



# **МОБИЛЬНАЯ ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ЭНЕРГОАУДИТА И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

**Научно-технический инновационный  
центр энергосберегающих технологий и  
техники МЭИ, ЦКП ЭТТ**

**Москва, 111250, Красноказарменная, д.13, стр. 3  
Тел./факс (+7) 495 362 7265**

**РОМАНОВ Г.А.**

**к.т.н., ст. науч. сотр. МЭИ**

**Исполнительный директор  
ООО «Интехэнерго-аудит»**

**e-mail: [RomanovGA@ite-audit.ru](mailto:RomanovGA@ite-audit.ru)**

## Цель создания мобильной диагностической лаборатории

Мобильная диагностическая лаборатория (МДЛ) создавалась в ходе выполняемого МЭИ государственного контракта по развитию центров коллективного пользования (ЦКП) научным оборудованием в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы».

МДЛ проектировалась с целью обеспечения исследовательских и диагностических работ по повышению энергоэффективности региональных объектов с использованием мобильных диагностических комплексов.

В соответствии с техническими требованиями измерительный и программно-аппаратный комплекс МДЛ должен обеспечить возможность оценки в реальном режиме времени энергоэффективности теплового и электрооборудования на объектах обследования, выполнение диагностики топливосжигающего, тепловырабатывающего, тепло- и электропотребляющего оборудования.

Срок окончания государственного контракта – *октябрь 2010 г.*





## Область применения

Мобильная диагностическая лаборатория (МДЛ) энергоаудита и экологических измерений предназначена для решения комплексных задач в процессе проведения энергетических обследований региональных энергетических объектов ЖКХ, социальной сферы и промышленных предприятий.

## Состав и оснащённость

МДЛ состоит из:

- специализированного транспортного средства, на базе микроавтобуса Volkswagen Crafter;
- стационарных и мобильных поверочно-калибровочных комплексов;
- специализированных мобильных комплексов для измерения и анализа параметров электро-, тепло-, водопотребления, состояния окружающей среды и состава уходящих газов промышленных выбросов;
- программно-аппаратного комплекса (ПАК МДЛ), и средств беспроводного приема-передачи информации, включающих всенаправленную антенну, точки доступа Wi-Fi.



## Перечень основных решаемых задач

Измерительные и программно-аппаратные комплексы МДЛ позволяют решать следующие основные задачи:

- оценка эффективности сжигания котельно-печного топлива;
- мониторинг содержания вредных веществ в атмосферном воздухе и состава уходящих газов промышленных выбросов;
- мониторинг климатических параметров наружного воздуха;
- оценка эффективности выработки тепловой энергии котельными агрегатами;
- оценка эффективности использования тепловой энергии оборудованием;
- оценка технического состояния и эффективности тепловой изоляции трубопроводов;
- оценка гидравлических характеристик и тепловых потерь магистральных, и разводящих тепловых сетей;
- тепловизионное обследование оборудования и наружных конструкций зданий;
- оценка эффективности работы приточно-вытяжной вентиляции;
- мониторинг температурно-влажностного режима внутри помещений;
- оценка эффективности работы насосного оборудования;
- оценка параметров электропотребления;
- оценка показателей качества электрической энергии.



## Система жизнеобеспечения и работоспособности оборудования

Уровень тепловой изоляции фургона в совокупности с имеющимися на борту дизельным отопительным прибором и кондиционером обеспечивают возможность нормальной работы эксплуатационного персонала и технических средств МДЛ при изменении температуры наружного воздуха от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ .

В штатном режиме работы электропитание лаборатории осуществляется от внешней сети 230 (220) В. Если возможность внешнего электропитания отсутствует, МДЛ может работать от своего собственного источника питания. Для этой цели предусмотрены бензиновые электрогенераторы инверторного типа мощностью 1,5 кВт и 2,5 кВт.

В состав штатно установленного на борту оборудования входит:

- средства электрообеспечения (электропроводка, щит, ИБП, аккумуляторы, конверторы-преобразователи, розетки на рабочих местах и т.п.);



## **Система жизнеобеспечения и работоспособности оборудования**

- средства связи (мобильный интернет, мобильный телефон, радиочастотная связь);
- средства вычислительной техники (спец. вычислитель (промышленный компьютер), мониторы на рабочих местах инженера и аудитора, мобильные средства хранения информации);
- система охранно-пожарной сигнализации с выделенными и радиочастотным каналами связи;
- оборудование рабочих мест (мебель, освещение, сервисное оборудование);
- санитарно-техническое оборудование и средства защиты (ТБ, ОТ, ПУЭ).



## Методическое обеспечение

С целью повышения эффективности работ по энергоаудиту региональных энергетических объектов, ЖКХ и социальной сферы, промышленных сооружений с использованием МДЛ разработаны следующие методические комплексы:

- положение о порядке проведения энергетических обследований с использованием инструментальных средств МДЛ;
- методика проведения энергетических обследований бюджетных организаций комплекса социальной сферы регионов;
- методические рекомендации по разработке энергетических паспортов образовательных учреждений;
- методические рекомендации по обследованию систем вентиляции объектов, входящих в состав образовательных учреждений;
- методика проведения энергетических обследований и паспортизации эксплуатируемых жилых домов;
- учебно-методическое пособие по проведению энергетических обследований промышленных сооружений и обеспечению эффективного энергопользования;





## Методическое обеспечение

С целью повышения эффективности работ по энергоаудиту региональных энергетических объектов, ЖКХ и социальной сферы, промышленных сооружений с использованием МДЛ разработаны следующие методические комплексы:

- методика определения фактических объемов потребления энергоресурсов и энергетических нагрузок, водопотребления и водоотведения на объектах социальной сферы при отсутствии приборного учета;
- методика энергоаудита тепловых электрических станций (ТЭС);
- методика энергоаудита котельных;
- методика энергоаудита тепловых сетей;
- методики тепловизионного обследования зданий и сооружений, и диагностики электропотребляющего оборудования;
- методическое обеспечение проведения энергетического обследования региональных объектов по оценке и повышению эффективности эксплуатации насосного оборудования для систем отопления, горячего и холодного водоснабжения.



## Программно-аппаратная часть

С целью автоматизации процесса сбора, обработки, регистрации и хранения информации при проведении энергоаудита, обеспечения измерений в режиме реального времени, необходимой точности регистрируемой информации, единства и достоверности данных измерений, сформирован и укомплектован программно-аппаратный комплекс (ПАК) МДЛ.

ПАК МДЛ построен по модульному принципу и позволяет решать следующие задачи:

- измерение параметров электросети и электропотребления (контроль качества и количества электроэнергии);
- измерение теплотехнических параметров тепло-, водо- и ресурсопотребления;
- измерение экологических и климатических параметров;
- анализ состава дымовых газов промышленных выбросов и т.д.;
- сбор, обработка, хранение и передача результатов измерений.

Время установки и отладки ПАК при выезде на объект – не более двух рабочих смен. Продолжительность непрерывного мониторинга систем энергопотребления объекта обследования – не более 240 часов. Максимальное расстояние объекта контроля от МДЛ – 50 м.



## Программно-аппаратная часть

ПАК мобильной диагностической лаборатории включает:

- модули ПАК системы контроля качества и количества электрической энергии (МПАК ЭЭ);
- модули ПАК измерений климатических параметров (МПАК ИК), анализа промышленных дымовых газов (МПАК ГА);
- модули ПАК теплотехнических измерений параметров тепло-, водо-, ресурсопотребления (МПАК ТТИ);
- модули ПАК МДЛ сбора, хранения и обработки результатов измерений.

Все модули ПАК сертифицированы и позволяют получать протоколы измерений установленного образца.



## Инструментальные средства экспресс-диагностики

В перечень инструментальных средств мобильной диагностической лаборатории для отладки и тестирования модулей ПАК, экспресс-диагностики объектов обследования входят:

- высокоточный мультиметр;
- трёхфазный анализатор количества и качества электроэнергии;
- бесконтактный фото-тахометр;
- пирометр;
- многофункциональный прибор для измерения абсолютного и дифференциального давления, влажности, температуры;
- широкодиапазонный газоанализатор с пробоподготовкой для измерения SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>2</sub>, T;
- тепловизор (профессиональный);
- измеритель плотности тепловых потоков;
- прибор для измерения избыточного и вакуумметрического давления;
- портативный измеритель уровня шума;



## **Инструментальные средства экспресс-диагностики**

В перечень инструментальных средств мобильной диагностической лаборатории для отладки и тестирования модулей ПАК, экспресс-диагностики объектов обследования входят:

- цифровой измеритель освещенности (люксметр);
- дальномер лазерный (рулетка);
- портативный цифровой измеритель толщины материалов (толщиномер);
- портативный (компактный, переносной) профессиональный термоанемометр с выносным телескопическим зондом, с функцией расчета объемного расхода;
- цифровая (профессиональная) мобильная метеостанция с выносным метеоблоком;
- аппаратные средства для поверки оборудования МПАК ЭЭ.



## **Потенциальными Клиентами по использованию МДЛ являются:**

1. Региональные и Вузовские центры энергосбережения.
2. Организации РФ, выполняющие проекты в области энергосбережения при поддержке Фонда содействия малым формам предприятий в научно-технической сфере.
3. Органы федеральной, региональной и муниципальной исполнительной власти при решении задач потребления и оплаты ТЭР (топливно- энергетических ресурсов) в бюджетной сфере.
4. Любые региональные организации, осуществляющие энергетические обследования объектов и систем.
5. Любые региональные организации, ведущие исследования в сфере компетенций ЦКП и заинтересованные в услугах ЦКП.
6. Молодые специалисты и учёные, осуществляющие исследования, а также студенты Вузов, обучающиеся в области энергосбережения.



## **Перечень оказываемых услуг ЦКП по использованию диагностического оборудования**

1. Предоставление оборудования (мобильные средства измерений, диагностические комплексы) во временное пользование в рамках совместной деятельности (без обслуживающего персонала).
2. То же, но с обслуживающим персоналом ЦКП.
3. То же, но в комплексе МДЛ для проведения энергоаудита и экологических измерений с составлением отчёта и разработкой рекомендаций.
4. Обучение, консультации, стажировка персонала на лабораторной базе ЦКП для получения возможности правопользования специализированным диагностическим оборудованием.
5. Тестирование, поверка, контроль функционирования приборной базы заказчика с использованием диагностического оборудования ЦКП.
6. Использование программно-методических средств ЦКП и программно-аппаратных средств МДЛ для решения прикладных задач клиента.

