



Раздел 1. Законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующие проведение ресурсосбережения на объектах коммунального хозяйства. Основные направления экономии энергоресурсов

- **Лекция 1.**
- Тема 1.1. Понятие объекта коммунального хозяйства. Назначение и классификация объектов коммунального хозяйства (жилые дома, административные здания, предприятия коммунального хозяйства)
- 1.1.2. Методы производства электроэнергии. Природные ресурсы и топливный баланс.
- 1.1.3. Основное энергетическое оборудование объектов (ТЭЦ, отопительные котельные, водогрейные котлы, тепловые сети, водопроводные и канализационные сети, центральные и индивидуальные тепловые пункты, системы вентиляции и кондиционирования воздуха, холодильное оборудование, насосное оборудование).



1.1.1. Назначение и классификация объектов коммунального хозяйства

Основные объекты коммунального хозяйства:

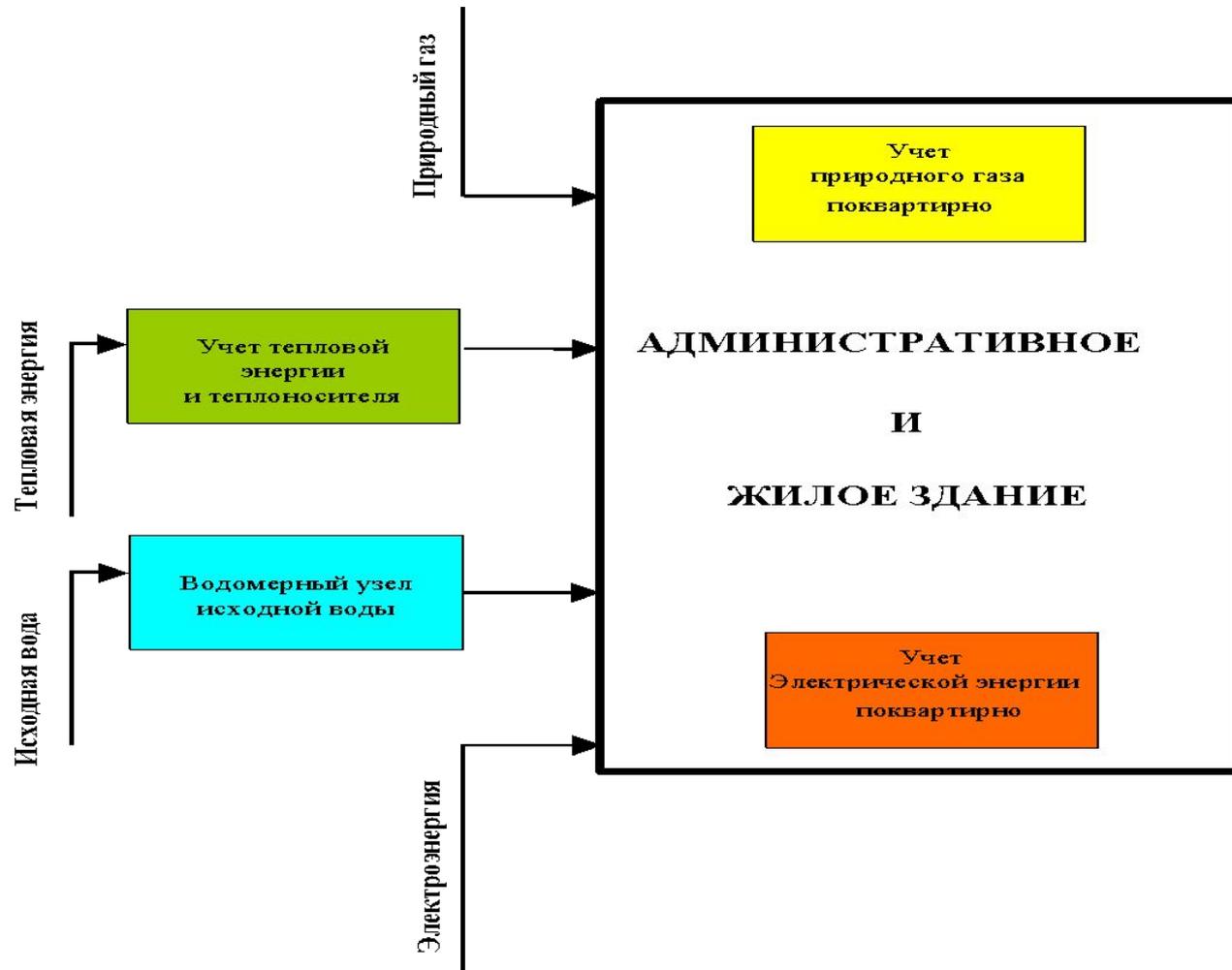
- жилые дома;
- административные здания;
- предприятия коммунального хозяйства (бани, прачечные, химчистки, крематории, подземные переходы, метрополитены);
- предприятия образования (ВУЗы, школы и дошкольные учреждения);
- объекты здравоохранения (больницы, поликлиники, станции скорой помощи)
- спортивные объекты (стадионы, спортивные залы, бассейны)

Для обеспечения функционирования объектов необходимы следующие виды энергоресурсов:

- электроэнергия – переменное напряжение 380/220 В;
- тепловая энергия - отопление, вентиляция, горячее водоснабжение;
- холодная вода;
- канализация и водоотведение;
- природный газ – отопление и приготовление пищи;
- специальные виды энергии – пар, холод, кондиционирование



Структура узлов автоматизированного учета энергоресурсов и административного и жилого здания





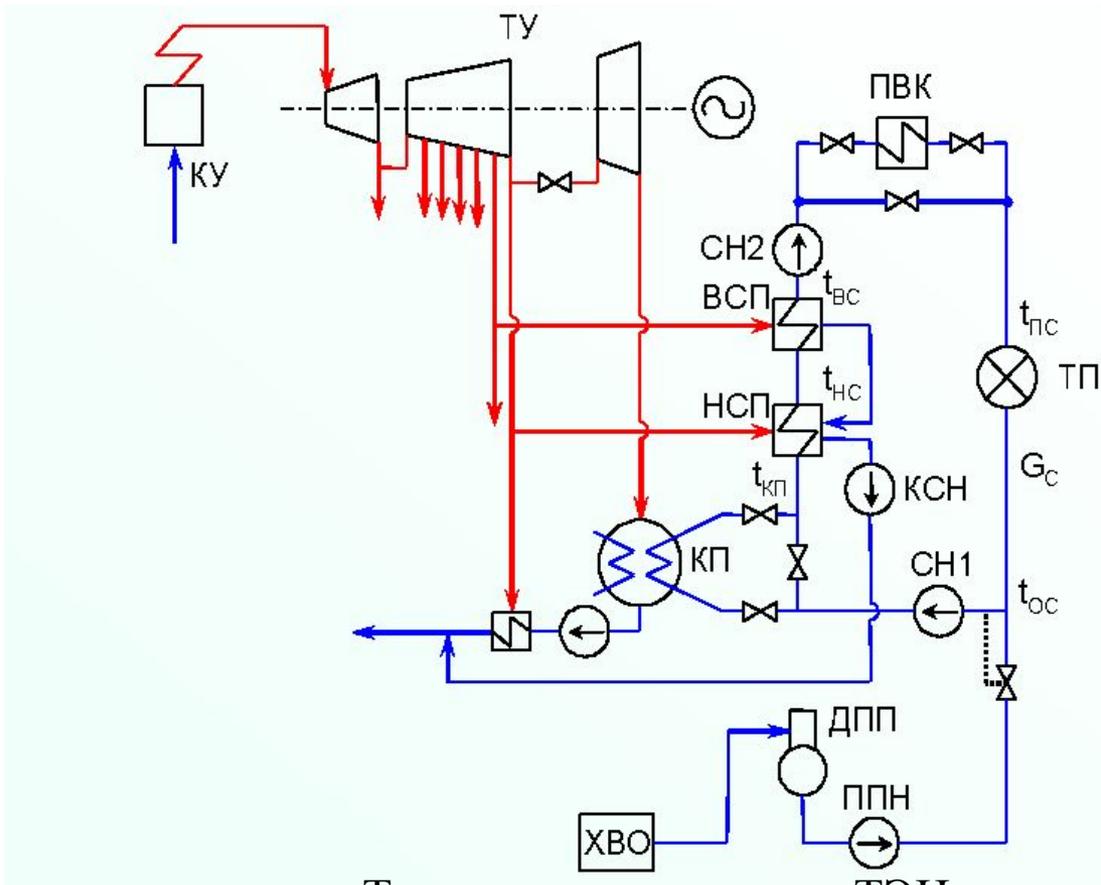
1.1.2. Методы производства электроэнергии. Природные ресурсы и топливный баланс

Тепловые электрические станции:

- **КЭС** - конденсационные тепловые станции производство электроэнергии;
- **ТЭЦ** использующие (физическое) химическое тепло горения теплоэнергоцентрали для комбинированного производства электрической и тепловой энергии);
- промышленные и отопительные котельные;
- **гидроэлектростанции**, использующие энергию падающей воды;
- **атомные**, использующие атомную энергию деления ядер радиоактивных элементов;
- станции с **нетрадиционными и возобновляемыми** источниками энергии: геотермальные, приливные, ветровые, солнечные, биологические, тепловые насосы и т.д.

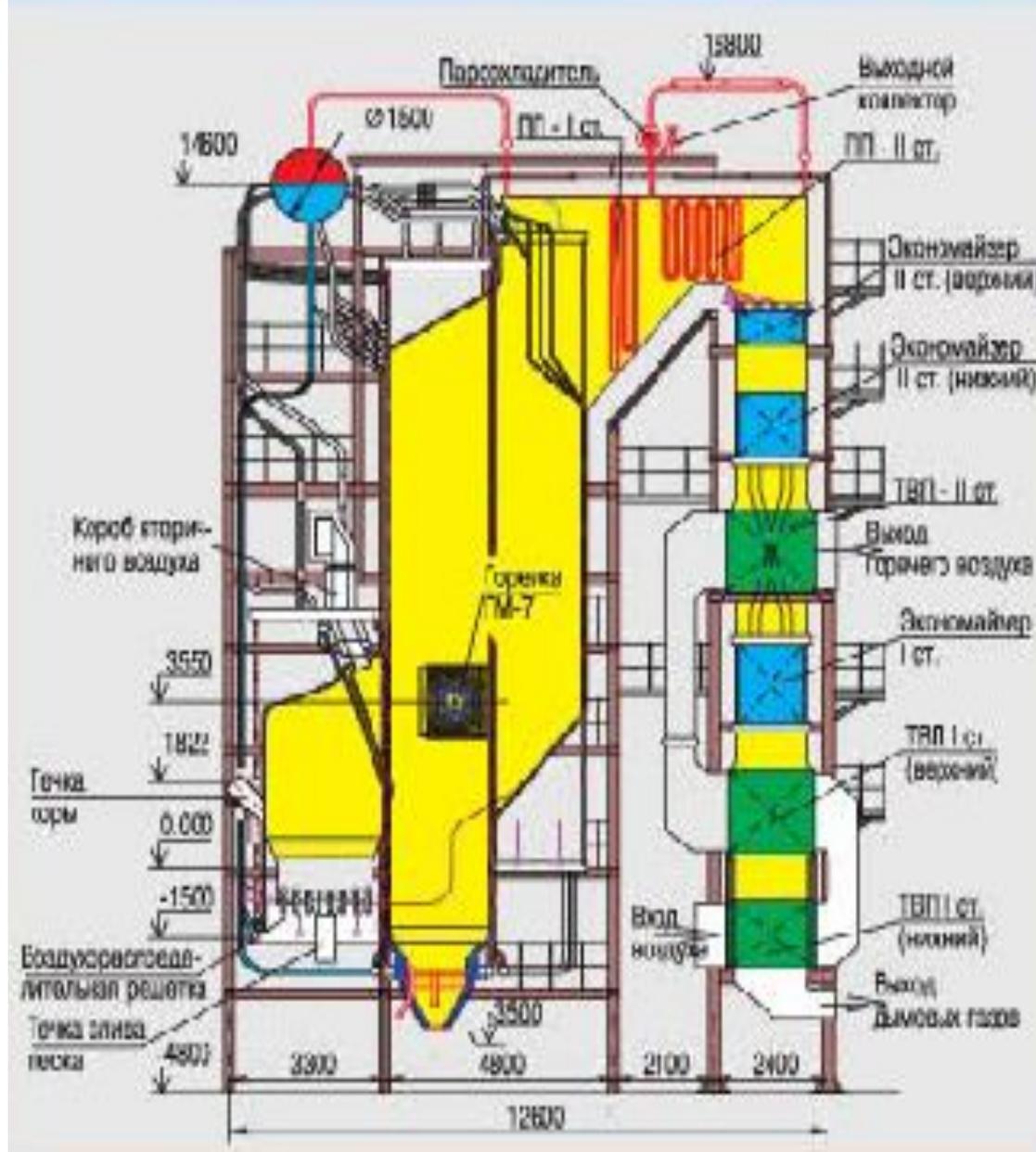
Основные виды органического топлива:

- твердое топливо – уголь, торф, сланцы, дрова, отходы переработки сельхозпродуктов, мусор и т. д.
- жидкое – нефть, мазут, дизельное топливо, печное топливо, в экстренных случаях бензин и керосин;
- газообразное – природный газ, попутный газ, технические газы, возникающие как отходы при производстве химической продукции, доменный газ, сероводород и т.д.



Технологическая схема ТЭЦ

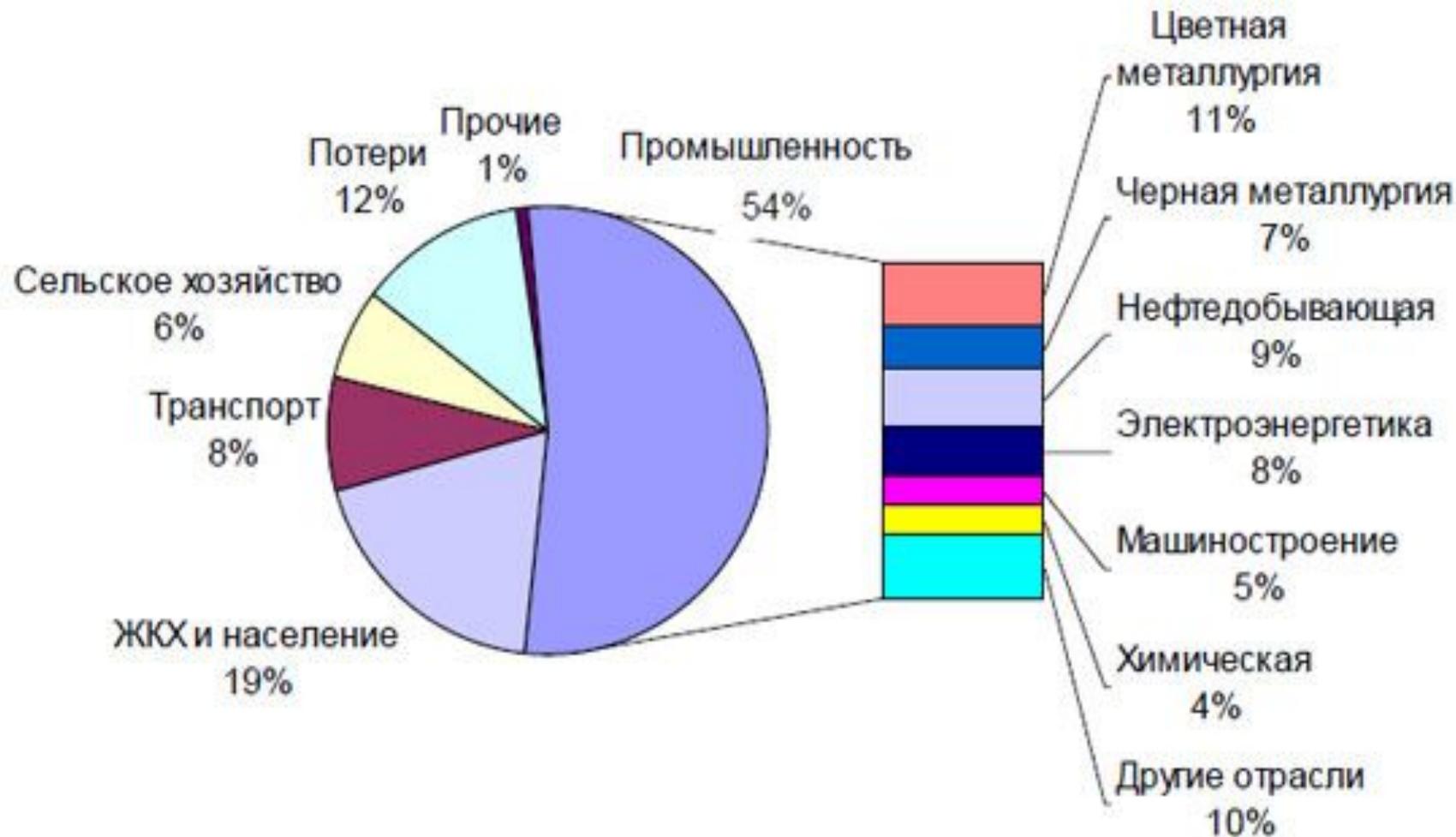
КУ – котельная установка; ТУ – турбинная установка; ТП – тепловые потребители; КП – конденсатор поверхностный; НСП – низкотемпературный сетевой подогреватель; ВСП – высокотемпературный сетевой подогреватель; ПВК – пиковый водогрейный котел; ХВО – химводоочистка; ДПП – деаэратор паровой; ППН – подпиточный паровой насос; КСН – конденсатный сетевой насос; СН1, СН2 – сетевой насос; $t_{кп}$, $t_{нс}$, $t_{вс}$, $t_{пс}$, $t_{ос}$ – температура воды соответственно конденсатора, низкотемпературного подогревателя, высокотемпературного подогревателя прямой сетевой воды, обратной сетевой воды; G_c – расход сетевой воды



Компановка барабанного парового котла Е-30-3,9-440ТФТ



Структура электропотребления в России





Раздел 1. Законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующие проведение ресурсосбережения на объектах коммунального хозяйства. Основные направления экономии энергоресурсов

- **Практическое занятие 1.**
- **Тема 1.2.** Основные нормативные акты по вопросам энергосбережения
- 1.2.1. Федеральный закон № 261-ФЗ 23 ноября 2009 года «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности»
- 1.2.2. Федеральный закон № 190-ФЗ 27 июля 2010 год «О теплоснабжении»
- 1.2.3. Правила учета тепловой энергии теплоносителя, ПП РФ от 18.11.2013 г. №1034
- 1.2.4. «Правила организации коммерческого учета воды, сточных вод» ПП РФ от 4.09.2013 г. № 776
- 1.2.5. Правила учета природного газа, 2013 г.

1.2.1. ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ И О ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ОТДЕЛЬНЫЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АКТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЗ РФ N 261-ФЗ 23 ноября 2009 года

Статья 1. Предмет регулирования и цель настоящего Федерального закона

1. **ФЗ регулирует отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.**

2. **Целью ФЗ является создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности.**

Статья 2. Основные понятия, используемые в настоящем Федеральном законе
энергетический ресурс, вторичный энергетический ресурс, энергосбережение, энергетическая эффективность, класс энергетической эффективности, бытовое энергопотребляющее устройство, энергетическое обследование, энергосервисный договор (контракт), организации с участием государства или муниципального образования, регулируемые виды деятельности, лицо, ответственное за содержание многоквартирного дома, застройщик

Статья 3. Законодательство об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности

Статья 4. Правовое регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности основывается на следующих принципах:

- 1) **эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов;**
- 2) **поддержка и стимулирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности;**
- 3) **системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;**
- 4) **планирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности;**
- 5) **использование энергетических ресурсов с учетом ресурсов, предоставляемых техническими и**

Глава 2. ПОЛНОМОЧИЯ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Статья 6. Полномочия органов государственной власти Российской Федерации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

Статья 7. К полномочиям органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

Статья 8. К полномочиям органов местного самоуправления в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

- **Глава 3. ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

- **Статья 9.** Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности
- **Статья 10.** Обеспечение энергетической эффективности при обороте товаров
- **Статья 11.** Обеспечение энергетической эффективности зданий, строений, сооружений
- **Статья 12.** Обеспечение энергосбережения и повышения энергетической эффективности в жилищном фонде, в садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединениях граждан
- **Статья 13.** Обеспечение учета используемых энергетических ресурсов и применения приборов учета используемых энергетических ресурсов при осуществлении расчетов за энергетические ресурсы

- **Статья 14.** Повышение энергетической эффективности экономики субъектов

Глава 4. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ. САМОРЕГУЛИРУЕМЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Статья 15. Энергетическое обследование

Статья 16. Обязательное энергетическое обследование

Статья 17. Сбор и анализ данных энергетических паспортов, составленных по результатам энергетических обследований

Статья 18. Требования к саморегулируемым организациям в области энергетического обследования

- **Глава 5. ЭНЕРГОСЕРВИСНЫЕ ДОГОВОРЫ (КОНТРАКТЫ) И ДОГОВОРЫ КУПЛИ-ПРОДАЖИ, ПОСТАВКИ, ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ, ВКЛЮЧАЮЩИЕ В СЕБЯ УСЛОВИЯ ЭНЕРГОСЕРВИСНЫХ ДОГОВОРОВ (КОНТРАКТОВ)**

- **Статья 19.** Энергосервисный договор (контракт)

- **Статья 20.** Договоры купли-продажи, поставки, передачи энергетических ресурсов, включающие в себя условия энергосервисного договора (контракта)

- **Статья 21.** Государственные или муниципальные энергосервисные договоры (контракты), заключаемые для обеспечения государственных или муниципальных нужд

-

Глава 6. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ И ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Статья 22. Информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности

Статья 23. Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

- **Глава 7. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В ОРГАНИЗАЦИЯХ С УЧАСТИЕМ ГОСУДАРСТВА ИЛИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

- **И В ОРГАНИЗАЦИЯХ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ РЕГУЛИРУЕМЫЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

- **Статья 24.** Обеспечение энергосбережения и повышения энергетической эффективности бюджетными учреждениями
- **Статья 25.** Обеспечение энергосбережения и повышения энергетической эффективности организациями с участием государства или муниципального образования и организациями, осуществляющими регулируемые виды деятельности
- **Статья 26.** Обеспечение энергетической эффективности при размещении заказов для государственных или муниципальных нужд

Глава 8. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Статья 27. Направления и формы государственной поддержки в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

- **Глава 9. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ТРЕБОВАНИЙ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ И О ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ИХ НАРУШЕНИЕ**
- **Статья 28.** Государственный контроль за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности
- **Статья 29.** Ответственность за нарушение законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности
-
- **Глава 10. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**
-

1.2.2. Федеральный закон № 190-ФЗ «О теплоснабжении»

27 июля 2010 года

- Глава 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
-
- Статья 1. Предмет регулирования настоящего Федерального закона
- **1. Настоящий Федеральный закон устанавливает правовые основы экономических отношений, возникающих в связи с производством, передачей, потреблением тепловой энергии, тепловой мощности, теплоносителя с использованием систем теплоснабжения, созданием, функционированием и развитием таких систем, а также определяет полномочия органов государственной власти, органов местного самоуправления поселений, городских округов по регулированию и контролю в сфере теплоснабжения, права и обязанности потребителей тепловой энергии, теплоснабжающих организаций, теплосетевых организаций.**
- Статья 2. Основные понятия, используемые в настоящем Федеральном законе

Статья 3 Общие принципы организации отношений и основы государственной политики в сфере теплоснабжения

- 1) обеспечение надежности теплоснабжения в соответствии с требованиями технических регламентов;
- 2) обеспечение энергетической эффективности теплоснабжения и потребления тепловой энергии с учетом требований, установленных федеральными законами;
- 3) обеспечение приоритетного использования комбинированной выработки электрической и тепловой энергии для организации теплоснабжения;
- 4) развитие систем централизованного теплоснабжения;
- 5) соблюдение баланса экономических интересов теплоснабжающих организаций и интересов потребителей;
- 6) обеспечение экономически обоснованной доходности текущей деятельности теплоснабжающих организаций и используемого при осуществлении регулируемых видов деятельности в сфере теплоснабжения инвестированного капитала;
- 7) обеспечение недискриминационных и стабильных условий осуществления предпринимательской деятельности в сфере теплоснабжения;
- 8) обеспечение экологической безопасности теплоснабжения.

Глава 2. ПОЛНОМОЧИЯ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ, ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЙ, ГОРОДСКИХ ОКРУГОВ В СФЕРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

- Статья 4. Полномочия Правительства Российской Федерации, федеральных органов исполнительной власти в сфере теплоснабжения
- Статья 5. Полномочия органов государственной власти субъектов Российской Федерации в сфере теплоснабжения
- Статья 6. Полномочия органов местного самоуправления поселений, городских округов в сфере теплоснабжения

Глава 3. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА ПРИ УСТАНОВЛЕНИИ РЕГУЛИРУЕМЫХ ЦЕН (ТАРИФОВ) В СФЕРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

- Статья 7. Принципы регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения и полномочия органов исполнительной власти, органов местного самоуправления поселений, городских округов в области регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения
- Статья 8. Виды цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, подлежащие регулированию
- Статья 9. Методы регулирования тарифов в сфере теплоснабжения
 - 1) метод экономически обоснованных расходов (затрат);
 - 2) метод индексации установленных тарифов;
 - 3) метод обеспечения доходности инвестированного капитала;
 - 4) метод сравнения аналогов.
- Статья 10. Сущность и порядок государственного регулирования цен (тарифов) на тепловую энергию (мощность)
- Статья 11. Способы установления тарифов в сфере теплоснабжения
- Статья 12. Основания и порядок отмены регулирования тарифов в сфере теплоснабжения
- Статья 12.1. Государственный контроль (надзор) в области регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения

Глава 4. ОТНОШЕНИЯ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ТЕПЛОСЕТЕВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

- Статья 13. Общие положения об отношениях теплоснабжающих организаций, теплосетевых организаций и потребителей тепловой энергии
- Статья 14. Подключение (технологическое присоединение) к системе теплоснабжения
- Статья 15. Договор теплоснабжения
- Статья 15.1. Договор теплоснабжения и поставки горячей воды
- Статья 16. Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности
- Статья 17. Оказание услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя
- Статья 18. Распределение тепловой нагрузки и управление системами теплоснабжения
- Статья 19. Организация коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя
- 1. Количество тепловой энергии, теплоносителя, поставляемых по договору теплоснабжения или договору поставки тепловой энергии, а также передаваемых по договору оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя, подлежит коммерческому учету.
- 7. Коммерческий учет тепловой энергии, теплоносителя осуществляется в соответствии с правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, которые утверждаются Правительством Российской Федерации с учетом требований технических регламентов и должны содержать, в частности: (в ред. Федерального закона от 30.12.2012 N 291-ФЗ)

Глава 5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

- Статья 20. Проверка готовности к отопительному периоду
 - 1. Проверке готовности к отопительному периоду подлежат:
 - 1) муниципальные образования;
 - 2) теплоснабжающие организации и теплосетевые организации;
 - 3) потребители тепловой энергии, теплопотребляющие установки которых подключены (технологически присоединены) к системе теплоснабжения.
 - (в ред. Федерального закона от 30.12.2012 N 318-ФЗ)
- Статья 21. Вывод источников тепловой энергии, тепловых сетей в ремонт и из эксплуатации
- Статья 22. Порядок ограничения, прекращения подачи тепловой энергии, теплоносителя потребителям в случае ненадлежащего исполнения ими договора теплоснабжения, а также при выявлении бездоговорного потребления тепловой энергии

Статья 23. Организация развития систем теплоснабжения поселений, городских округов

- 1. Развитие систем теплоснабжения поселений, городских округов осуществляется в целях удовлетворения спроса на тепловую энергию, теплоноситель и обеспечения надежного теплоснабжения наиболее экономичным способом при минимальном вредном воздействии на окружающую среду, экономического стимулирования развития и внедрения энергосберегающих технологий.
- 2. Развитие системы теплоснабжения поселения или городского округа осуществляется на основании схемы теплоснабжения, которая должна соответствовать документам территориального планирования поселения или городского округа, в том числе схеме планируемого размещения объектов теплоснабжения в границах поселения или городского округа.
- 3. Уполномоченные в соответствии с настоящим Федеральным законом органы должны осуществлять разработку, утверждение и ежегодную актуализацию схем теплоснабжения, которые должны содержать

Глава 6. САМОРЕГУЛИРУЕМЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ В СФЕРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

- Статья 24. Требования к некоммерческой организации, необходимые для приобретения статуса саморегулируемой организации в сфере теплоснабжения
- Статья 25. Дополнительные требования к документам, разрабатываемым саморегулируемой организацией в сфере теплоснабжения
- Статья 26. Прием в члены саморегулируемой организации в сфере теплоснабжения
- Статья 27. Допуск к осуществлению видов деятельности в сфере теплоснабжения
- Статья 28. Государственный надзор за деятельностью саморегулируемых организаций в сфере теплоснабжения

1.2.3. Правила учета тепловой энергии теплоносителя, ПП РФ от 18.11.2013 г. №1034

- Правила устанавливают порядок организации коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, в том числе:
 - а) требования к приборам учета;
 - б) характеристики тепловой энергии, теплоносителя, подлежащие измерению в целях коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя и контроля качества теплоснабжения;
 - в) порядок определения количества поставленных тепловой энергии, теплоносителя в целях коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя (в том числе расчетным путем);
 - г) порядок распределения потерь тепловой энергии, теплоносителя тепловыми сетями при отсутствии приборов учета на границах смежных тепловых сетей
- Коммерческий учет тепловой энергии организуется в целях:
 - а) осуществления расчетов между теплоснабжающими, теплосетевыми организациями и потребителями тепловой энергии;
 - б) контроля за тепловыми и гидравлическими режимами работы систем теплоснабжения и теплопотребляющих установок;
 - в) контроля за рациональным использованием тепловой энергии, теплоносителя;
 - г) документирования параметров теплоносителя - массы (объема), температуры и давления

Организация коммерческого учета тепловой энергии

- а) получение технических условий на проектирование узла учета;
 - б) проектирование и установку приборов учета;
 - в) ввод в эксплуатацию узла учета;
 - г) эксплуатацию приборов учета, в том числе процедуру регулярного снятия показаний приборов учета и использование их для коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя;
 - д) поверку, ремонт и замену приборов учета
-
- Коммерческий учет тепловой энергии, теплоносителя расчетным путем допускается в следующих случаях:
 - а) отсутствие в точках учета приборов учета;
 - б) неисправность прибора учета;
 - в) нарушение установленных договором сроков представления показаний приборов учета, являющихся собственностью потребителя.
 -
 -



Проектирование узла учета

38. Техническое задание выдается только для источника тепла

40. Технические условия для всех кроме источников содержат:

- а) наименование и местонахождение потребителя;
- б) данные о тепловых нагрузках по каждому их виду;
- в) расчетные параметры теплоносителя в точке поставки;
- г) температурный график подачи теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха;
- д) требования в отношении обеспечения возможности подключения узла учета к системе дистанционного съема показаний прибора учета с использованием стандартных промышленных протоколов и интерфейсов,
- е) рекомендации, касающиеся средств измерений, устанавливаемых на узле учета

43. При наличии вентиляционной и технологической тепловой нагрузки к техническим условиям прилагаются график работы и расчет мощности теплопотребляющих установок.

44. Проект узла учета содержит:

- а) копию договора теплоснабжения с приложением актов разграничения балансовой принадлежности и сведения о расчетных нагрузках для действующих объектов;**
- б) план подключения потребителя к тепловой сети;**
- в) принципиальную схему теплового пункта с узлом учета;**
- г) план теплового пункта с указанием мест установки датчиков, размещения приборов учета и схемы кабельных проводок;**
- д) электрические и монтажные схемы подключения приборов учета;**
- м) монтажные схемы установки расходомеров, датчиков температуры и датчиков давления;**
- ж) схему пломбирования средств измерений и устройств, входящих в состав узла учета;**
- н) спецификацию применяемого оборудования и материалов;**
- з) формулы расчета тепловой энергии, теплоносителя;**
- и) расход теплоносителя по теплопотребляющим установкам по часам суток в зимний и летний периоды;**
- к) для узлов учета в зданиях (дополнительно) - таблицу суточных и месячных расходов тепловой энергии по теплопотребляющим установкам;**
- е) настроенную базу данных, вводимую в тепловычислитель (в том числе при переходе на летний и зимний режимы работы);**
- л) формы отчетных ведомостей показаний приборов учета**

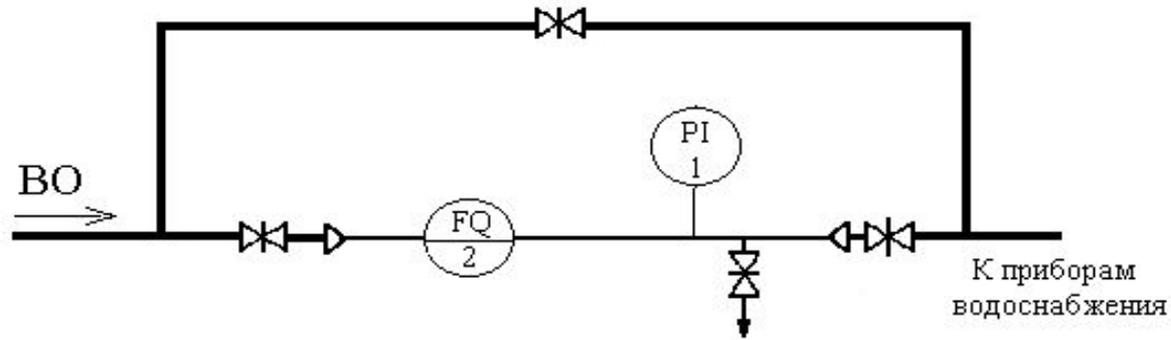
1.2.4. «Правила организации коммерческого учета воды, сточных вод»
ПП РФ от 4.09.2013 г. № 776

СНиП 2.04.01-85* ВНУТРЕННИЙ ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ

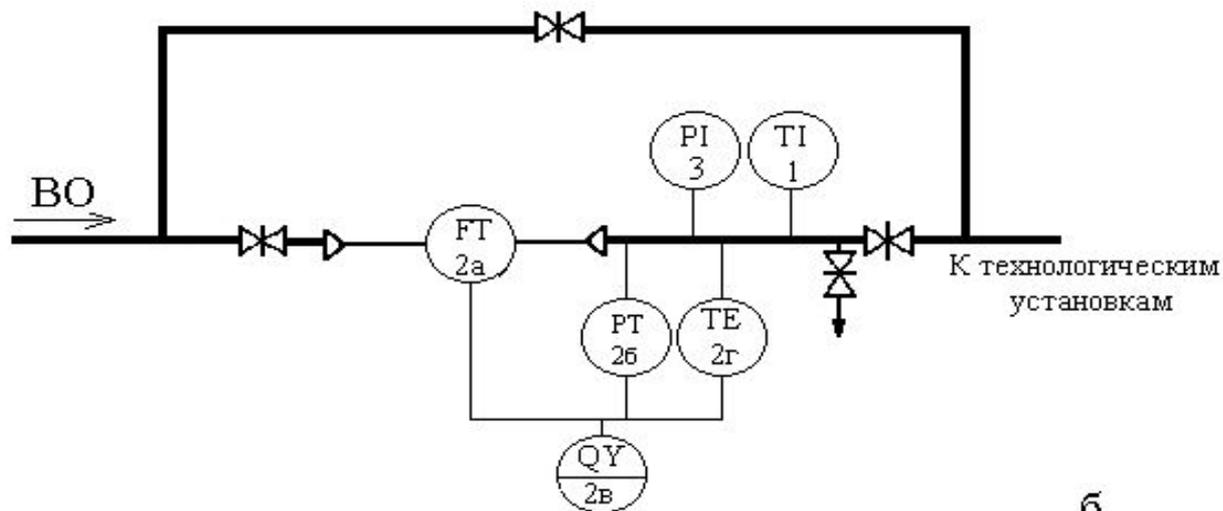
11. УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА И РАСХОДА ВОДЫ

Диаметр условного прохода счетчика, мм	Параметры					
	расход воды, м ³ /ч			порог чувствительности, м ³ /ч, не более	максимальный объем воды за сутки, м ³	гидравлическое сопротивление счетчика S, м/ (л/с) ²
	минимальный	эксплуатационный	максимальный			
15	0,03	1,2	3	0,015	45	14,5
20	0,05	2	5	0,025	70	5,18
25	0,07	2,8	7	0,035	100	2,64
32	0,1	4	10	0,05	140	1,3
40	0,16	6,4	16	0,08	230	0,5
50	0,3	12	30	0,15	450	0,143
65	1,5	17	70	0,6	610	$810 \cdot 10^{-5}$
80	2	36	110	0,7	1300	$264 \cdot 10^{-5}$
100	3	65	180	1,2	2350	$76,6 \cdot 10^{-5}$
150	4	140	350	1,6	5100	$13 \cdot 10^{-5}$
200	6	210	600	3	7600	$3,5 \cdot 10^{-5}$
250	15	380	1000	7	13700	$1,8 \cdot 10^{-5}$

Схема размещения счетчиков и преобразователей на водомерном узле потребителя (а) и водомерном узле котельной с передачей сигнала на теплосчетчик (б)



а.



б.



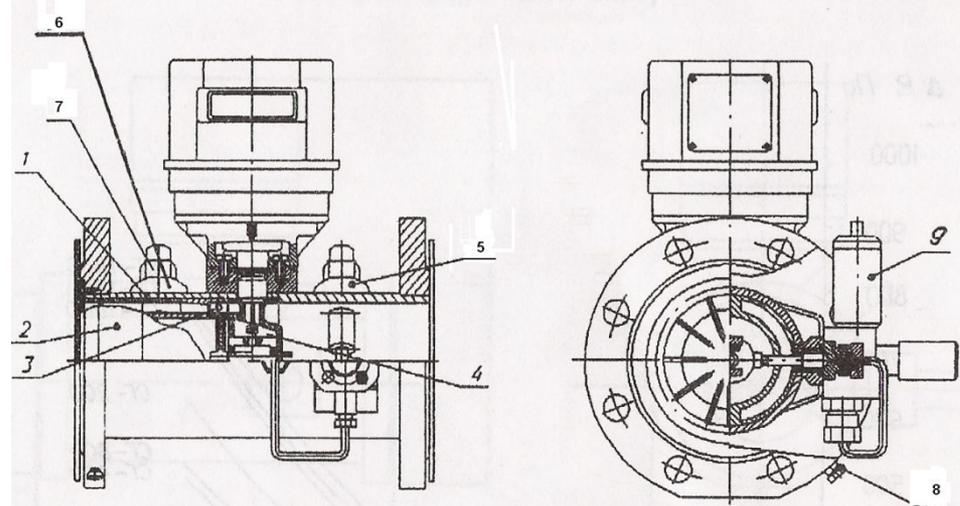
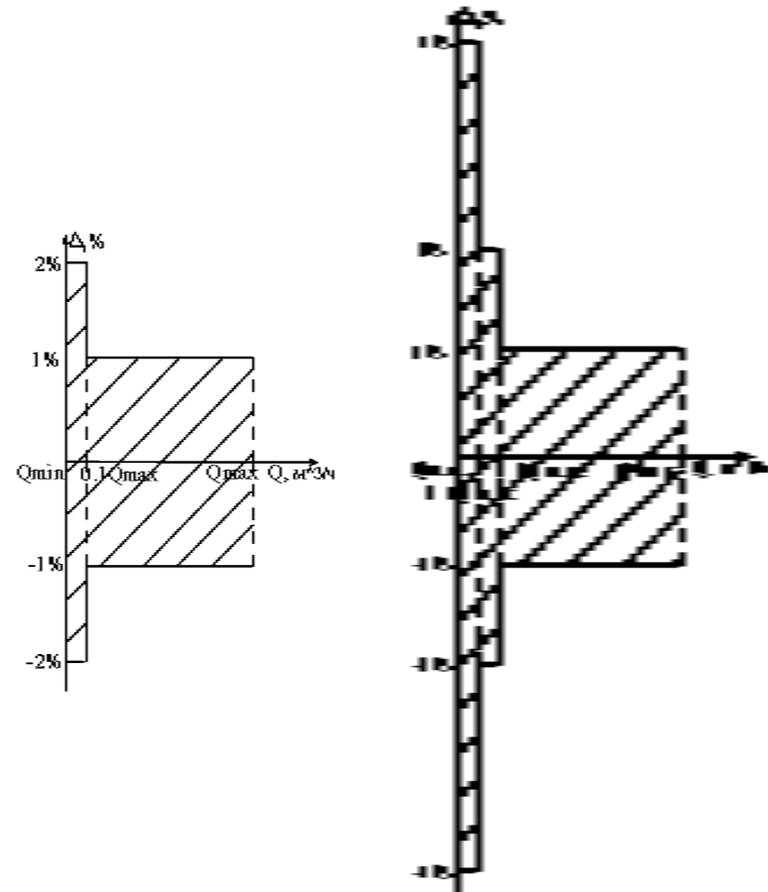
Водосчетчики крыльчатые СКБ для подпиточного трубопровода



Наименование параметра	Ед.изм.	Значение параметра							
		20		25		32		40	
Диаметр условного прохода, Ду	мм	20		25		32		40	
Метрологический класс	----	A	B	A	B	A	B	A	B
Наибольший расход, Q max	м ³ /ч	5.0		7.0		12.0		20.0	
Номинальный расход, Qn	м ³ /ч	2.5		3.5		6.0		10.0	
Переходный расход, Qt	м ³ /ч	0,25	0,20	0,35	0,14	0,6	0,24	1,0	0,40
Наименьший расход, Q min	м ³ /ч	0,1	0,05	0,14	0,07	0,24	0,12	0,4	0,20
Порог чувствительности, не более	м ³ /ч	0,05	0,025	0,07	0,035	0,12	0,06	0,2	0,10
Емкость индикаторного устройства	м ³	99999,9999							
Наименьшая цена деления индикаторного устройства	м ³	0,00005							
Гидравлическое сопротивление счетчиков, S	м/(м ³ /ч) ²	0,3872		0,092		0,069		0,021	
Максимальный объем воды - за сутки - за месяц	м ³	90 1900		125 2625		220 4500		360 7500	
Масса, кг, не более	кг	0,8		1,6		1,7		2,7	

Функциональные характеристики тахометрических турбинных расходомеров

Функциональные характеристики	RVG	СГ
Давление рабочего газа (МПа)	до 1,6	до 1,6, до 7,5
Температура рабочего газа (°С)	-20...70	-20...50
Диаметры условного прохода (мм)	50, 80, 100, 150	50...200
Пределы измерений объемного расхода (м³/ч)	0.8 ... 650	10 ... 2500
Длины прямых участков		не менее 5 Ду перед и 3 Ду после счетчика
Предел относительной погрешности измерения	±2% - в диапазоне расхода Q_{\min} до $0.1 Q_{\max}$; ±1% - в диапазоне расхода $0.1 Q_{\max} \dots Q_{\max}$	±1% в диапазоне расходов $Q_{\max} \dots 0.2 Q_{\max}$; ±2% в диапазоне расходов $0.2 Q_{\max} \dots 0.1 Q_{\max}$; ±4% в диапазоне расходов $0.05 Q_{\max} \dots 0.1 Q_{\max}$



Квартирные узлы учета холодной и горячей воды на базе тахометрических расходомеров «Тепловодомер»









Приказ Минэнерго России от 30.12.2013 № 961
"Об утверждении Правил учета газа"

(Зарегистрировано в Минюсте России 30.04.2014 N 32168)

ГСОЕИ ГОСТ Р 8.740-2011 расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых счетчиков.

Относительная расширенная неопределенность измерений (при коэффициенте охвата 2) объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, по данной методике приведена в зависимости от уровня точности измерений

Уровень точности	А	Б	В	Г	Д
	0,75	1,0	1,5	2,5	4,0



Методы приведения состояния газа к стандартным условиям

Наименование метода	Условия применения метода			
	Уровень точности измерений	Максимальный допустимый расход при рабочих условиях, м ³ /ч	Максимальное допустимое избыточное давление, МПа	Тип среды
T -пересчет	Д	100	0,005	Газы низкого давления
pT - пересчет	В, Г, Д	1000	0,3	Однокомпонентные или многокомпонентные газы со стабильным компонентным составом
pTZ -пересчет	А, Б, В, Г, Д	Свыше 1000	Свыше 0,3	Газы, для которых имеются данные о коэффициенте сжимаемости
p - пересчет	А, Б, В, Г, Д	Свыше 1000	Свыше 0,3	Газы, для которых отсутствуют данные о коэффициенте сжимаемости или точность существующих расчетных методов не удовлетворяет требованиям настоящего стандарта



При применении метода Т-пересчета объемный расход и объем газа, приведенные к стандартным условиям, рассчитывают по формулам:

$$q_c = K_{(a)} q_v \frac{1}{T} ; \quad (8.1)$$

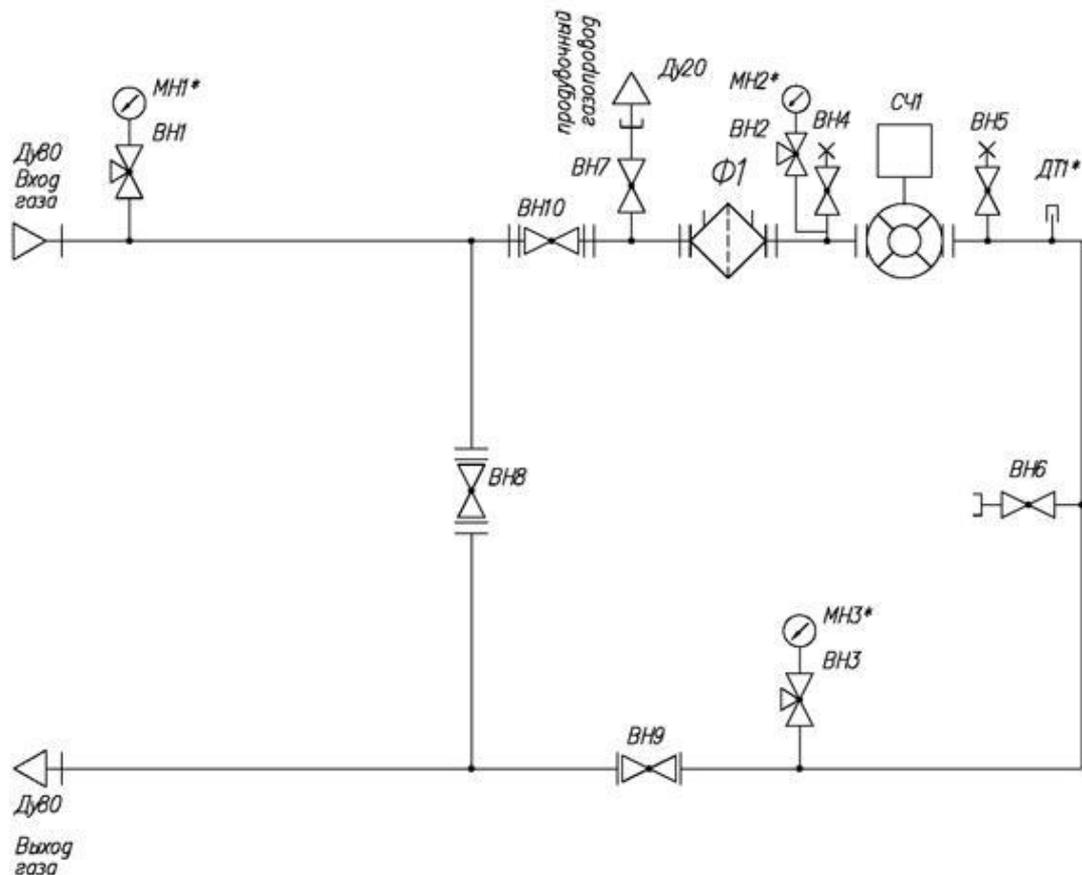
$$V_c = \sum_{i=1}^n K_{(a)} q_{vi} \frac{1}{T_i} \Delta\tau_i ; \quad (8.2)$$

$$V_c = \Delta\tau \sum_{i=1}^n K_{(a)} q_{vi} \frac{1}{T_i} ; \quad (8.3)$$

$$V_c = \sum_{i=1}^n K_{(a)} \Delta V_i \frac{1}{T_i} = ; \quad (8.4)$$

$$K_{(a)} = \frac{p_n}{p_c} T_c \frac{Z_{cn}}{Z_n} = \frac{p_n}{p_c} T_c K_n \quad (8.5)$$

- интервал дискретизации;
- приращение объема газа за i-й интервал времени осреднения параметров газа;
- объемный расход газа при рабочих условиях;
- объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям;
- фактор сжимаемости газа при стандартных условиях;
- фактор сжимаемости газа при рабочих условиях;
- абсолютное давление газа при рабочих условиях;
- стандартное давление, равное 0,101325 МПа;
- термодинамическая (абсолютная) температура газа;
- стандартная температура, равная 293,15 К.



Конструкция УУРГ:

ВН1-ВН3 - кран трехходовой д/манометра; ВН4-ВН6 - кран шаровый муфтовый 11627п Ду 15 ТУ 3712-002- 04606952-99; ВН7 - кран шаровый муфтовый 11627п Ду 20 ТУ 3712-002-04606952-99; ВН8-ВН10 - Кран шаровой КШ-80-16 ТУ 48-59-018-36214188-97; СЧ1 - комплекс измерительный СГ-ЭК-Р-160 / 1,6 ЛГТИ.407321.001 ТУ; МН1-МН3 - манометр 1.6 МПа; Ф1 - фильтр газа ФГ16-80 ЛГТИ.061431.001 (оснащен индикатором перепада давления ДПД16); ДТ1 - гильза термометра.



**Предлагаемая функциональная схема автоматизированного узла учета
потребления природного газа на ГРУ с регулятором РДУК-100 к типовому проекту
МОСГАЗПРОЕКТ – 1977 г.:**

- TE* – преобразователь температуры (3а – газа, 4а – наружного воздуха);
PT– преобразователь абсолютного давления (3д); *FE* – сужающее устройство (3б);
FT – преобразователь перепада давления на сужающем устройстве (3в, 3г); *TI*– термометр;
PI – манометр; (*F, W, P, T, K*) *IR* – корректор газа (3е);
ET – адаптер связи (3з); *ER* – печатающее устройство (3и); *EY*– электропитание (3ж)

