КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

# VIII Всероссийский форум «Современное состояние и перспективы российского рынка бункеровки судов»

## ДОКЛАД

## «Актуальные вопросы учёта бункерного топлива»

г. Санкт-Петербург, 25 июня 2015 г.

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## Перечень основных нормативных документов в области учетных операций с нефтепродуктами на нефтебазах и АЗС

| | |
|---|---|
| Инструкция от 15 августа 1985 года N 06/21-8-446 | Инструкция «о порядке поступления, хранения, отпуска и учета нефти и нефтепродуктов на нефтебазах, наливных пунктах и автозаправочных станциях системы Госкомнефтепродукта СССР |
| Постановление Госарбитража СССР от 15 июня 1965 г. N П-6) (с изменениями от 29 декабря 1973 г. и от 14 ноября 1974 г.) | Инструкция «О порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по количеству» |
| РД 153-39.2-080-01 Приказ Минэнерго РФ N 229 от 1 августа 2001 года и N 226 от 17 июня 2003 года | Правила технической эксплуатации автозаправочных станций |
| ГОСТ Р 8.595-2004 | Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений |
| ГОСТ 8.587—2006 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ | Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений |

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## Перечень основных нормативных документов в области нормирования и применения потерь нефтепродуктов на нефтебазах и АЗС

| | |
|---|---|
| **Федеральный закон от 05.08.2000 г. № 117-ФЗ** | Налоговый кодекс РФ (часть вторая) |
| **Приказ Минэнерго России от 13.08.09 г. № 364** | Об утверждении норм естественной убыли нефтепродуктов при хранении (с изменениями, внесенными Приказом Министерства энергетики РФ от 17.09.2010 г. № 449) |
| **Приказ Минэнерго и Минтранса России от 01.11.10 г. № 527/236** | Об утверждении норм естественной убыли нефти и нефтепродуктов при перевозке железнодорожным, автомобильным, водными видами транспорта и в смешанном железнодорожно-водном сообщении. |
| **Приказ Минэнерго России от 11.08.11 г. №349** | О приведении некоторых актов, утверждающих нормы естественной убыли нефти и нефтепродуктов, в соответствие с законодательством Российской Федерации. |

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## Анализ нормативных документов в области нормирования и учета технологических потерь нефтепродуктов

Изменение нормативной базы РФ (Налоговый кодекс РФ, приказ Минэкономразвития России № 95), в области классификации и применения потерь товарно-материальных ценностей, привело к разделению потерь нефтепродуктов от естественной убыли к потерям от естественной убыли и технологическим потерям.

В соответствии с п. 7 ст. 254 НК РФ к материальным расходам для целей налогообложения приравниваются:

- **потери от** недостачи и (или) порчи при хранении и транспортировке товарно-материальных ценностей в пределах норм **естественной убыли**, утвержденных в порядке, установленном Правительством Российской Федерации;
- **технологические потери** при производстве и (или) транспортировке товаров, которые (письмо Минфина России № 04-02-05/1/85) должны определяться и нормироваться **организацией самостоятельно**.

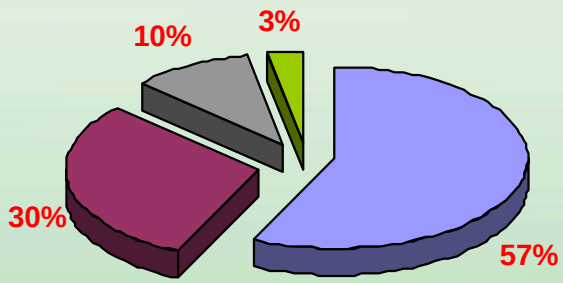
При этом (письмо Минфина России № 03-03-02/93) с учетом положений статьи 252 НК РФ «для целей налогообложения прибыли организаций при отнесении к материальным расходам технологических потерь при производстве и (или) транспортировке важным является факт их экономической обоснованности и **документального подтверждения**».

Таким образом, разработанные и утвержденные в организации нормы технологических потерь должны быть документально подтверждены адекватными методиками определения значений технологических потерь, протоколами измерений и т.п.

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## Проблемы в области контроля и учёта нефтепродуктов

### ПОТЕРИ НЕФТЕПРОДУКТОВ




57 % - отсутствие контроля;

25-30 % - изношенность оборудования;

10 % - несоблюдение требований технологических процессов;

3-5% - несовершенство методов и средств измерений

0,3-0,5% - физико-химические свойства нефтепродуктов

### ПРОБЛЕМЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО УЧЁТА НЕФТЕПРОДУКТОВ

| Нормативные | Научно-технические | Психологические |
|---|---|---|
| Отсутствие полной нормативной базы по учёту нефтепродуктов | Наличие дополнительных погрешностей измерения массы нефтепродукта ↔ | АИС не используются для учёта при их наличии на объектах |
| Противоречия в нормативных документах | Отсутствие средств поверки (градуировки) с высокими метрологическими характеристиками ↔ | Эксплуатация АИС производится параллельно с ручными измерениями |
| | Несоответствие средств измерений и измерительных систем заявленным характеристикам в реальных условиях эксплуатации | |

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## Проблемные вопросы сведения материального баланса

Что считать недостачей (излишком)?

Что принять к учету?

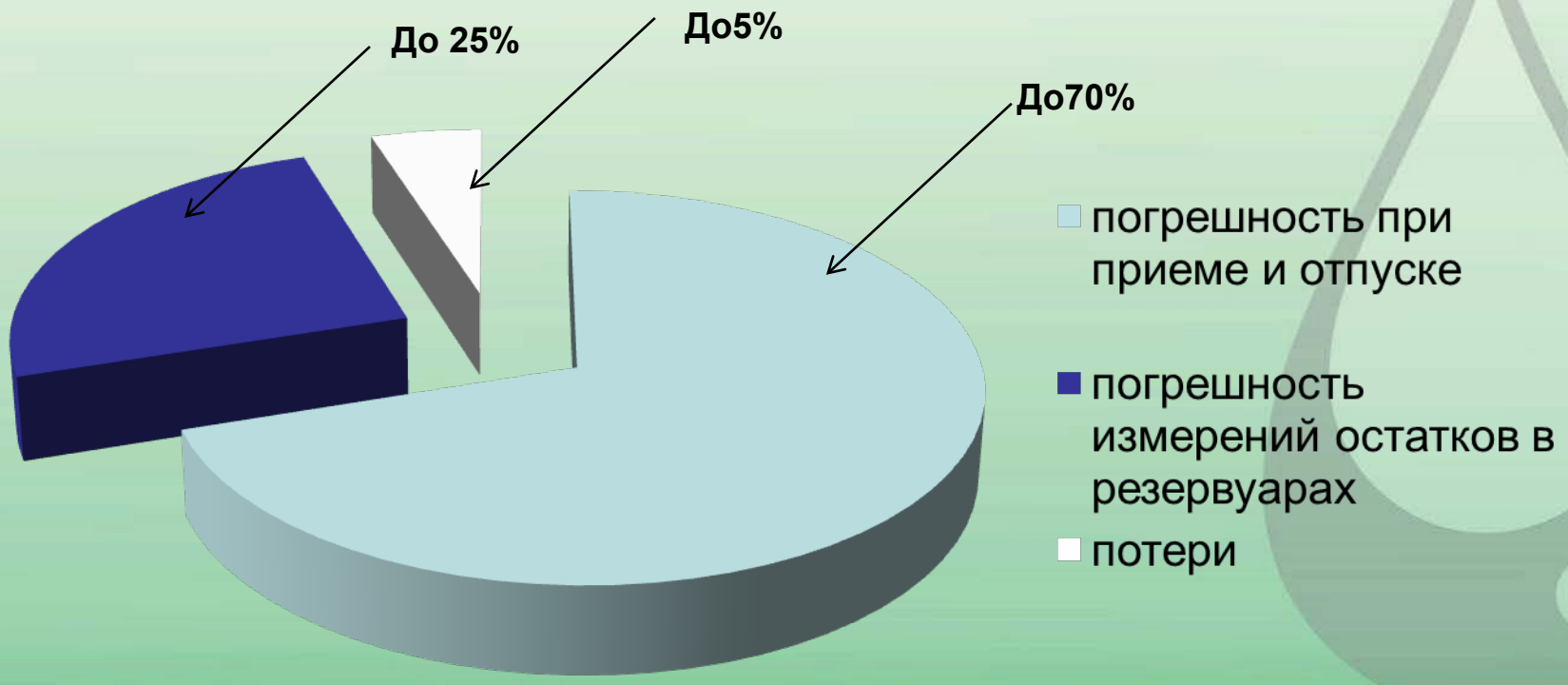
Какие потери и величина погрешности?

$$M_{ко} = M_{Ос} + M_{пр} - M_{от} - НБ$$

*$M_{ко}$ – масса остатков нефтепродуктов расчетная (книжная на момент инвентаризации);*
*$M_{ос}$ – масса остатков фактическая, измеренная при инвентаризации;*
*$M_{пр}$ – масса принятого за период нефтепродукта;*
*$M_{от}$ – масса отгруженных за период нефтепродуктов;*
*$НБ_i$ – небаланс (потери и неопределенность измерений).*

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

# Составляющие небалансов при инвентаризации




Статистические данные по 30 АЗС и 5 нефтебазам

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

Применяемые давно и повсеместно таблицы калибровки железнодорожных цистерн (последнее издание - МПС. Транспорт. Трансинфо М.1997) получены расчетным способом по геометрическим размерам так называемого "эталонного котла" для каждого типа калибровки и не имеют ничего общего с действительной индивидуальной вместимостью конкретной железнодорожной цистерны. Приведенное в этих таблицах значение расхождения вместимости котла-эталона и фактической вместимости железнодорожной цистерны - 0,5% является величиной «принятой», но не является ни обоснованной, ни стандартизированной, ни подтверждаемой при изготовлении и эксплуатации нормой.

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

Более того, в соответствии с ГОСТ Р 51659-2000 «Вагоны-цистерны магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия» железнодорожные цистерны не являются средствами измерения, а всего лишь тарой для перевозки грузов. Тем не менее, организации - покупатели нефти и нефтепродуктов, отправляемых железнодорожным транспортом, выставляют организациям - грузоотправителям огромные претензии по недостачам, особенно при разделении маршрута и определении массы груза по отдельно взятым железнодорожным цистернам. Дополнительно следует отметить, что приведенные в основном документе по коммерческому учету нефти и нефтепродуктов ГОСТ Р 8.595-2004 «Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений» пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов не обоснованы.

Приведение измеренных значений объема продукта вначале к 15ºС, а затем к 20ºС вносят дополнительную погрешность в измерение массы и противоречат ГОСТ 8.395 «ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования».

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

**МИ 3115-2008**

**Масса грузов, перевозимых железнодорожным транспортом.**

**Измерения и учет массы груза при взаиморасчетах между грузоотправителем и грузополучателем**

Предельное расхождение в результатах измерений массы, $\delta_{1,2}$, %,

$$\delta_{1,2} = k\cdot(\delta_1^2 + \delta_2^2)^{1/2},$$

$\delta_1$ – предельная погрешность массы груза на станции отправления, %;
$\delta_2$ – предельная погрешность массы груза на станции назначения, %;
k = 1,1 учет отклонения распределения погрешности массы от нормального.

| | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,1 | 0,16 | 0,25 | 0,35 | 0,45 | 0,56 | 0,67 | 0,78 |
| 0,2 | 0,25 | 0,31 | 0,40 | 0,49 | 0,59 | 0,70 | 0,80 |
| 0,3 | 0,35 | 0,40 | 0,47 | 0,55 | 0,64 | 0,74 | 0,84 |
| 0,4 | 0,45 | 0,49 | 0,55 | 0,62 | 0,70 | 0,79 | 0,89 |
| 0,5 | 0,56 | 0,59 | 0,64 | 0,70 | 0,78 | 0,86 | 0,95 |
| 0,6 | 0,67 | 0,70 | 0,74 | 0,79 | 0,86 | 0,93 | 1,01 |
| 0,7 | 0,78 | 0,80 | 0,84 | 0,89 | 0,95 | 1,01 | 1,09 |

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

# Основные направления решения проблем количественного учёта нефтепродуктов

Разработка нормативных документов (стандартов, правил, инструкций) по организации процессов учёта нефтепродуктов

Исключение «человеческого фактора» путем автоматизации процессов измерений, контроля технологических процессов, сведения материального баланса, принятия решений и оформления документов первичного и бухгалтерского учёта.

Определение фактических технологических потерь нефтепродуктов с использованием инструментальных методов контроля и измерений.

***Комплексный подход***

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

***Проведение комплекса работ по обеспечению достоверности учётных операций с нефтепродуктами***

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## Особенности предлагаемых методических подходов применяемых компанией

**Дифференцированное начисление и применение норм естественной убыли и технологических потерь при учетных операциях (прием, хранение, отгрузка, перевозка) и проведении инвентаризации.**

**Формирование правил принятия решений при приеме нефтепродуктов:**

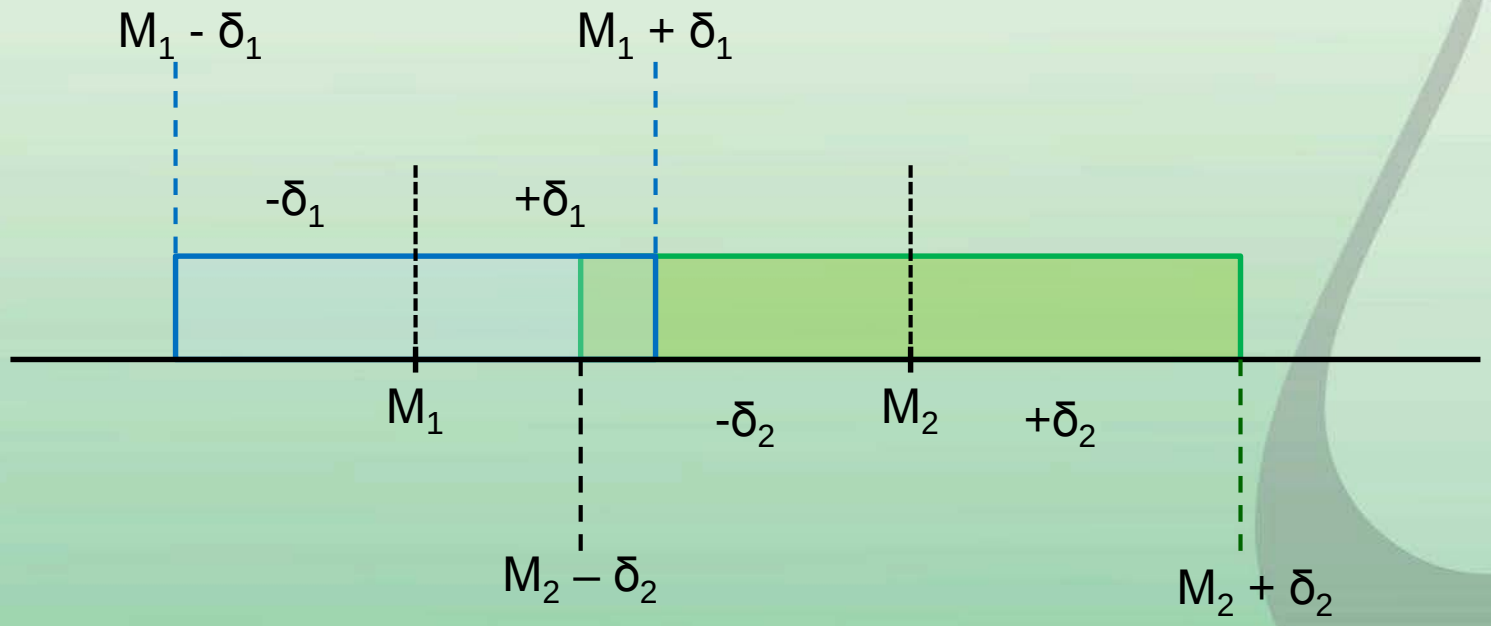
- изменение порядка определения поступившей массы нефтепродукта, принятой к учету (масса принятого к учету нефтепродукта не может выходить за пределы границ погрешности результата ее измерения при приеме);
- определение массы принятого к учету нефтепродукта предполагает совместное использование несколько методов ее измерения при приеме (статические и динамические методы).

**Формирование правил сведения материального баланса при инвентаризации:**

- изменение порядка формирования книжных остатков массы нефтепродуктов для сведения баланса (применение технологических потерь при определении книжных остатков);
- расширение классификации видов отклонений фактических остатков от книжных и дифференцированный по видам
- порядок действий при возникновении излишков и недостач (сведение баланса и корректировка книжных остатков в пределах статистического отклонения и погрешности).

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

# Типовой вариант балансовой системы измерения массы нефти и нефтепродуктов при приеме (отпуске)




***$M_1$*** *– масса полученная первым способом измерения;*

$-\delta_1$ $+\delta_1$ *– погрешность первого способа измерения массы;*

***$M_2$*** *– масса полученная вторым способом измерения;*

$-\delta_2$ $+\delta_2$ *– погрешность второго способа измерения массы;*

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## Типовой состав работ по осуществлению комплексного подхода по повышению достоверности учетных операций

1. Обследование объектов (склады горючего, АЗС) с целью оценки существующего положения по учёту нефтепродуктов.
2. Разработка комплексной программы оптимизации системы учёта нефтепродуктов на объектах нефтепродуктообеспечения.
3. Подготовка расчёта и обоснование инвестиций на реализацию мероприятий по «Программе оптимизации системы учёта нефтепродуктов».
4. Разработка технических заданий на реконструкцию (модернизацию) систем учёта и сокращения потерь (средств измерений, измерительных систем) при осуществлении технологических процессов приёма, хранения и отпуска нефтепродуктов) с вариантами типовых технических решений.
5. Разработка методик выполнения косвенных измерений массы нефтепродуктов.
6. Разработка инструкций(стандарта) по учёту нефтепродуктов с учётом требований новых нормативных документов и особенностей объектов.
7. Разработка норм технологических потерь нефтепродуктов.
8. Разработка методик и алгоритмов для программного обеспечения по автоматизированному сведению материального баланса.
9. Проведение метрологической и технической экспертизы проектной документации на реконструкцию систем учёта и сокращения потерь.
10. Разработка методик испытаний и проведение испытаний при вводе в эксплуатацию систем учёта и сокращения потерь.

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

# Совершенствование системы поиска, оценки и прогнозирования источников утечек углеводородных газов из технологического оборудования объектов нефтегазового комплекса

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## КЛАССИФИКАЦИЯ ПОТЕРЬ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ВИДАМ КОНТРОЛЯ

**П О Т Е Р И**

### Идентифицированные

- ✓ *Известны источники потерь;*
- ✓ *Потери можно определить.*

### Не идентифицированные

- *Не известны источники потерь;*
- *Не известна величина потерь.*

### Контролируемые

- ✓ *Потери нормированы и применяются;*
- ✓ *Предусмотрены и осуществляются мероприятия по сокращению потерь, а также по надзору за безопасной эксплуатацией объектов НГК.*

### Не контролируемые

- *Потери не нормированы и не применяются;*
- *Не предусмотрены и не осуществляются мероприятия по сокращению потерь;*
- *Потери являются случайной величиной. Надзор за безопасной эксплуатацией объектов НГК осложнен.*

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## ИСТОЧНИКИ УТЕЧЕК УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ ИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НПЗ

фланцевые соединения

свечи сброса газа

Потери на установках от неплотностей оборудования

компрессорное оборудование

промышленная канализация

уплотнения запорно-регулирующей арматуры

дыхательная арматура

стационарные системы пожаротушения

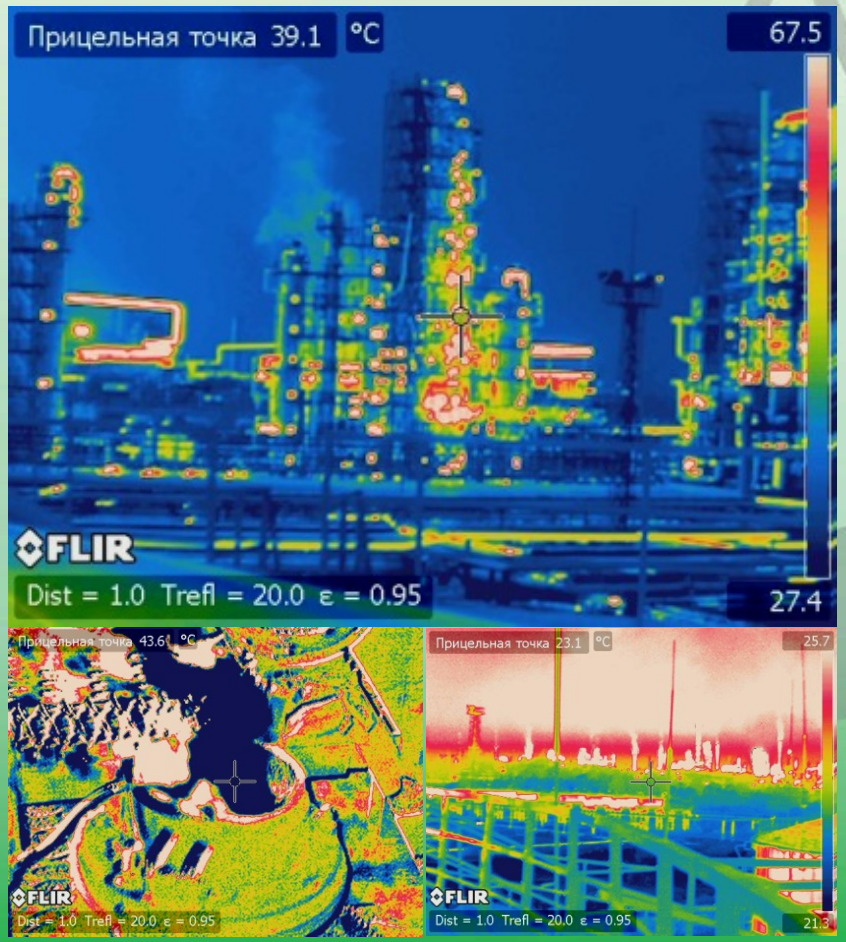
Товарные потери (сырье + товарная продукция)

средства сокращения потерь от испарения

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## Минимальный расход утечек углеводородных газов, обнаруживаемых специализированным оборудованием

| Формула | Наименование углеводородного газа | грамм/час |
|---|---|---|
| $C_6H_6$ | Бензол | 3,5 |
| $C_8H_{10}$ | Этилбензол | 1,5 |
| $C_7H_{16}$ | Гептан | 1,8 |
| $C_6H_{14}$ | Гексан | 1,7 |
| $C_5H_8$ | Изопрен | 8,1 |
| $CH_4O$ | Метанол | 3,8 |
| $C_4H_8O$ | Этилметилкетон | 3,5 |
| $C_6H_{10}O$ | Этилизобутилкетон | 2,1 |
| $C_8H_{18}$ | Октан | 1,2 |
| $C_5H_{12}$ | Пентан | 3,0 |
| $C_5H_{10}$ | Пентен-1 | 5,6 |
| $C_7H_8$ | Толуол | 3,8 |
| $C_8H_{10}$ | Ксилол | 1,9 |
| $C_4H_{10}$ | Бутан | 0,4 |
| $C_2H_6$ | Этан | 0,6 |
| $CH_4$ | Метан | 0,8 |
| $C_3H_8$ | Пропан | 0,4 |
| $C_2H_4$ | Этилен | 4,4 |
| $C_3H_6$ | Пропилен | 2,9 |
| $C_2H_5OH$ | Этанол | 0,7 |



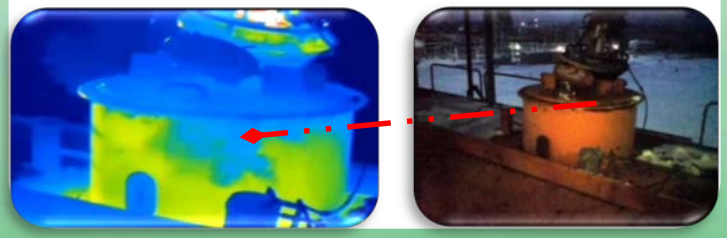
КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

# Идентифицированные утечки углеводородных газов из технологического оборудования

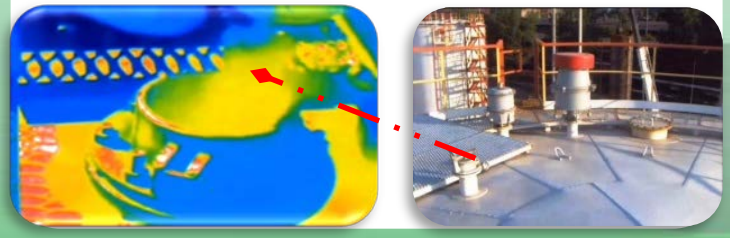
«Большие дыхания» ЖДЦ

«Большие дыхания» РГС-200

«Большие дыхания» АЦ



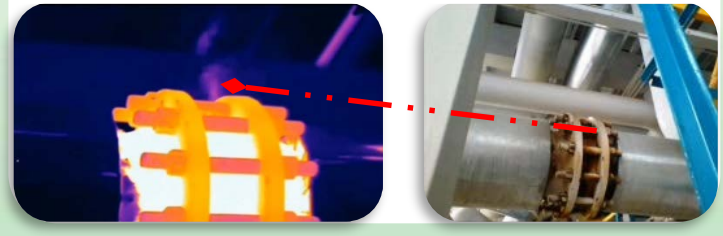
«Малые дыхания» РВС-5000



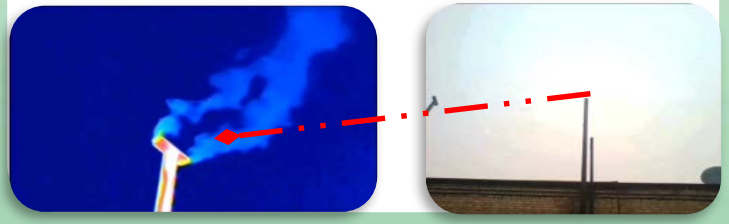
КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

# Не идентифицированные утечки углеводородных газов из технологического оборудования

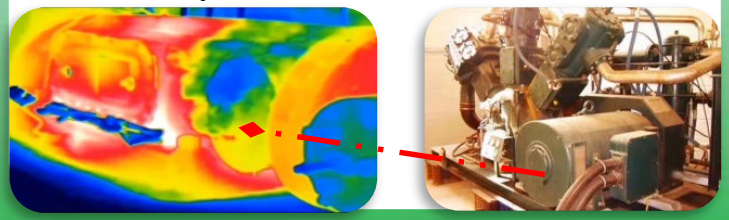
Диафрагма учёта УГ при выходе из ГФУ



Свеча рассеивания установки Л-35/11-300



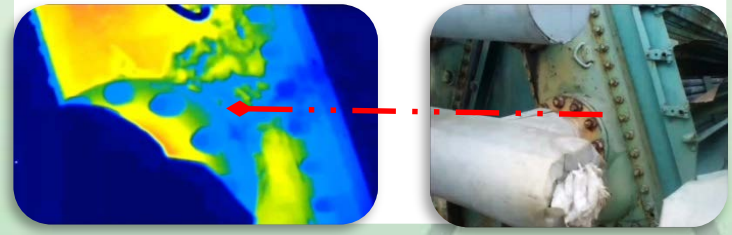
Компрессорное оборудование установки Л-35/11-300



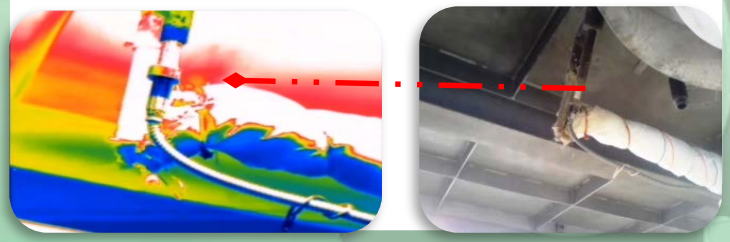
Сальник задвижки

Трубки охлаждения АВГ

Фланцевое соединение АВЗ



Пилотная горелка печи П-2

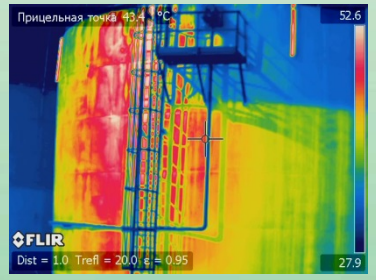


Дыхательная арматура РВСП-10000

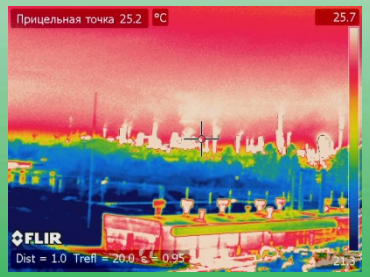
КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## *СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОЦЕНКИ УТЕЧЕК ПАРОВ УГЛЕВОДОРОДОВ*

**Начиная с 2010 года специалисты ЗАО «КИПЭНЕРГО» успешно проводят комплексное обследование на предмет источников утечек углеводородных газов из технологического оборудования объектов газо-нефтепереработки и нефтепродуктообеспечения:**




- ЗАО «Рязанская НПК»
- ООО «Нижневартовское НПО»
- ООО «Красноленинский НПЗ»
- ЗАО «Сибур-Химпром»
- ООО «Тобольск-Нефтехим»



КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

**Эффективность и преимущества идентификации утечек углеводородных газов из технологического оборудования:**

- простота и доступность;
- дистанционное проведение обследований;
- выполнение контроля без остановки технологических процессов;
- применимость на всех этапах строительства и эксплуатации объектов НГК;
- повышение безопасности на предприятиях НГК.

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

***Результаты заседания секции по безопасности объектов нефтегазового комплекса научно-технического Совета Ростехнадзора***

***от 28 мая 2015 года***

***ЗАО «КИПЭНЕРГО» поручено разработать:***

- ✓ ***Методику проведения контроля технического состояния объектов НГК с применением специального инфракрасного оборудования.***

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

# *Технические решения по учёту нефтепродуктов*

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

Применение измерительных комплексов на основе массовых расходомеров на сливе железнодорожных цистерн и на наливе автоцистерн показали свою надёжность в независимости от погодных условий и человеческого фактора и выявили все узкие места объёмных методов измерений. Появилась необходимость замкнуть цепочку по учёту нефтепродуктов на всех этапах перегрузки продукта вплоть до выдачи в баки транспортных средств.

Наша компания предлагает следующее построение схемы учёта нефтепродуктов через автоматизированные средства измерений по массе (Измерительные установки «ТК»):

1. Слив из ж/д цистерн в резервуарный парк
2. Налив в автоцистерны, ЖДЦ, бункеровка судов
3. Заправка катеров, судов, тепловозов и т.д.
4. Заправка техники через ТРК

Учёт при этом ведется с точностью 0,15% по массе на всех операциях.

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

# Предлагаемая схема учета нефтепродуктов через автоматизированные средства измерений по массе

1. Слив из ж/д цистерн в резервуарный парк
2. Налив в автоцистерны
3. Заправка техники через узлы учёта для бензовозов
4. Заправка техники через ТРК

*Измерительные установки ТК для слива нефтепродуктов*
*погрешность измерения 0,15%*

*Склад хранения топлива*

*Измерительные установки ТК для заправки военной техники*
*погрешность измерения 0,15%*

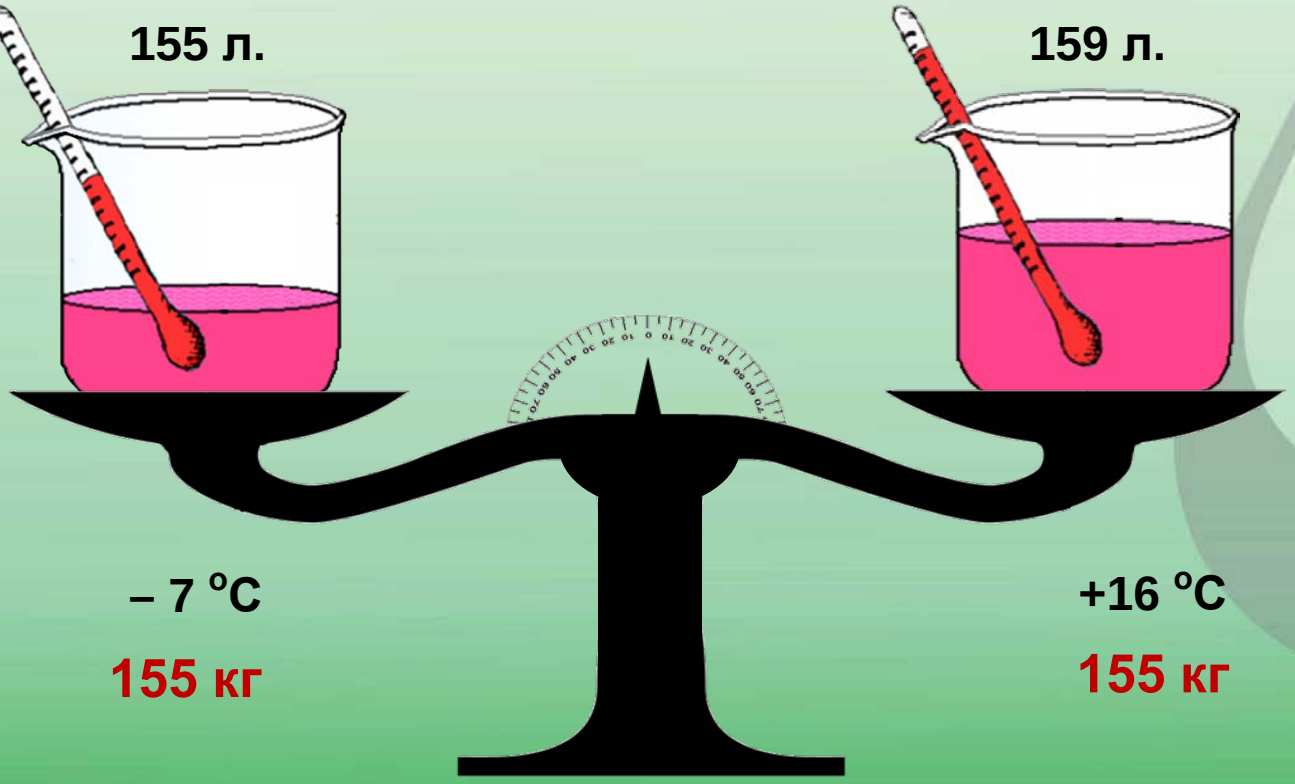
*Система налива нефтепродуктов в бензовозы*
*погрешность измерения 0,15%*

*Узлы учёта для бункеровщиков*
*погрешность измерения 0,15%*

*Узлы учёта для бензовозов*
*погрешность измерения 0,15%*

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## Почему именно масса?

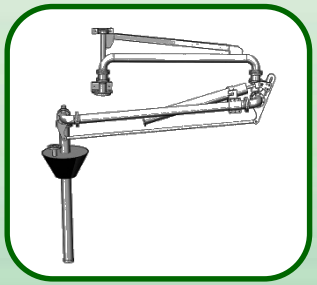


КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## Виды выпускаемой продукции

# ООО «НПО «КИПЭНЕРГО»

***Установки измерительные ТК***
*для слива-налива нефти и нефтепродуктов в ж/д и автоцистерны*



***Консоли налива***

***Топливораздаточные колонки ТКО, ТКМ***
*с учетом по объему и массе*

***Эстакады***
*для обслуживания цистерн*

***Газоотделители***

***Фильтры***

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## Измерительные установки ТК

### Назначение

Установки предназначены для автоматизированного измерения количества нефтепродуктов и других жидкостей в единицах массы и объема при осуществлении операций слива и налива автомобильных или железнодорожных цистерн, трубопроводным транспортом, а также для управления процессом налива/слива при проведении учетно-расчетных операций, перекачки продуктов на АЗС, нефтебазах и НПЗ.
Погрешность измерения в рабочем диапазоне температур **± 0,15%**, измерение плотности и температуры продукта на потоке.

Межповерочный интервал на измерительные установки ТК – 2 года.

### Область применения

Пункты слива-налива на нефтебазах, нефтеперерабатывающих заводах, нефтяных терминалах.

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## *Измерительные установки ТК*

Установка для коммерческого учета нефтепродуктов в единицах массы и объема при сливе и наливе автомобильных и железнодорожных цистерн. Производительность от 18 до 2550 м³/час.

*Установка измерительная ТК*

*Климатическое исполнение У2 по ГОСТ 15150-90*

*(от минус 40°С до плюс 50°С)*

*Установка измерительная ТК с системой электрообогрева*

*Климатическое исполнение ХЛ2 по ГОСТ 15150-90*

*(от минус 60°С до плюс 50°С)*

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## *Измерительные установки ТК*

Установки измерительные «ТК» на приеме топлива из железнодорожных и автомобильных цистерн наряду с высокой точностью позволяют контролировать качество принимаемого топлива, благодаря входящим в состав установок фильтрам собственного производства.

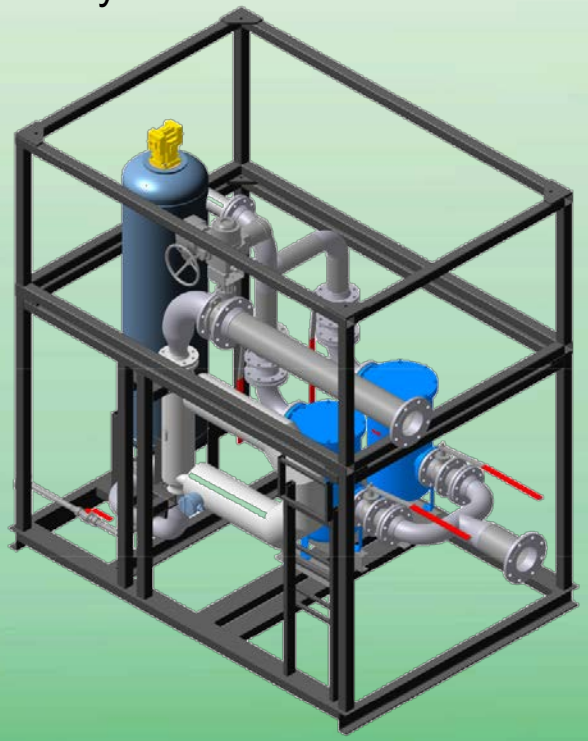
*Вскрытие фильтров газоотделителя и грубой очистки на топливном складе.*

*В процессе эксплуатации оборудования в зимнее время выявлено наличие механических примесей, наледи и парафина в принимаемом топливе.*

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## *Измерительные установки ТК*

Для обеспечения качества топлива и оперативного сервисного обслуживания наша компания предлагает применение дополнительного фильтра ФС-100 в байпасной линии измерительной установки.



*Установка с дополнительным фильтром ФС-100 на байпасной линии*

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## *Измерительные установки ТК*

- Измерение массы, плотности и температуры осуществляется на потоке.
- Погрешность измерения ±0,15% по массе и объему.
- При производстве установок используются комплектующие ведущих мировых производителей, а также сертифицированные компоненты собственного изготовления.
- Возможность применения оборудования в типовых проектных решениях.
- Межповерочный интервал – 2 года.

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## *Консоль верхнего налива*

Консоли предназначены для дозированного налива нефти и продуктов ее переработки в автомобильные и железнодорожные цистерны и эксплуатируются в составе автоматизированных комплексов.

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

# *Оборудование для заправки большегрузной техники*

*Установка измерительная ТК для автоматизированного измерения количества нефтепродуктов в единицах массы и объема при заправке большегрузной военной техники, в том числе кораблей и воздушных судов*

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

# *Топливораздаточные колонки ТКМ*

## Назначение

Предназначены для заправки автомобилей на АЗС и топливных пунктах в единицах массы и объема. Оборудование в автоматизированном режиме определяет массу и объем отпущенного топлива с погрешностью ±0,15%.

## Отличительные особенности

- ✓ Повышенный ресурс гидравлических узлов
- ✓ Надёжность работы электроники в широком диапазоне температур
- ✓ В качестве измерителя применен массовый расходомер Micro Motion
- ✓ Минимизация затрат на обслуживание
- ✓ Минимизация затрат на ремонт и простоя

## Технические характеристики

| | |
|---|---|
| Относительная погрешность в диапазоне температур от -40 до +50, %:<br>- объем<br>- масса | <br>±0,15<br>±0,15 |
| Номинальный расход топлива, л/мин | 50, 80, 130 |
| Количество раздаточных рукавов | 1-8 |
| Количество, выдаваемых нефтепродуктов | 1-4 |
| Диапазон температур окружающего воздуха, ºС | от -40 до +50 |

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## *Топливораздаточные колонки ТКО*

Колонка предназначена для измерения объема топлива при выдаче в автомобильные баки и тару потребителей на АЗС и топливных пунктах.

| Основные технические характеристики | |
|---|---|
| Видов топлива: | от 1 до 5 |
| Количество рукавов: | 1 до 8 |
| Количество одновременно обслуживаемых сторон: | 1 или 2 |
| Гидравлическая система | Напорная или всасывающая |
| Тип индикации | СДИ или ЖКИ |
| Производительность, л/мин | 50, 80, 130 |
| Система отбора паров | По заказу |

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

# *Эстакады для обслуживания цистерн*

**Назначение:**

Эстакады предназначены для удобства и безопасности работы персонала при обслуживании автомобильных и железнодорожных цистерн при операциях налива нефти и продуктов ее переработки.

Конструктивно выполнены в виде стандартных элементов, позволяющих создавать различные модификации эстакад под требования заказчика.

Эстакада обеспечивает обслуживание всех типов цистерн с одной или двух сторон (вариант исполнения с одним или двумя переходными мостами).

Комплектуется переходными мостами на 3, 4, 5 ступеней.

**Отличительные особенности:**

- легкость управления переходными мостами;
- фиксация угла наклона моста в зависимости от высоты автоцистерн.

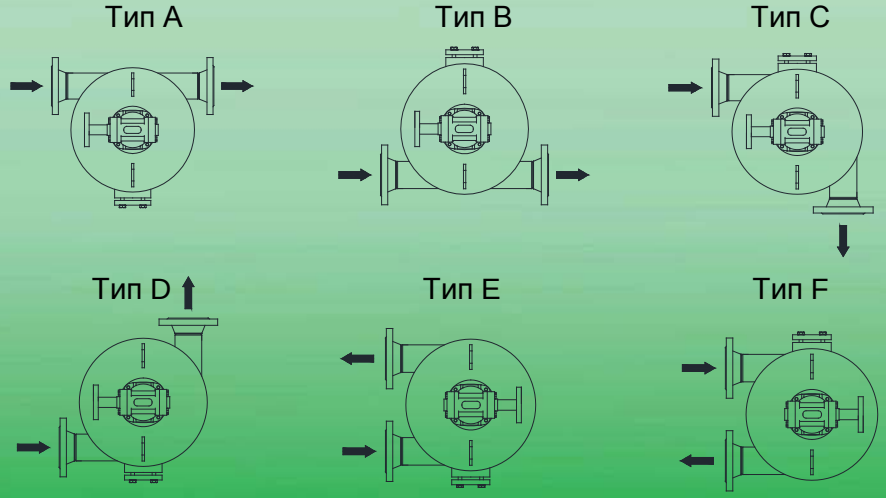
| Технические характеристики | |
|---|---|
| Ширина моста переходного, мм | 700 |
| Материал металлоконструкций | Алюминиевый сплав АМг5м |
| Тип балансировочного устройства | Торсионный балансир |
| Способ фиксации положения | Храповой механизм |
| Тип защитного ограждения | - дополнительные поручни безопасности<br>- защитное ограждение (короб) 1200ммх1200мм |
| Сигнализация положения | Индукционный датчик гаражного положения |

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## *Газоотделители*

Газоотделитель предназначен для удаления из нефти, продуктов ее переработки и других жидкостей воздуха и газов, скапливающихся в подающем трубопроводе в виде газовых карманов, в умеренной степени смешанных с жидкостью в составе измерительных установок ТК.

Конструкция газоотделителя обеспечивает наиболее эффективное удаление газов из жидкости.

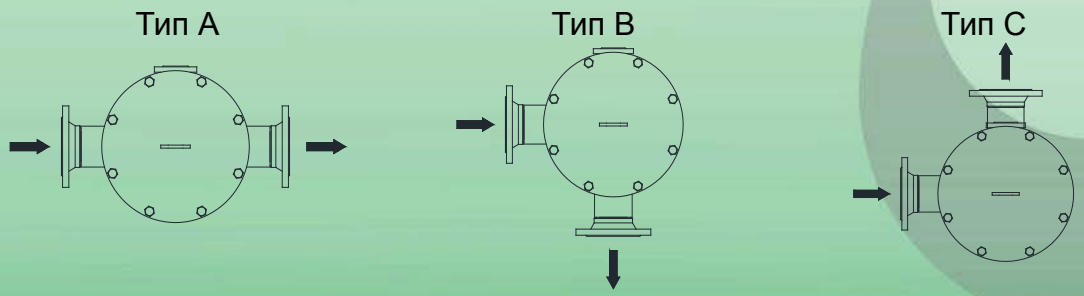


КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## *Фильтры сетчатые*

Фильтры предназначены для очистки нефти, продуктов ее переработки и других жидкостей от механических примесей в составе измерительных установок ТК.

### Конструктивные типы Фильтров сетчатых



КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## *Регистратор параметров движения маневровых РПДА-Т и магистральных РПДА-ТМ тепловозов*

Регистратор РПДА-Т (-ТМ) предназначен для автоматизированного сбора, регистрации и обработки информации о движении и работе локомотива с целью контроля, учёта работы и расхода топлива, контроля технического состояния тепловозов.

До настоящего времени в локомотивных депо учет расхода топлива осуществлялся на основе данных, вносимых машинистами в маршрутный лист. Объёмный расход топлива за смену машинист определял по визуальной разности показаний топлива в топливном баке тепловоза по мерной линейке в начале и конце рабочей смены, а расход по массе определялся, исходя из объёмного расхода и плотности топлива, которая устанавливается в пунктах экипировки. Погрешность таких замеров велика, и это не позволяло осуществлять точный учет расхода топлива и контролировать его использование.

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## *Особенности функционирования РПДА-Т (РПДА-ТМ)*

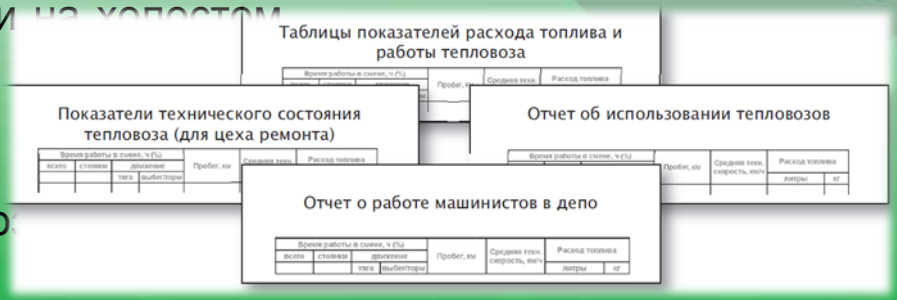
Система включает в себя комплекс аппаратных и программных средств, установленных на тепловозе.

Данные о расходе топлива, работе тепловоза и местоположении регистрируются в блоке накопления информации (картридже), а также передаются по радиоканалу с использованием пакетной передачи данных.

Для обработки зарегистрированных параметров в локомотивном депо устанавливается автоматизированное рабочее место АРМ.

На базе зарегистрированных параметров получают:

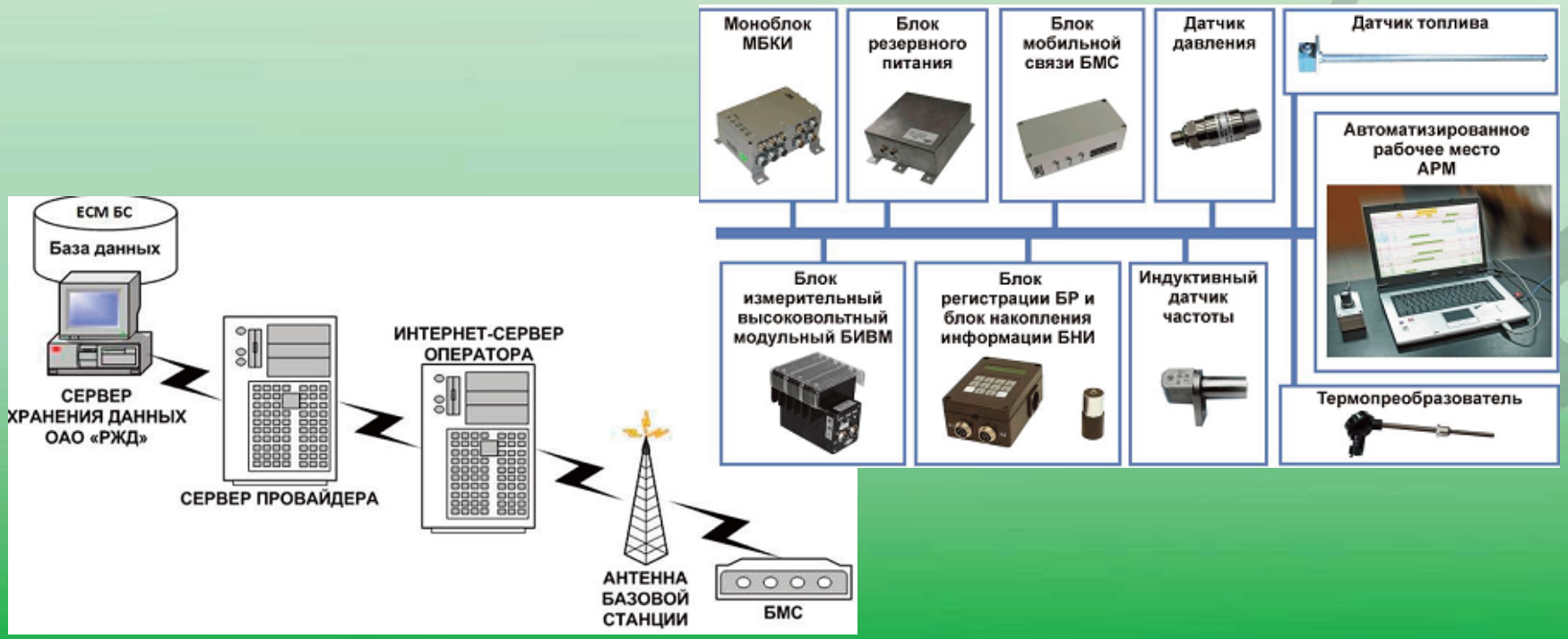
- показатели расхода топлива и работы тепловоза:
  - ~ количество топлива (объём, масса);
  - ~ расчётное значение расхода топлива тепловозом за смену;
  - ~ расход топлива не по назначению;
  - ~ время работы тепловоза под нагрузкой и на холостом ходу;
  - ~ время простоя тепловоза;
  - ~ пройденный путь и скорость тепловоза.
- показатели технического состояния тепловоза;
- отчёт об использовании тепловозов;
- отчёт о работе машинистов в депо.



КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## *Основные составляющие экономического эффекта*

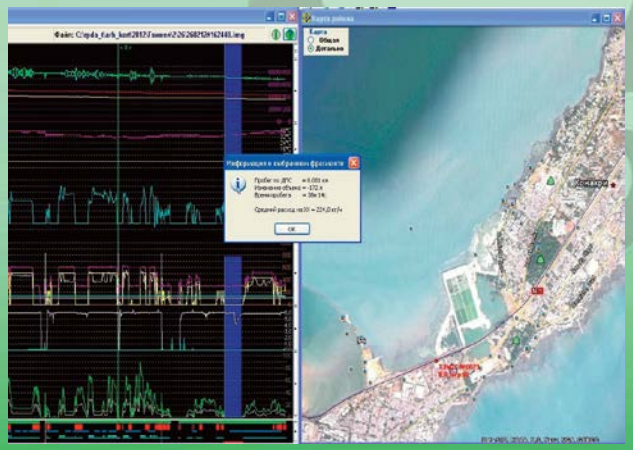
**Снижение до 5 % расхода топлива и до 2% масла** за счет:
- предупреждения несанкционированного расхода топлива;
- повышения точности измерения расхода топлива и контроля за расходом топлива;
- внедрения мероприятий по реализации норм расхода топлива;
- контроля технического состояния дизель-генераторной установки;
- своевременной постановке тепловоза на настройку топливной аппаратуры или на ремонт;
- остановки дизеля при длительной стоянке;
- снижения трудозатрат на анализ расхода топлива.



КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## *Основные технические характеристики РПДА-Т (РПДА-ТМ)*

| Параметры измерения | Диапазон | Погрешность |
|---|---|---|
| Масса топлива (для секции 2ТЭ10) | 500..6300 кг | ± 0,64% |
| Объем топлива (для секции 2ТЭ10) | 588÷7300 л. | ± 0,5 % |
| Уровень топлива (для секции 2ТЭ10) | 0..964 мм | ± 0,25% |
| Плотность топлива | 800..880 кг/м$^3$ | ± 0,5% |
| Напряжение тягового генератора | 0,5..1,0 кВ | ± 0,5% |
| Скорость движения | 0..160 км/час | 0,1 м/с |
| Давление масла, топлива, наддувочного воздуха, воздуха тормозной магистрали | 0..10 кгс/см$^2$ | 2,5% |
| Температура воды в горячем контуре охлаждения и температура масла в дизеле | 0..100ºС | 4ºС |
| Чувствительность датчиков топлива | 1 кг | |



КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

**Внедрение наших решений позволит обеспечить:**

- Сокращение потерь нефтепродуктов;
- Существенное сокращение трудозатрат при выполнении измерений;
- Исключение человеческого фактора и субъективных ошибок технического персонала;
- Повышение оперативной информативности должностных лиц о состоянии продукта и производственных возможностях объекта;
- Обеспечение «прозрачности» потока нефтепродуктов с целью оптимизации управления;
- Предотвращение фактов хищения.

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

***Примеры экономических эффектов от внедрения автоматизированных измерительных систем с учётом топлива по массе***

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## *Расчётные потери при сливе и наливе на объектах нефтепродуктообеспечения*

В результате опытной эксплуатации измерительной системы в единицах массы на одной из АЗС в г. Москве в течение двух лет получены следующие результаты:

- выявлены систематические «недовозы» на АЗС, составившие за год не менее 1% от массы, указанной в ТТН по каждому виду нефтепродукта;
- выявлены усредненные за год потери нефтепродуктов, зависящие от изменения сезонных температур и составляющие не менее 2% от объема годовой реализации.

При этом усредненная реализация нефтепродуктов на АЗС за этот период времени составила: **в час - 700 кг; в сутки - 16800 кг; в месяц - 504 000 кг; в год - 6 048 000 кг**.

По результатам экспериментальных исследований расчет усредненных потерь и возможного ущерба, причиняемого владельцу АЗС, выглядит следующим образом:

- возможный ущерб от «недовозов» нефтепродуктов при среднегодовой реализации 6 048 000 кг может составить до: 6 048 000 кг x 1% = **60 480 кг**, что составляет 60480 кг x 20 руб. = **1 209 600 руб**.
- ежегодные усредненные потери нефтепродуктов, зависящие от изменения сезонных температур составили 6 048 000 кг x 2% =120 960 кг, что соответствует 120 960 кг x 20 руб. = **2 419 200 руб**.

**Итого**: Расчётные суммарные ежегодные потери владельца АЗС могут составить: 1 209 600 руб. + 2 419 200 руб. = **3 628 800 руб**.

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

***Экономическая эффективность при внедрении измерительных систем в единицах массы на нефтебазе грузооборотом до 1 млн.тн. в год***

## Слив топлива из ЖД цистерн

Снижение относительной погрешности измерений с 0,65% до ***0,15%***

Увеличивается точность измерения на ***0,5%***

0,5% х 1млн.тн. = **5 000 тн**. х 20 000 руб./тн. = **100 млн.руб**.

## Налив топлива в автоцистерны

При снижении относительной погрешности измерений с 0,25% до ***0,15%***

Увеличивается точность измерения на ***0,1%***

0,1% х 1 млн. тн. = **1 000 тн**. х 20 000 руб./тн = **20 млн.руб**.

**Результат: использование средств измерений при операциях слива-налива нефтепродуктов с погрешностью до 0,15% может дать экономию ресурсов до 120 млн.руб на каждые 1 млн тонн топлива стоимостью 20 000 руб.**

**Примечание: в случае проявления фактов завышения плотности при отгрузке в АЦ, результаты экономии могут существенно возрасти. (снижение плотности на 2 кг/м.куб. даёт годовую экономию 2 673 тн. что составляет 53,460 млн. руб. )**

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## Экономическая эффективность при внедрении измерительных систем в единицах массы на АЗС со среднесуточным оборотом топлива 16 800 кг.

**При снижении относительной погрешности измерений с 0,25% до *0,15%***

Увеличивается точность измерения на ***0,1%***

Через узлы учета проходит 16 800 кг. топлива в сутки, стоимостью 20 руб./кг.

0,1% х 16 800 кг. х 20 руб./кг. х 365дн. = **122 640** руб./год

**При применении прямого метода определения массы нефтепродуктов через ТРК на АЗС исключаются риски завышения плотности обслуживающим персоналом**

При снижении суточной плотности на 2 кг/м. куб. экономический эффект может составить:
45 кг./сутки х 365 дней = 16425 кг. Х 20 руб/кг. = **328 500** руб.

При снижении суточной плотности на 20 кг/м. куб. экономический эффект может составить:
450 кг./сутки х 365 дней = 164250 кг. Х 20 руб/кг. = **3 285 000** руб.

**При снижении относительной погрешности измерений при сливе с АЦ в ёмкости АЗС с 0,5% до *0,15%***
даёт экономию в 21 168 кг в год, что составляет 426 360 руб.
(дополнительный экономический эффект от определения фактической плотности и массы на потоке от 300 тыс. руб. до 3 млн. руб)

***Результат: при снижении погрешности измерений на 0,1% и применении прямого метода определения массы нефтепродуктов при приёме и отпуске на АЗС экономия может составить от 450 тыс. руб. до 6 млн. руб. в год***

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

## *Выводы*

1. При внедрении средств коммерческого учёта нефтепродуктов по массе с погрешностью ±0,15% на нефтебазах срок окупаемости приобретаемого оборудования составляет от 4 до 6 месяцев (При расчёте использовалось применение 8 установок при автоналиве и 8 установок при сливе с ЖД цистерн общей стоимостью до 32 млн. руб.)

2. При применении на АЗС средств коммерческого учёта нефтепродуктов по массе с погрешностью ±0,15% на операциях слива нефтепродуктов из АЦ в резервуары и отпуске топлива в баки автомобилей срок окупаемости оборудования составит:
   - Установки для слива из АЦ - от 6 месяцев до 4 лет (при расчёте использовалось применение 2 установок на сумму 1,6 млн. руб.);
   - ТРК для отпуска топлива в баки автомобилей - от 7 месяцев до 4,4 лет (при расчётах использовалось применение 4 ТРК на сумму 2,0 млн. руб.)

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

# *Пример внедрения автоматизированных средств измерения нефтепродуктов в системе ОАО «РЖД»*

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

# Точки непроизводственных потерь дизельного топлива в системе ОАО «РЖД»

1 **Неполное закрытие нижнего слива при отгрузке с завода-поставщика, слив топлива на станции формирования/распыления состава**
Учетные формы: **ГУ-27** (железнодорожная транспортная накладная); **ГУ-32** (требование накладная); **ФМУ-7** (акт приема топлива); **ФМУ-8** (ярлык по замеру нефтепродуктов).

2 **Применение балласта для завышения массы тары перед отгрузкой при способе определения массы по ж/д весам**
Учетные формы: **ГУ-27** (железнодорожная транспортная накладная); **ГУ-32** (требование накладная); **ФМУ-7** (акт приема топлива); **ФМУ-8** (ярлык по замеру нефтепродуктов); **002И-97 ПКБ ЦВ** (Альбом-справочник грузовых вагонов колеи 1520 мм).

3 **Слив на станции формирования/распыления состава посредством нарушения целостности «дыхательного» клапана**
Учетные формы: **ГУ-27** (железнодорожная транспортная накладная); **ГУ-32** (требование накладная); **ФМУ-7** (акт приема топлива); **ФМУ-8** (ярлык по замеру нефтепродуктов).

4 **Слив на станции формирования/распыления состава посредством нарушения целостности котла цистерны**
Учетные формы: **ГУ-27** (железнодорожная транспортная накладная); **ГУ-32** (требование накладная); **ФМУ-7** (акт приема топлива); **ФМУ-8** (ярлык по замеру нефтепродуктов).

5 **Вскрытие горловины без нарушения целостности ЗПУ, слив топлива с восполнением недостающего объема водой**
Учетные формы: **ГУ-27** (железнодорожная транспортная накладная); **ГУ-32** (требование накладная); **ФМУ-7** (акт приема топлива); **ФМУ-8** (ярлык по замеру нефтепродуктов); Паспорт качества топлива дизельного топлива; **ТУ-155** (журнал учета проб ГСМ).

6 **Хищение цистерн на станциях распыления**
Учетные формы: **ТОРГ-12** (товарная накладная); **ГУ-27** (железнодорожная транспортная накладная); **ГУ-32** (требование накладная); **ФМУ-7** (акт приема топлива).

7 **Фиктивный прием топлива из цистерны**
Учетные формы: **ТОРГ-12** (товарная накладная); **ГУ-27** (железнодорожная транспортная накладная); **ГУ-32** (требование накладная); **ФМУ-7** (акт приема топлива); **ФМУ-8** (ярлык по замеру нефтепродуктов).

8 **Подложные результаты входного контроля количества топлива в цистерне**
Учетные формы: **ГУ-27** (железнодорожная транспортная накладная); **ГУ-32** (требование накладная); **ФМУ-7** (акт приема топлива); **ФМУ-8** (ярлык по замеру нефтепродуктов).

9 **Частичный слив ж/д цистерны с последующей перестановкой за территорию топливного склада**
Учетные формы: **ГУ-27** (железнодорожная транспортная накладная); **ГУ-32** (требование накладная); **ФМУ-7** (акт приема топлива); **ФМУ-8** (ярлык по замеру нефтепродуктов).

10 **Слив топлива из бака тепловоза минуя узлы учета и резервуар топливного склада**
Учетные формы: **М-11** (требование-накладная); **ФМУ-8** (ярлык по замеру нефтепродуктов); **ТУ-3** (маршрут машиниста).

11 **Перекачка топлива из топливной магистрали за территорию топливного склада при приеме из ж/д цистерн**
Учетные формы: **ФМУ-7** (акт приема топлива); **ФМУ-8** (ярлык по замеру нефтепродуктов).

12 **Регулярный слив топлива из резервуаров склада в пределах погрешности измерений при инвентаризации**
Учетные формы: **ФМУ-8** (ярлык по замеру нефтепродуктов).

13 **Регулярный слив топлива из резервуаров склада с восполнением недостающего объема подтоварной водой**
Учетные формы: **ФМУ-8** (ярлык по замеру нефтепродуктов).

14 **Забор топлива из топливораздаточного крана в стороннюю емкость в ходе выполнения экипировки тепловоза**
Учетные формы: **ФМУ-25** (квитанция об отпуске топлива); **ФМУ-24** (суточная ведомость топливного склада); **ТУ-3** (маршрут машиниста).

15 **Завышение плотности топлива при отпуске, с последующим сливом образовавшихся излишков**
Учетные формы: **ТУ-155** Журнал учета проб ГСМ, **ФМУ-25** (квитанция об отпуске топлива); **ФМУ-24** (суточная ведомость топливного склада); **ТУ-3** (маршрут машиниста).

16 **Несанкционированный отпуск топлива на нетяговые нужды с искажением учетных документов**
Учетные формы: **М-11** (требование-накладная на отпуск подразделениям РЖД); **М-15** (накладная на отпуск сторонним потребителям).

17 **Перекачка топлива из топливной магистрали за территорию топливного склада при отпуске топлива**
Учетные формы: **М-11** (требование-накладная на отпуск подразделениям РЖД); **М-15** (накладная на отпуск сторонним потребителям); **ФМУ-25** (квитанция об отпуске топлива); **ФМУ-24** (суточная ведомость топливного склада); **ТУ-3** (маршрут машиниста).

18 **Фиктивная экипировка / экипировка несуществующих локомотивов**
Учетные формы: **ФМУ-25** (квитанция об отпуске топлива); **ФМУ-24** (суточная ведомость топливного склада); **ТУ-3** (маршрут машиниста).

19 **Занижение наличного запаса топлива перед экипировкой, забор топлива из топливного бака посредством шланга**
Учетные формы: **ФМУ-25** (квитанция об отпуске топлива); **ФМУ-24** (суточная ведомость топливного склада); **ТУ-3** (маршрут машиниста).

20 **Хищения дизельного топлива путем нарушения целостности соединений топливной аппаратуры. Забор из топливного бака посредством шланга**
Учетные формы: **ФМУ-88** (акт на списание дизельного топлива), **ТУ-152** (бортовой журнал); **ТУ-3** (маршрут машиниста).

21 **Искусственное завышение фактического расхода дизельного топлива за смену при заполнении маршрута машиниста и бортового журнала (сговор машинистов при производстве маневровой работы, работающих на одном участке)**
Учетные формы: **ФМУ-88** (акт на списание дизельного топлива), **ТУ-152** (бортовой журнал); **ТУ-3** (маршрут машиниста).

22 **Искусственный подогрев топлива в баке в летний период с использованием топливного подогревателя**
Учетные формы: **ФМУ-88** (акт на списание дизельного топлива), **ТУ-152** (бортовой журнал); **ТУ-3** (маршрут машиниста).

23 **Хищения в эксплуатационном депо: слив из бака, фиктивные прогревы**
Учетные формы: **ФМУ-88** (акт на списание дизельного топлива); **ТХУ-5** (книга учета расхода топлива в депо), **ТХУ-3** (Ведомость учета дизельного топлива на локомотивах и МВПС).

24 **Хищения при передаче из между ремонтным и эксплуатационным депо: слив из бака**
Учетные формы: **ФМУ-27** (требование-накладная на прием передачу дизельного топлива в баках локомотивов при их передаче в ремонт/из ремонта).

25 **Хищения в ремонтном депо: слив из бака, фиктивные реостатные испытания**
Учетные формы: **ФМУ-87** (ведомость о расходе дизельного топлива на ремонт), **ФМУ-86** (акт на списание дизельного топлива).

26 **Фиктивные экипировки на линии/перегоне. Несанкционированный слив топлива при экипировке на перегоне**
Учетные формы: **Акт снятия дизельного топлива.**

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

Заправка тепловоза с использованием автоматизированной измерительной установки **с погрешностью измерений ±0,15%**

Топливораздаточная колонка на базе массомеров **с погрешностью измерений ±0,15%**

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

Установка измерительная для слива ДТ из ж/д цистерн в облицовке из нержавеющей стали
**с погрешностью измерений ±0,15%**,

Монтаж измерительной установки для слива ДТ из ж/д цистерн
**с погрешностью измерений ±0,15%**,
Модификация установки с обогревом

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

Измерительная система для коммерческого учёта топлива на причале для бункеровки танкеров, г. Омск

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

Бункеровка через узел коммерческого учёта на причале для бункеровки танкеров, г. Омск

КИПЭНЕРГО
KIPENERGO

# КИПЭНЕРГО

*г. Москва*

*ул. Коцюбинского, д.4, стр. 3*

*(495) 640-02-96*

*info@npokipenergy.ru*

*www.npokipenergy.ru*