РОССИЙСКОЕ ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ АЭРОЗОЛЬНЫХ СРЕДСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ

ЗАО «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»
МОСКВА 2007

ББК 38.96
УДК 699.816-621.31

Разработаны: ЗАО «НПГ Гранит-Саламандра», Департаментом технического аудита и генеральной инспекции Корпоративного центра ОАО РАО «ЕЭС России».

Исполнители: Дубрава О.Л., Логинов Ю.И., Мирошниченко А.Ю., Автарханов И.А., Камышев В.Н., Львов М.Ю., Абабков А.В., Грязнов М.В. («Теплоэлектропроект»), Никонов Д.С. («Мосэнергопроект»).

Согласованы: Управлением Государственного пожарного надзора МЧС России (письмо № 19/2/79 от 26.01.2005).

Утверждены: Членом Правления, Техническим директором ОАО РАО «ЕЭС России» Б.Ф. Вайнзихером 31.07.2007.

ISBN 5-9900145-8-X

Ответственный за выпуск *В.Н. Камышев*
Редактор *М.С.Борисов*
Технический редактор *С.М.Леонов*
Корректор *И.С.Колегаев*

© ЗАО «Энергетические Технологии»

Содержание

Введение 4

1. Общие положения 5

2. Принятые сокращения 5

3. Область применения 5

4. Основные технические требования к аэрозольным средствам пожаротушения 6

5. Требования к содержанию проекта и размещению аэрозольных средств пожаротушения 8

6. Требования безопасности 10

7. Приемка в эксплуатацию смонтированных аэрозольных средств пожаротушения 11

8. Эксплуатация аэрозольных средств пожаротушения 12

9. Список литературы 14

Приложение: Перечень зданий, помещений и сооружений энергетических предприятий, рекомендуемых оборудованию аэрозольными средствами пожаротушения 15

Введение

В Методических указаниях изложены требования к содержанию проекта и размещению оборудования, технические требования, предъявляемые к установкам, порядок приемки и эксплуатация смонтированных установок пожаротушения, требования безопасности.

1. Общие положения

1.1. Аэрозольные средства пожаротушения предназначены для локализации и ликвидации пожаров в помещениях, зданиях и сооружениях энергетических предприятий.

1.2. Требования настоящих методических указаний следует использовать энергетическими предприятиями для проверки соответствия принятых проектных решений организациями, разработавшими документацию, а также при приемке и эксплуатации автоматических установок аэрозольного пожаротушения (АУАП).

1.3. Сроки и объемы проведения работ по оборудованию зданий, помещений и сооружений энергетических предприятий аэрозольными средствами пожаротушения в период эксплуатации и ремонта определяются главным техническим руководителем организации по согласованию с генеральным проектировщиком, а для вновь строящихся и реконструируемых объектов – заданием на проектирование.

2. Принятые сокращения

ТО и ППР – техническое обслуживание и планово-предупредительные ремонты.

АУАП – автоматическая установка аэрозольного пожаротушения.

ГОА – генератор огнетушащего аэрозоля.

АОС– аэрозолеобразующий огнетушащий состав.

ТО – техническое обслуживание.

3. Область применения

3.1. АУАП необходимо применять в соответствии с требованиями НПБ 88-2001* [1] и технической документации по эксплуатации этих установок для тушения пожаров подкласса А2 и класса В по ГОСТ 27331-87 [2] объемным способом в помещениях объемом до 10000 м^3, высотой не более 10 м.

3.2. Допускается применение АУАП для защиты кабельных сооружений (полуэтажи, коллекторы, шахты) объемом до 3000 м^3 и высотой не более 10 м, при значениях параметра негерметичности помещения не более 0,001 м$^{-1}$ и отсутствии в электросетях защищаемого сооружения устройств автоматического повторного включения.

3.3. Применение АУАП для тушения пожаров в помещениях с кабелями, электроустановками и электрооборудованием, находящимися под напряжением, допускается при условии, если значение напряжения не превышает предельно допустимого, указанного в технической документации на конкретный тип ГОА.

3.4. Параметры негерметичности защищаемых помещений не должны превышать значений указанных в НПБ 88-2001* [1].

3.5. Во взрывопожароопасных помещениях категории А и Б по взрывопожаробезопасности (по НПБ 105-03 [3]) и во взрывоопасных зонах (по ПУЭ [4]) допускается применение АУАП, имеющих соответствующее свидетельство о взрывозащищенности электрооборудования, выданное в установленном порядке.

3.6. Установки аэрозольного пожаротушения не должны применяться для тушения:

3.6.1. Волокнистых, сыпучих, пористых и других горючих материалов, склонных к самовозгоранию и (или) тлению внутри слоя (объема) вещества (древесные опилки и др.).

3.6.2. Химических веществ и их смесей, полимерных материалов, склонных к тлению и горению без доступа воздуха.

3.6.3. Гидридов металлов и пирофорных веществ.

3.6.4. Порошков металлов (магний, титан, цирконий и др.).

3.6.5. Веществ и материалов во взрывоопасных помещениях категории А и Б (по НПБ 105-03 [3]) и взрывоопасных зонах (по ПУЭ [4]).

3.7. Запрещается применение установок в:

3.7.1. Помещениях, которые не могут быть покинуты людьми до начала работы генераторов.

3.7.2. Помещениях с большим количеством людей (50 человек и более).

3.7.3. Помещениях зданий и сооружений III и ниже степени огнестойкости по СНиП 21-01-97 установок с использованием генераторов огнетушащего аэрозоля, имеющих температуру более 400°С за пределами зоны, отстоящей на 150 мм от внешней поверхности генератора.

3.8. Перечень зданий, помещений и сооружений, рекомендуемых к оборудованию установками аэрозольного пожаротушения, приведен в приложении.

4. Основные технические требования к аэрозольным средствам пожаротушения

4.1. При предоставлении проектной документации заказчик должен проверить удовлетворяют ли АУАП следующим требованиям:

4.1.1. Температурные зоны, образующиеся при работе генераторов на расстоянии 0,3 м от выходных отверстий не должны превышать 100^0С.

4.1.2. Конструкция генератора аэрозольного огнетушащего аэрозоля должна исключать возможность ложного (несанкционированного) срабатывания генератора и выпуска огнетушащего средства в защищаемое помещение.

4.1.3. Установка ГОА не должна являться источником зажигания горючих материалов, находящихся в защищаемом помещении.

Эти требования должны быть отражены в технической документации на аэрозольные средства пожаротушения. Применение аэрозольных средств пожаротушения не удовлетворяющих указанным требованиям запрещается.

4.2. Для размещения АУАП на внутренних конструкциях помещений заводом-изготовителем должен быть разработан типовой узел крепления, поставляемый вместе с изделием.

4.3. Способ крепления узла к конструкции должен исключать сварочные работы и нарушения покрытия ограждающих конструкций.

4.4. АУАП должны относиться к потребителям электроэнергии по 1 категории надежности электроснабжения согласно ПУЭ [4].

4.5. При отсутствии второго резервного ввода допускается использование автономных источников питания, обеспечивающих работоспособность АУАП не менее 24 ч. в дежурном режиме и не менее, чем 30 мин. в режиме тушения пожара.

4.6. АУАП должна иметь автоматический и дистанционный запуск. Приведение в действие ГОА должно осуществляться по алгоритму, предусмотренному проектной документацией на АУАП.

4.7. В технической и эксплуатационной документации, прилагаемой к ГОА, должны быть указаны следующие характеристики, определяющие его назначение, безопасность и охрану окружающей среды:

4.7.1. Образующиеся температурные зоны при работе ГОА.

4.7.2. Масса снаряженного генератора, кг.

4.7.3. Массы аэрозолеобразующего огнетушащего состава (АОС) в снаряженном генераторе, кг.

4.7.4. Интервалы температур при эксплуатации и хранении.

4.7.5. Максимальный объем условно герметичного помещения, в котором генератор обеспечивает тушение модельных очагов пожара ($м^3$).

4.7.6. Огнетушащей способности аэрозоля, получаемой при работе ГОА ($кг/м^3$).

4.7.7. Время подачи огнетушащего аэрозоля (сек.).

4.7.8. Инерционности (времени срабатывания) (сек.).

4.7.9. Условий транспортирования и хранения.

4.7.10. Факторы воздействия на человека в концентрированном и аэрозольном состоянии.

4.8. Проектируемая АУАП должна включать в себя:

4.8.1. Пожарные извещатели.

4.8.2. Приборы и устройства контроля и управления АУАП.

4.8.3. Устройства, обеспечивающие электропитанием АУАП и ее элементы.

4.8.4. Шлейфы пожарной сигнализации, а также электрические цепи питания, управления и контроля АУАП.

4.8.5. ГОА.

4.8.6. Устройства, формирующие и выдающие командные импульсы на отключение систем вентиляции, кондиционирования, воздушного отопления в защищаемом помещении, на закрытие противопожарных клапанов (заслонок) вентиляционных коробов и т. п.

4.8.7. Устройства для сигнализации о положении (блокировке) дверей в защищаемом помещении.

4.8.8. Устройства звуковой и световой сигнализации и оповещения о срабатывании установки и наличии в помещении огнетушащего аэрозоля.

5. Требования к содержанию проекта и размещению аэрозольных средств пожаротушения

5.1. АУАП должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.046-91 [5] и выполнять все функции, предусмотренные методическими указаниями.

5.2. Представленный проект АУАП должен содержать следующие исходные данные:

5.2.1. Функциональное назначение помещения и конструктивное исполнение ограждающих конструкций.

5.2.2. Геометрические размеры помещения.

5.2.3. Наличие постоянно открытых проемов, включая зазоры (неплотности) между строительными конструкциями и другие технологические или строительные постоянно открытые проемы, а также их расположение по высоте помещения.

5.2.4. Перечень и показатели пожарной опасности веществ и материалов, находящихся или обращающихся в помещении по ГОСТ 12.1.044-89* [6], соответствующий им класс (подкласс) пожара по ГОСТ 27331-87 [1].

5.2.5. Пожарная загрузка помещения.

5.2.6. Расстановка, габаритные размеры и характеристика технологического оборудования.

5.2.7. Категория помещений по НПБ 105-03 [3] или ведомственному перечню и классы зон по ПУЭ [4].

5.2.8. Температура, давление и влажность в защищаемом помещении.

5.2.9. Наличие электромагнитных полей излучения.

5.2.10. Наличие людей и возможность их эвакуации до пуска установки.

5.2.11. Нормативная огнетушащая способность выбранных типов генераторов (определяется по НПБ 60-97 [7], для расчетов берется максимальное значение нормативной огнетушащей способности по отношению к пожароопасным веществам и материалам, находящимся в защищаемом

помещении), другие параметры генераторов (высокотемпературные зоны, инерционность, время подачи и время работы).

5.2.12. Предельно допустимые давление и температура в защищаемом помещении (из условия прочности строительных конструкций или размещенного в помещении оборудования) в соответствии с требованиями пункта 6 ГОСТ Р 12.3.047-98 [8].

5.3. Представленный в проекте расчет АУАП должен включать в себя:

5.3.1. Определение суммарной массы заряда АОС, обеспечивающей ликвидацию (тушение) пожара или его локализацию объемным способом по методике, изложенной в НПБ 88 2001* [2].

5.3.2. Выбор типа конструкции и определение необходимого количества и запаса огнетушащего аэрозоля резерв ГОА 100% по каждому типу.

5.3.3. Определение типа и необходимого количества пожарных извещателей.

5.3.4. Определение типа и необходимого количества приборов и другого оборудования для контроля и управления АУАП.

5.3.5. Выбор типа сигнализирующего (управляющего) прибора (пульта пожарной сигнализации).

5.4. Размещение ГОА в помещениях должно обеспечивать равномерное заполнение огнетушащим аэрозолем всего объема защищаемого помещения с учетом следующих положений:

5.4.1. В помещениях высотой менее 4 м ГОА следует размещать в один ярус.

5.4.2. Допускается перехлестывание струй рядом расположенных ГОА.

5.4.3. Размещать ГОА в помещениях необходимо таким образом, чтобы исключить попадание аэрозольной струи в створ постоянно открытых проемов в ограждающих конструкциях помещения, а также прямое ориентирование на тупиковые участки систем вентиляции и кондиционирования.

5.5. Система управления (пуска) АУАП должна обеспечивать задержку выпуска огнетушащего аэрозоля в защищаемое помещение на время, необходимое для эвакуации людей из здания, помещения, а также полной остановки вентиляционного оборудования и закрытия противопожарных клапанов.

5.6. Время, необходимое для эвакуации людей из защищаемого помещения, определяется в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91* [9].

5.7. При проектировании системы управления (пуска) АУАП, необходимо предусматривать мероприятия исключающие возможность несанкционированного пуска установок пожаротушения.

5.8. На приемном пульте АУАП должна быть предусмотрена световая и звуковая сигнализация:

5.8.1. О возникновении пожара с расшифровкой по направлениям.

5.8.2. О срабатывании АУАП.

5.8.3. Об исчезновении напряжения основного и резервного источников питания.

5.8.4. О неисправности АУАП с расшифровкой по направлениям.

5.9. В АУАП звуковые сигналы о пожаре и срабатывании установки должны отличаться тональностью от сигналов о неисправности.

5.10. Размещение ГОА в защищаемых помещениях следует предусматривать в соответствии с требованиями НПБ 88-2001* [2] и требованиями настоящих Методических указаний.

5.11. Расположение ГОА в защищаемых помещениях должно обеспечивать:

5.11.1. Возможность визуального контроля целостности их корпусов и цепей подключения пуска генераторов.

5.11.2. Возможность замены неисправного генератора.

5.12. При проектировании АУАП следует предусматривать меры, исключающие открывание дверей от избыточного давления при работе ГОА.

5.13. Для удаления аэрозоля после срабатывания установки необходимо использовать общеобменную вентиляцию помещений.

Допускается для этой цели также применять передвижные вентиляционные установки.

5.14. Устройства дистанционного пуска установок следует размещать у эвакуационных выходов снаружи защищаемого помещения. Указанные устройства должны быть защищены в соответствии с ГОСТ 12.4.009-83* [10].

Размещение устройств дистанционного пуска допускается в помещениях пожарного поста или другом помещении с персоналом, ведущим круглосуточное дежурство.

6. Требования безопасности

6.1. При эксплуатации и ремонте установки необходимо учитывать и соблюдать требования безопасности, изложенные в технической документации на генераторы и другие элементы установки, ГОСТ 2.601-95* [11], ГОСТ 12.0.001-82* [12], ПУЭ [4].

6.2. В проектах установок, а также в эксплуатационных документах должны быть предусмотрены мероприятия по исключению случайного пуска установок пожаротушения.

6.3. Значение озоноразрушающего потенциала для огнетушащего аэрозоля, получаемого при работе генератора по НПБ 60-97 [7] не должно превышать 0,01.

6.4. Опасность ГОА в соответствии с классификацией опасных грузов по ГОСТ 19433-88 [14] таблица 1 не должна быть выше подкласса 4.1. На продукцию (ГОА) должен быть сертификат соответствия и гигиенический сертификат.

6.5. Электрическое сопротивление между корпусом ГОА и клеммами, служащими для подачи электрического сигнала, запускающего генератор, при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 [15] должно составлять не менее 1 МОм.

6.6. При возникновении пожара и срабатывании генераторов лица, находящиеся в этот момент в защищаемом помещении, должны быстро покинуть его, по возможности плотно закрыть за собой двери и не предпринимать никаких действий по тушению пожара, кроме вызова пожарной охраны.

6.7. При срабатывании генераторов возможен выход огнетушащего аэрозоля из защищаемого объема через различные неплотности наружу. Следует помнить, что газоаэрозольная смесь не содержит токсичных соединений в количествах, опасных для человека, а сами аэрозольные частицы лишь раздражают слизистые оболочки, и их действие может быть нейтрализовано с помощью средств защиты органов дыхания, марлевых или тканевых повязок. Запрещается:

6.7.1. Использовать генераторы для ручного тушения пожара.

6.7.2. Производить сварочные или другие огневые работы ближе 2 м от генератора.

6.7.3. Использовать генераторы, имеющие механические повреждения.

6.7.4. Разбирать генератор.

7. Приемка в эксплуатацию смонтированных аэрозольных средств пожаротушения

7.1. Оборудование, подлежащее монтажу и сдаче в эксплуатацию в составе автоматической установки аэрозольного пожаротушения, должно быть сертифицировано в установленном порядке, иметь техническую и эксплуатационную документацию, а также паспорт, сертификаты или другие документы, удостоверяющие качество материалов, изделий и оборудования, примененных при производстве монтажных работ.

7.2. Монтаж и наладка АУАП должна осуществляться специализированными организациями, имеющими лицензию на эти виды деятельности.

7.3. Сдача смонтированной АУАП должна производиться по результатам пробной эксплуатации. Пробная эксплуатация осуществляется в течение 3-х месяцев.

7.4. В этот период заказчиком и монтажной организацией производится регистрация учета всех случаев ложного срабатывания, функциональных отказов работы установки, анализом причин возникновения и последующим их устранением.

7.5. Если в период пробной эксплуатации АУАП были установлены ложные срабатывания или функциональные отказы по не установленным

причинам, или из-за конструктивных недоработок, АУАП подлежит демонтажу с последующим направлением рекламаций на завод-изготовитель.

7.6. При отсутствии за указанный период ложных срабатываний и функциональных отказов в работе АУАП, комиссией составляется заключение о техническом состоянии установки.

На основании этого заключения комиссией составляется акт сдачи установки в эксплуатацию.

7.7. Приемка АУАП в эксплуатацию должна осуществляться рабочей комиссией, назначенной приказом руководителя предприятия (организации) – заказчика.

В состав рабочей комиссии включают представителя заказчика (председатель комиссии), генподрядчика, проектной, монтажной и пусконаладочной организации, а также организации, осуществляющей ТО и Р, представителя пожарной охраны (при ее наличии) и специалиста по вопросам пожарной безопасности на предприятии по согласованию.

7.8. Работа комиссии проводится по программе приемочных испытаний, разработанной монтажной, наладочной организацией и утвержденной заказчиком. Программа приемочных испытаний должна включать:

7.8.1. Основные характеристики объекта испытаний.

7.8.2. Цель испытаний.

7.8.3. Состав приемочной комиссии.

7.8.4. Объем испытаний и проверок.

7.8.5. Материально-техническое обеспечение испытаний.

7.8.5. Требование безопасности.

7.8.6. Методику испытаний.

7.8.7. Критерии оценки результатов испытаний.

8. Эксплуатация аэрозольных средств пожаротушения

8.1. На основании настоящих Методических указаний организация, производившая наладку оборудования АУАП, совместно с энергопредприятием, на котором установлено это оборудование, должны разработать местную инструкцию по эксплуатации АУАП. Местная инструкция должна быть разработана не менее чем за один месяц до приемки АУАП в эксплуатацию.

В местной инструкции должны быть учтены требования настоящих Методических указаний, заводских паспортов и инструкций по эксплуатации оборудования, приборов и аппаратуры, входящих в состав АУАП. Снижение требований, изложенных в указанных документах, не допускается.

Местная инструкция должна пересматриваться не реже одного раза в 3 года и каждый раз после реконструкции АУАП или в случае изменения условий эксплуатации.

8.2. Регламентные работы по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту (ТО и ППР) автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения должны осуществляться в соответствии с годовым планом-графиком, составленным с учетом технической документации заводов-изготовителей, сроками проведения ремонтных работ.

ТО и ППР могут выполняться персоналом, состоящим в штате энергетического предприятия, соответствующего их должностным обязанностям профессионального образования (профессиональной подготовки) в области лицензированной деятельности или специализированной организацией по договору, имеющей лицензию в соответствии с нормативно-правовыми актами Российской Федерации.

8.3. В период выполнения работ по ТО или ремонту, связанных с отключением установки (отдельных линий, извещателей), руководитель предприятия должен принять необходимые меры по защите от пожаров зданий, сооружений, помещений, технологического оборудования.

8.4. На время проведения работ в помещениях установки аэрозольного пожаротушения должны быть переведены в ручной режим запуска. По окончании проведения работ АУАП переводятся в автоматический режим запуска.

9. Список литературы

1. НПБ 88-2001*. Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования.

2. ГОСТ 27331-87. Пожарная техника. Классификация пожаров.

3. НПБ 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

4. ПУЭ. Правила устройства электроустановок.

5. ГОСТ 12.3.046-91. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования.

6. ГОСТ 12.1.044-89*. ССБТ. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

7. НПБ 60-97. Пожарная техника. Генераторы огнетушащего аэрозоля. Общие технические требования. Методы испытаний.

8. ГОСТ Р 12.3.047-98. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.

9. ГОСТ 12.0.004-91*. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

10. ГОСТ 12.4.009-83*. ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание.

11. ГОСТ 2.601-95*. ЕСКД. Эксплуатационные документы.

12. ГОСТ 12.0.001-82*. ССБТ. Основные положения

13. ГОСТ Р 12.4.026-2001. ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.

14. ГОСТ 19433-88. Грузы опасные. Классификация и маркировка.

15. ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (с изменениями N 1-4).

16. НПБ 248-97. Кабели и провода электрические. Показатели пожарной опасности. Методы испытаний.

17. НПБ 110-03. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией.

Приложение

ПЕРЕЧЕНЬ
зданий, помещений и сооружений энергетических предприятий, рекомендуемых к оборудованию аэрозольными средствами пожаротушения

1. Закрытые камеры трансформаторов, располагаемые во встроенных зданиях трансформаторных подстанций.

2. Кабельные сооружения тепловых и гидравлических электростанций независимо от мощности, подстанций напряжением 500 кВ и более, подстанций глубокого ввода напряжением 110 кВ с трансформаторами мощностью 63 МВА и выше.

3. Пространства за подвесными потолками при прокладке в них воздуховодов, трубопроводов с изоляцией, выполненной из материалов группы горючести Г1-Г4, а также кабелей, имеющих код пожарной опасности ПРП 1 (по НПБ 248-97 [16]), в том числе при их совместной прокладке.

4. Подпольные пространства для помещений с вычислительной техникой и электротехнических помещений.

5. Помещения для установки вычислительной техники, сервисной аппаратуры, систем централизованного управления и контроля технологическими процессами тепловых и гидравлических электростанций, подстанций напряжением 500кВ и выше.

6. Здания, помещения и сооружения дизельных электростанций: машзалы дизель-генераторов объемом до 10000 м^3, резервных дизель-генераторов, размещенных в производственных и общественных зданиях, хранения дизельного топлива, кабельные сооружения, мазутонасосные, насосные дизельного топлива, маслоаппаратные, насосные по перекачке замазученных стоков, дизель-генераторные установки контейнерного (модульного) типа.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ АЭРОЗОЛЬНЫХ СРЕДСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ

По вопросам приобретения обращайтесь по т/ф (495)710-55-45
Адрес: 109544, г. Москва, ул. Новорогожская, 6

КОМПЬЮТЕРНЫЙ НАБОР И ВЕРСТКА ВЫПОЛНЕНЫ
ЗАО «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Подписано в печать 23.08.2007г. Формат 42x30 1/16
Гарнитура Times New Roman Печать офсетная
Печ. л. 1 Тираж 700
Отпечатано в Типографии ООО «КВ Паблишер»

ISBN 5-9900145-8-X

© ЗАО «Энергетические Технологии»