. с НДС (розничные цены)	Экономия относительно мин.стоимости прокладки провода-спутника, %
	Пассивные	Интеллектуальные (с памятью)				
20	100%	0%	-	20 920	21	187%
20	80%	20%	20	27 564	28	118%
20	50%	50%	50	37 530	38	60%
20	0%	100%	100	54 140	54	11%

20 маркеров на 1 км - из расчета оптимального расстояния между соседними маркерами в 50 м

Стоимость работ по монтажу интеллектуальных маркеров из расчета:

- скорость записи информации в 1 маркер = 1 минута
- заработная плата сотрудника, занимающегося записью информации в маркер = 50 тыс. руб./мес.

- В случае отсутствия в ГРО прибора-маркероискателя, в стоимость установки маркеров также необходимо заложить его стоимость (250 тыс. руб. с НДС). В пересчете на 1 п.м., в случае если ГРО строит по 25 км ПЭ газопроводов ежегодно, это дополнительные 10 руб. с НДС на 1 п.м.
- **Итого общая стоимость применения маркеров (с учетом оборудования) находится в диапазоне 21 – 64 руб. с НДС за 1 п.м.**



# Технико-экономический расчет: моментальная экономия при переходе с провода-спутника на электронные маркеры

- Минимальная стоимость обозначения газопровода с помощью провода-спутника: 60 руб. с НДС на 1 п.м.
- Минимальная стоимость обозначения газопровода с помощью электронных маркеров: 21 руб. с НДС на 1 п.м.
- Общая планируемая протяженность ежегодного строительства межпоселковых ПЭ газопроводов (источник: «Реализация программ развития газоснабжения и газификации регионов РФ в 2016-2020 годах»): 4780 км
- Средняя протяженность ежегодного нового строительства в пересчете на 1 ГРО: 26 км
- **Общая ежегодная экономия по всем ДЗО АО «Газпром Газораспределение»:**  
**186 420 000 руб.**
- **Общая средняя ежегодная экономия в пересчете на 1 ГРО: 1 014 000 руб.**



# Технико-экономический расчет: дополнительные расходы на обслуживание и ремонт провода-спутника

- Макс. возможный срок службы провода-спутника без естественных повреждений: 5 лет
- Минимальные затраты на ремонтно-восстановительные работы по проводу-спутнику, увеличенные затраты на трассировку газопровода (расход топлива, зарплата сотрудников, амортизация техники, устранение возможных повреждений трассы): около 5 000 000 руб. в год
- Минимальный срок службы газопровода: 50 лет
- Общие ежегодные затраты на провод-спутник по всем ДЗО АО «Газпром Газораспределение»: 286 800 000 руб.
- Скрытые затраты на обслуживание и ремонт провода спутника на горизонте срока службы газопровода: (50 лет – 5 лет) \* 5 000 000 руб. = 225 000 000 руб.
- Итого затраты на провод-спутник (единовременные + обслуживание): 511 800 000 руб.
- Общие ежегодные затраты на электронные маркеры (скрытые затраты отсутствуют): 100 380 000 руб.
- **Общая экономия с учетом скрытых затрат: 411 420 000 руб. (экономия бюджета 80%)**
- **Общая средняя экономия в пересчете на 1 ГРО: 2 236 000 руб.**
- **ВАЖНО! В случае если эксплуатирующая организация не будет осуществлять обслуживание провода-спутника и на горизонте 5 лет он потеряет свою детектирующую способность, то ежегодные расходы на провод-спутник в размере 286 800 000 руб. станут невосполнимыми потерями ПАО «Газпром»**

# Недостатки провода-спутника подтверждаются эксплуатационными отзывами ГРО



ОАО «ГАЗПРОМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ»  
**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО**  
**«ГАЗПРОМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ**  
**ТАМБОВ»**

(АО «Газпром газораспределение Тамбов»)

Ул. Московская, д. 19 «Д», г. Тамбов, РФ, 392000  
Тел.: +7 (4752) 79-09-10, факс: +7 (4752) 72-45-65  
www.tog.ru, E-mail: tog@tmb.ru

ОКПО 03304717, ОГРН 1026801221810, ИНН 6832003117, КПП 682901001

24.01.2014 № ВК-2215/355

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Руководителю отдела  
«ЗМ Инфраструктурные решения»  
ЗАО «ЗМ Россия»

**И.А. Кондратьеву**

121614, Россия, г. Москва,  
ул. Крылатская, 17/3 дом 268  
Бизнес-парк «Крылатские холмы»

*О предоставлении информации*

**Уважаемый Илья Александрович!**

В ответ на Ваше обращение сообщаем, что при применении провода-спутника возникают следующие проблемы:

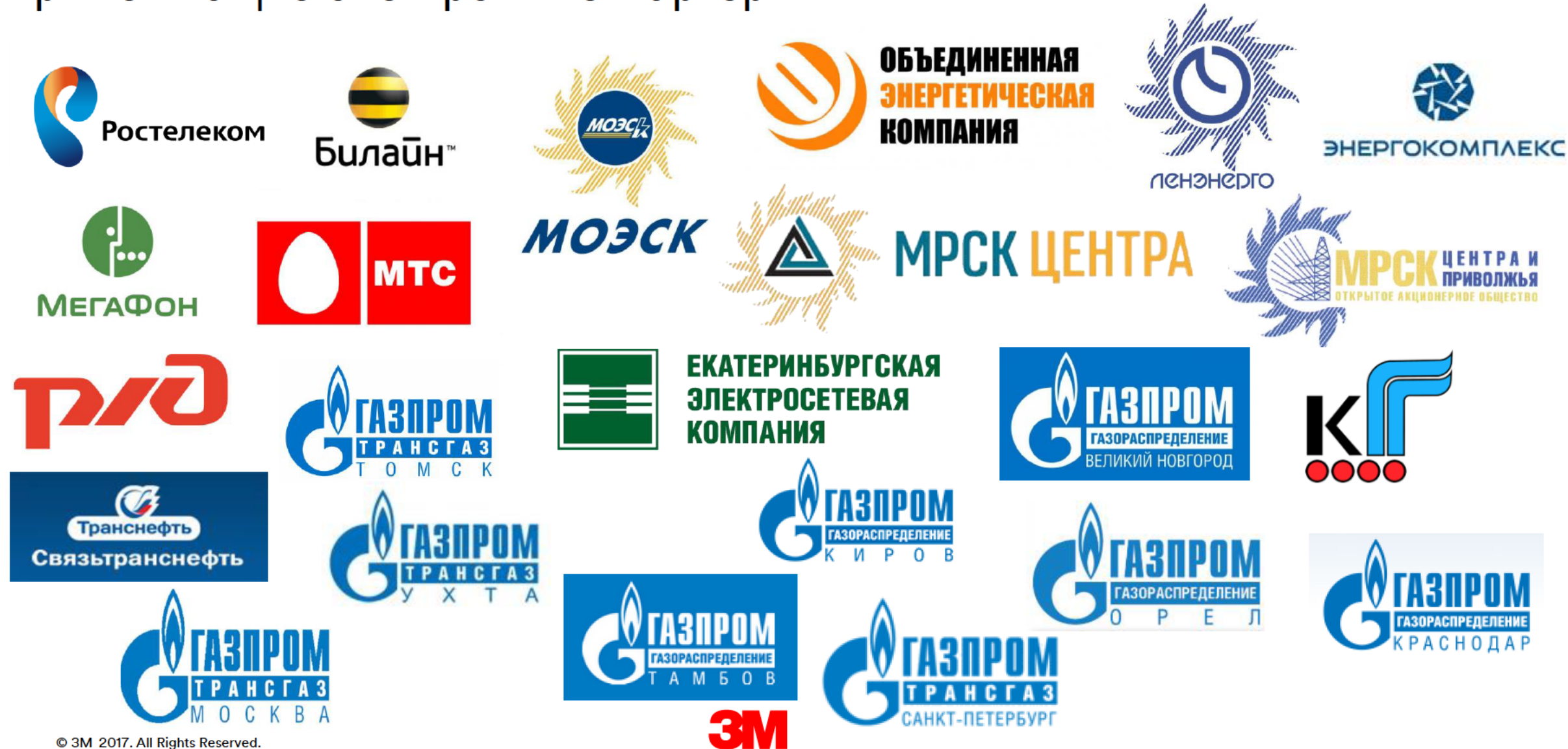
1. Проектные организации зачастую закладывают алюминиевый провод малого сечения в одиночной изоляции, непригодной к эксплуатации в грунтах с высокой коррозионной агрессивностью.
2. При прокладке провода-спутника требуется обустройство коверов с выводом провода под клеммы на поверхность земли, что удорожает и усложняет строительство газопровода.

Относительно используемых трассопоисковых маркеров сообщаем, что наша организация использует только пассивные электронные маркеры ЗМ. Срок эксплуатации составляет 2 года. В течение всего срока эксплуатации отказов в работе электронных маркеров не было. Также можно отметить удобство и легкость их монтажа.

Генеральный директор

**В.Н. Кантеев**

# Российские инфраструктурные компании, применяющие электронные маркеры



# Провод-спутник

- Короткий срок службы (не более 3-5 лет) по причине подверженности коррозии и механическим повреждениям;
- При нарушении целостности полностью теряет детекционную функцию;
- Требует организации вывода над поверхностью земли под ковер (СП 42-103-2003, п.п. 5.6, 5.7);
- Подвержен хищениям представителями монтажных организаций
- Без обслуживания на горизонте 5 лет выходит из строя, что означает **невосполнимые потери** ПАО «Газпром» в **287 млн руб. ежегодно**

- Знакомое проектировщикам, строительным и эксплуатирующим организациям решение
- Обнаружение провода-спутника осуществляется любым трассоискателем

# Электронный маркер

- Требуется специальное оборудование для обнаружения маркеров (маркероискатели)\*

- Срок службы не менее 50 лет;
- Маркер не подвержен коррозии, мех. прочен;
- Маркер автономен – при повреждении одного маркера другие сохраняют работоспособность;
- Маркер легок для монтажа, не требует коверов;
- Маркер не представляет интереса с т.з. хищений, факт установки проверяется путем получения электронного паспорта трассы
- Положительный опыт применения в России с 1996 года
- **Общая экономия** относительно провода-спутника с учетом затрат на его обслуживание – **411 млн руб. (экономия бюджета 80%)**

\* Маркеры 3М могут обнаруживаться маркероискателями других производителей. Маркероискатели уже имеются на балансе многих ГРО

# Электронный маркер – энергоэффективное, надежное, экономичное решение, соответствующее требованиям нормативной документации

№ п.п.	Параметр	Провод-спутник	Маркеры
1	Простота строительно-монтажных работ	-	+
2	Длительный срок эксплуатации (50 лет)	-	+
3	Отсутствие доп. затрат при эксплуатации	-	+
4	Интеграция в существующие ГИС и КИС-системы	-	+
5	Простота составления проектной документации	-	+
6	Защита от мошенничества (маркеры не представляют интерес для хищения)	-	+
7	Возможность записи информации (электронный опознавательный знак)	-	+
8	Возможность автоматизированного электронного картографирования	-	+
9	Возможность сквозного автоматизированного контроля (прибор-маркероискатель автоматически протоколирует работу с маркерами, в т.ч. ведется учет по уникальным номерам маркеров)	-	+
10	Возможность дополнительного заработка подразделениями ЭХЗ (предоставление услуг строительным организациям по программированию и картографированию маркеров)	-	+
11	<b>Общая стоимость применения из расчета на 1 п.м.</b>	<b>60-88 руб. с НДС</b>	<b>21-64 руб. с НДС</b>
12	<b>Общая стоимость владения (с учетом экспл. расходов) на горизонте срока службы в 50 лет ПЭ газопроводов ПАО «Газпром»</b>	<b>511,8 млн руб.</b>	<b>100,4 млн руб. (-80%)</b>



## Контакты:

Тел.: +38 (044) 503 08 48

Эл. почта: [info@iron-harry.ua](mailto:info@iron-harry.ua)