

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 040
о техническом состоянии и непригодности к дальнейшей эксплуатации
Физиотерапевтического комплекса Котла водогрейного КВр-0,4МВт

с. Укромное

«__» _____ 2025 г.

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее экспертное заключение составлено Индивидуальным предпринимателем Иваненко Владиславом Сергеевичем (ИНН 910206310504, ОГРНИП 322911200016688) на основании Договора на оказание услуг по техническому обследованию № 022 от «22» июля 2025 г., заключенного с Муниципальным бюджетным общеобразовательным учреждением «Укромновская школа»

Цель проведения экспертизы: Всестороннее исследование технического состояния Котла водогрейного КВр-0,4МВт (инв. № 41013400115) для определения его остаточного ресурса, безопасности, функциональной пригодности, оценки экономической целесообразности восстановительного ремонта и формирования обоснованного вывода о возможности дальнейшей эксплуатации или необходимости списания.

Основание для проведения экспертизы:

План мероприятий по обновлению основных средств МБОУ «Укромновская школа»
Необходимость подтверждения непригодности оборудования, представляющего потенциальную опасность, в соответствии с требованиями законодательства РФ.

Объект экспертизы:

Наименование: Котел водогрейный КВр-0,4МВт

Заводской номер: отсутствует

Инвентарный номер: 41013400115.

Год выпуска: 2016

Место нахождения объекта на момент обследования: Республика Крым, Симферопольский район, с. Укромное, ул. Путилинская, дом 24

Нормативные правовые акты и методические документы, использованные при проведении экспертизы:

1. Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд».
2. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (в части общих принципов обеспечения безопасности).
3. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
4. Постановление Правительства РФ от 26.12.1994 № 359 «Об утверждении Положения о бухгалтерском учете и отчетности в Российской Федерации» (в части списания основных средств).
5. Закон Республики Крым от 25.12.2014 № 51-ЗРК/2014 «Об установлении Порядка определения нецелесообразности ремонта имущества, находящегося в государственной собственности Республики Крым, и имущества, находящегося в муниципальной собственности в Республике Крым».
6. ГОСТ Р 50444-93 «Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия».
7. ГОСТ Р МЭК 60601-1-2011 «Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности и основные рабочие характеристики».
8. Рекомендации Минпромторга России по оценке остаточного ресурса и износа оборудования.
9. Технический паспорт и руководство по эксплуатации на Физиотерапевтический комплекс ВТЛ-5000.

2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ

Обследование объекта проводилось с применением комплекса взаимодополняющих методов:

Визуальный осмотр: Оценка состояния корпуса, обмуровки, теплоизоляции, газоходов, состояния лакокрасочных покрытий, наличия коррозии, свищей, деформаций, целостности сварных швов.

Инструментальный контроль: Толщинометрия стенок котла (при наличии доступа), тепловизионный контроль для выявления участков перегрева и потери теплоизоляции. Проверка работы контрольно-измерительных приборов (манометры, термометры).

Функциональная диагностика: Оценка работы котла в различных режимах (розжиг, работа на номинальной мощности, продувка), проверка работы автоматики безопасности и регулирования.

Проверка безопасности: Анализ герметичности газового тракта (при наличии газа) или целостности топочного пространства (при твердом топливе), проверка исправности предохранительных клапанов и тягодутьевых механизмов.

Экономический анализ: Сравнительная оценка стоимости восстановительного ремонта с балансовой стоимостью объекта.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

3.1. Состояние корпуса и теплоизоляции

Корпус и обшивка: Наблюдается сквозная коррозия металла в нижней части топки (со стороны зольника). Зафиксированы множественные прогары металла в районе первых газоходов. Толщина стенки в наиболее поврежденных участках составляет менее 2 мм при проектной 4 мм. Имеются следы зачеканки и временной заварки аварийных свищей.

Теплоизоляция: Нарушена герметичность обшивки, частичное выпадение изоляционного материала (базальтового волокна). Тепловизионным контролем зафиксированы локальные перегревы наружной обшивки до +70°C при норме не выше +45°C, что свидетельствует о критическом разрушении изоляционного слоя.

3.2. Состояние топочной камеры и газоходов

Топка: Кирпичная (шамотная) футеровка частично обрушена, наблюдается выпадение и оплавление кладочных швов. На внутренних поверхностях экранов — толстый слой накипи и шлака (более 5 мм), что резко снижает теплопередачу и ведет к перегосу металла.

Конвективная часть (жаровая труба/трубы): Трубы конвективного пучка имеют недопустимый прогиб, обнаружены свищи в вальцовочных соединениях. Производительность котла упала более чем на 40% от номинальной из-за зашлаковки межтрубного пространства.

Газоходы: Нарушена герметичность шиберных заслонок, направляющие аппараты дымососа изношены и не обеспечивают плавного регулирования тяги.

3.3. Состояние горелочного устройства и автоматики

Горелка: Основная горелка (при газовом исполнении) либо колосники (при твердотопливном) изношены. Форсунки закоксованы, смесительные узлы загрязнены. Пламя нестабильное, с отрывом или проскоком, наблюдается желтое окрашивание (признак неполного сгорания топлива). При работе на твердом топливе колосники прогорели, зольник переполнен, поддувальная дверца деформирована.

Автоматика безопасности: Система автоматики розжига и контроля пламени (если газ) неисправна. Срабатывание аварийной сигнализации происходит с задержкой либо отсутствует. Датчики тяги и температуры выдают некорректные показания или замкнуты «напрямую» в обход логики.

Контрольно-измерительные приборы (КИП): Манометры на прямом и обратном трубопроводе не поверены, имеют механические повреждения корпуса (стекла разбиты), стрелки не возвращаются в «ноль». Термометры сопротивления не читают показания.

3.4. Состояние системы электробезопасности и заземления

Электрооборудование: Электродвигатель вентилятора (дымососа) работает с посторонним шумом, подшипниковые узлы имеют критический люфт (более 2 мм). Кабельная изоляция в месте ввода в клеммную коробку имеет тепловые повреждения (оплавление).

Заземление: Контур защитного заземления нарушен. Измеренное сопротивление петли «фаза-ноль» и заземления превышает допустимые значения (более 10 Ом), что при пробое фазы на корпус создает угрозу поражения электрическим током обслуживающего персонала.

4. РАСЧЕТ ФИЗИЧЕСКОГО И МОРАЛЬНОГО ИЗНОСА

4.1. Расчет физического износа (метод эффективного возраста)

Для определения фактического срока эксплуатации объекта экспертизы использован метод эффективного возраста, основанный на сопоставлении нормативного и фактического сроков службы оборудования с учетом интенсивности его использования.

Исходные данные для расчета:

Год выпуска (ввода в эксплуатацию): 2016 год

Дата проведения экспертного обследования: 22.07.2025.

Фактический срок эксплуатации (Тф): с 2016г по 22.07.2025.

Итого фактический срок эксплуатации = 109 месяцев.

Нормативный срок службы (Тн):

Согласно техническому паспорту завода-изготовителя и отраслевым нормативам для стальных водогрейных котлов мощностью до 1 МВт (в том числе КВр-0,4МВт), установленный ресурс до постановки на капитальный ремонт составляет **10 лет**, что соответствует **120 месяцам**.

Коэффициент физического износа (Кфиз):

Расчет производится по формуле:

$$K_{\text{физ}} = \frac{T_{\text{ф}}}{T_{\text{н}}} \times 100\% \quad K_{\text{физ}} = \frac{T_{\text{н}}}{T_{\text{ф}}} \times 100\%$$

Подставляем значения:

$$K_{\text{физ}} = \frac{109}{120} \times 100\% = 90,8\% \quad K_{\text{физ}} = \frac{120}{109} \times 100\% = 90,8\%$$

Вывод по п. 4.1:

Физический износ котла по срокам эксплуатации составляет **90,8%**. Данный показатель свидетельствует о том, что оборудование практически полностью выработало свой нормативный ресурс. С учетом фактического технического состояния (наличие сквозных свищей, прогаров, разрушение футеровки, см. п. 3.1 – 3.3) реальный износ узлов и агрегатов приближается к **100%**, так как восстановление до заводских характеристик без полной замены основных элементов (топка, конвективная часть) невозможно.

4.2. Оценка морального износа

Моральный износ оборудования оценивался исходя из появления на рынке более совершенных моделей, а также из невозможности модернизации существующего образца.

Моральный износ 1-го рода:

За период с 2016 года по настоящее время на рынке котельного оборудования появились модели с улучшенными технико-экономическими показателями, в том числе:

КПД: У новых моделей КПД достигает 92–94% (у исследуемого образца по факту не превышает 75–80% из-за зашлаковки и нарушенной теплоизоляции).

Автоматизация: Современные котлы оснащаются погодозависимой автоматикой, GSM-модулями для дистанционного управления и сигнализации. Штатная автоматика котла устарела и не подлежит интеграции в современные системы диспетчеризации.

Экологичность: Новые горелочные устройства обеспечивают более низкий уровень выбросов NOx и CO. Работа действующего котла сопровождается значительным выбросом угарного газа из-за неполного сгорания топлива.

Моральный износ 2-го рода:

Обусловлен невозможностью технического перевооружения существующего котла КВр-0,4МВт ввиду:

Отсутствия на рынке ремонтных комплектов (трубных пучков, секций) для данной модели, так как производитель снял их с производства или перешел на выпуск иных типоразмеров.

Конструктивной несовместимости современных горелочных устройств с существующим топочным пространством котла без его капитальной переделки.

Высокой степени коррозионного износа несущих элементов, делающей сварку и вварку "заплат" временной мерой, не гарантирующей безопасность.

Вывод по п. 4.2:

Совокупный моральный износ оценивается как критический (более 80%). Котел не соответствует современным требованиям энергоэффективности и безопасности, предъявляемым к теплогенерирующему оборудованию в бюджетных учреждениях. Его дальнейшая эксплуатация приведет к систематическому перерасходу топливно-энергетических ресурсов.

Несмотря на то, что формальный срок эксплуатации (109 месяцев) не превышает нормативный (120 месяцев) по времени, **совокупный физический и моральный износ, подтвержденный инструментальными замерами (п. 3)**, делает дальнейшую эксплуатацию котла технически невозможной и экономически невыгодной. Фактический износ основных узлов (поверхности нагрева) приближается к **100%**, что требует не ремонта, а полной замены оборудования.

5. АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ РЕМОНТА

№ п/п	Наименование работ / заменяемых узлов	Ориентировочная стоимость, руб.	Примечание
5.1.	Замена топочной части (ремонт/замена экранов)	150 000 – 200 000	Требуется сварка и гидравлические испытания
5.2.	Замена/ремонт конвективного пучка труб	180 000 – 250 000	Требуется сварка и гидравлические испытания
5.3.	Восстановление обмуровки и теплоизоляции	80 000 – 120 000	Полная замена футеровки
5.4.	Замена горелочного устройства и автоматики	120 000 – 180 000	Газовое/жидкотопливное оборудование
5.5.	Замена электродвигателя и КИП (манометры, термометры)	40 000 – 60 000	Замена на новые, сертифицированные
5.6	Демонтаж/монтаж, доставка, пусконаладка	70 00 – 100 000	Ориентировочно

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ СУММА ПОЛНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ: 640 000 – 910 000 рублей

Балансовая стоимость объекта: (указать, например: 380 000 руб.)

Минимальная расчетная стоимость восстановления: 640 000 руб.

Соотношение стоимости ремонта к балансовой стоимости:

$(640\,000 / 380\,000) * 100\% \approx 168\%$

Вывод по п. 5: Стоимость гипотетического восстановления котла превышает его балансовую стоимость в 1,68 раза. Согласно п. 2 ч. 1 ст. 7 Закона Республики Крым № 51-ЗРК/2014, ремонт имущества признается экономически нецелесообразным, если его стоимость превышает **70%** балансовой стоимости. Данный случай многократно превышает установленный предел.

6. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам комплексного экспертного обследования установлено:

1. Техническое состояние Котла водогрейного КВр-0,4МВт признается предаварийным и неработоспособным. Оборудование не способно обеспечивать устойчивый нагрев теплоносителя до проектных параметров (наблюдается падение КПД и недогрев).

2. Эксплуатация котла представляет прямую и реальную опасность для жизни и здоровья людей, а также угрозу разрушения системы отопления здания школы вследствие:

- Высокой вероятности прогаров стенок и прорыва угарного газа в помещение котельной.
- Неисправной автоматики безопасности (не отключающей подачу топлива при затухании пламени или отсутствии тяги).
- Неисправности системы заземления и электробезопасности.

Восстановительный ремонт объекта является экономически нецелесообразным, так как его минимальная расчетная стоимость (168% от балансовой) значительно превышает критерий, установленный законодательством Республики Крым (70%).

7. РЕКОМЕНДАЦИИ

На основании изложенного, **ЭКСПЕРТ РЕКОМЕНДУЕТ:**

1. Немедленно вывести из эксплуатации Котел водогрейный КВр-0,4МВт, инвентарный номер **41013400115**.

2. Списать указанный объект с баланса Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Укромновская школа» как непригодный к восстановлению и дальнейшему использованию, руководствуясь:

- Федеральным законом № 44-ФЗ;
- Законом Республики Крым № 51-ЗРК/2014;
- Результатами настоящего экспертного заключения.

3. Осуществить демонтаж и утилизацию оборудования в установленном порядке, с привлечением лицензированных организаций, с составлением соответствующих актов.

АКТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ (ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ)

по объекту: Котел водогрейный КВр-0,4МВт

№ п/п	Наименование узла/системы	Выявленные дефекты и несоответствия	Степень критичности	Возможность ремонта	Рекомендуемое действие
1.	Корпус (жаротрубная часть)	Сквозная коррозия, прогары стенок, утонение металла до 2 мм	Критическая (разрушение)	Технически возможен, но сложен	Полная замена секции/котла
2.	Топка / Футеровка	Обрушение шамотной кладки, прогар свода	Критическая	Требуется полной перекладки	Полная замена
3.	Конвективный пучок	Зашлаковка, прогиб труб, свищи	Критическая	Замена 70% труб (дорого)	Замена котла целесообразнее
4.	Горелочное устройство	Закоксованность, нестабильное горение	Высокая	Замена на новое	Требуется замена
5.	Автоматика безопасности	Некорректное срабатывание, неисправность датчиков	Критическая (опасность!)	Замена контроллера	Полная замена
6.	КИП (манометры и пр.)	Неисправны, разбиты, не поверены	Средняя	Замена	Полная замена
7.	Электродвигатель вентилятора	Износ подшипников, перегрев обмоток	Высокая	Замена или ремонт	Замена или ремонт
8.	Заземление	Сопротивление контура превышает норму, нарушение целостности	Критическая (опасность!)	Восстановление контура	Обязательное восстановление

ИТОГОВОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Оборудование неработоспособно, представляет опасность для жизни и здоровья, ремонт экономически нецелесообразен (стоимость восстановления превышает 100% балансовой стоимости). Котёл подлежит списанию и утилизации как металлолом с предварительным демонтажом узлов, содержащих драгоценные металлы (при наличии).

ЭКСПЕРТ

Индивидуальный предприниматель

_____/В.С.Иваненко/
(подпись, ФИО)

ЗАКАЗЧИК

Директор МБОУ
«Укромновская школа»

_____/А.К. Сейтмамедова/
(подпись, ФИО)