



ОТЧЁТ

Осмотр зданий коммунальной собственности в г. Переяславе

19 февраля 2020 г.

Выходные данные

Издатель

Немецкое энергетическое агентство (dena) Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) Chausseestraße 128a 10115 Berlin

Tel: +49 (0)30 66 777 - 0 Fax: +49 (0)30 66 777 - 699

E-Mail: <u>info@dena.de</u>
Internet: <u>www.dena.de</u>

Авторы

Майке фон Краузе-Кон, dena Штефан Ширмер, dena Д-р Лина Ужшилайтите-Шульте, dena

Спонсор

Федеральное министерство экономики и энергетики Германии

По состоянию на: 04/2020 г.

Все права сохранены. Использование допускается только при условии предварительного разрешения агентства dena.

Данная публикация подготовлена и издана при финансовой поддержке Федерального министерства экономики и энергетики Германии.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Содержание

	Выход	цные данные	2
1	Обща	я информация о Переяславе	5
	1.1	Муниципальное теплоснабжение: фактическое состояние	5
	1.2	Осмотренные здания: фактическое состояние и рекомендации по улучшени	ю.5
	1.2.1	Тепловой контур зданий	5
	1.2.2	Инженерные системы зданий	7
2	Народ	цный центр культуры «Встреча»	9
	2.1	Основная информация о здании	9
	2.2	Состояние теплового контура здания	9
	2.3	Состояние инженерных систем	11
	2.4	Рекомендации по проведению мероприятий санации	13
3	Детск	ий сад № 9 «Солнышко»	15
	3.1	Основная информация о здании	16
	3.2	Состояние теплового контура здания	16
	3.3	Состояние инженерных систем	17
	3.4	Качество осуществлённых энергоэффективных мероприятий	19
	3.5	Рекомендации по проведению мероприятий санации	20
4	Школа	a № 2	21
	4.1	Основная информация о здании	21
	4.2	Состояние теплового контура здания	22
	4.3	Состояние инженерных систем	23
	4.4	Рекомендации по проведению мероприятий санации	24
5	Школа	a № 3	26

	5.1	Основная информация о здании	27
	5.2	Состояние теплового контура здания	27
	5.3	Состояние инженерных систем	29
	5.4	Качество осуществлённых энергоэффективных мероприятий	30
	5.5	Рекомендации по проведению мероприятий санации	30
6	Школа	a № 4	32
	6.1	Основная информация о здании	32
	6.2	Состояние теплового контура здания	33
	6.3	Состояние инженерных систем	33
	6.4	Качество осуществлённых энергоэффективных мероприятий	34
	6.5	Рекомендации по проведению мероприятий санации	34
7	Школа	a № 7	36
	7.1	Основная информация о здании	36
	7.2	Состояние теплового контура здания	37
	7.3	Состояние инженерных систем	38
	7.4	Качество осуществлённых энергоэффективных мероприятий	39
	7.5	Рекомендации по проведению мероприятий санации	39
8	Факти	ческая ситуация – обобщение	41

1 Общая информация о Переяславе

1.1 Муниципальное теплоснабжение: фактическое состояние

- В настоящее время на территории города установлено 8 газовых котлов, находящихся в эксплуатации 30-40 лет. Котлы имеют крайне большие размеры. Эксплуатацию системы отопления осуществляет имеющее задолженность предприятие Киевской области. Это связано, в частности, с очень высоким потреблением газа, серьёзным повышением цен на газ в течение последних 6 лет; неэффективными котельными и высокими потерями в распределительных сетях. Средств для проведения санации у предприятий нет.
- Установка новых котлов или замена старых рассматривается в качестве приоритетной цели Переяслава, но в то же время предприятия не видят возможности получения необходимых для этого финансовых средств, поэтому вначале они готовы провести строительные мероприятия в целях сокращения производительности.
- Согласно информации представителей Переяслава,
 - государственные данные о цене на газ не соответствуют действительности. В связи с крайне высокими ценами на газ и из экономических соображений 19 % используемого топлива приходится на древесину и пеллеты;
 - в настоящее время обсуждается возможность передачи установок теплоснабжения городу
 Переяславу. В этой связи ни одна из сторон не заинтересована в серьёзных изменениях. Санация установок в связи с нынешними инвестиционными расходами, видимо, окажется дороже, чем строительство новых децентрализованных установок.
- 12 лет назад в муниципальных зданиях началась установка счётчиков расхода тепла. В настоящее время во всех зданиях муниципальной собственности установлены счётчики расхода тепла. Уже 3 года в городской администрации работает система компьютерного мониторинга его потребления. Данные заносятся ежедневно управляющими домами. Некоторые счётчики автоматизированы, и система оптимизируется в постоянном режиме.
- Одна из представительниц городской администрации Переяслава высказала заинтересованность в получении информации о современных мероприятиях, которые можно было бы предложить и реализовать в муниципалитете.

1.2 Осмотренные здания: фактическое состояние и рекомендации по улучшению

1.2.1 Тепловой контур зданий

■ Постепенно в зданиях коммунальной собственности проводятся отдельные мероприятия по санации теплового контура. Как правило, это происходит в случаях, когда определённый строительный элемент в любом случае требует срочного ремонта. Выбор следующего проекта санации в муниципалитете Переяслав связан с затратами на него и вопросам, каких затрат можно избежать. Именно финансовый аспект играет приоритетную роль. В течение следующих недель должно состояться очередное голосование по данному вопросу.

- В период 2018-2019 гг. была проведена санация одной из школ (ЗОШ № 7) с отапливаемой площадью 11 000 м²: были установлены новые окна и изолирован фасад. Экономия затрат на отопление составила 1,5 млн грн в настоящее время (14.05.2020 г.) около 50 000 евро. Эту сумму город может дополнительно инвестировать в городской относительно небольшой бюджет развития для реализации других проектов санации.
- В большей части зданий уже произошла полная или частичная замена окон. Во всех случаях речь идёт об окнах с пластиковыми рамами, двойным контуром уплотнения и коэффициентом теплопередачи около 1,3-1,6 Вт/(м²К). Это однокамерные, часто двухкамерные стеклопакеты из изоляционного стекла и с алюминиевыми кромками. Установка в проёмах массивных стен во всех случаях производилась только с помощью полиуретановой монтажной пены, без герметизации швов.
- При установке окон неизменно использовалась жёлтая полиуретановая монтажная пена. Полиуретановая пена не является герметичной и водонепроницаемой, но при установке окон может использоваться в качестве изоляции щелей между оконной рамой и стеной. Кроме неё, необходимо дополнительно применять предварительно сжатую саморасширяющуюся уплотнительную ленту (ПСУЛ) или скотч для пароизоляции, которые плотно наклеиваются на стену. Для этого откосы окон должны иметь гладкую штукатурку.
- Часто для герметизации швов, например, между подоконником и стеной, применяется силикон. Силикон не обеспечивает долговременную герметизацию и водонепроницаемость, его можно использовать при установке окон, подоконников, многослойных теплоизоляционных систем (МТС) только для улучшения внешнего вида, так как в связи с движением строительных элементов (холод – тепло) в скором времени он разрушается, а также он недостаточно стойкий к ультрафиолетовому излучению.
- Стены некоторых зданий утеплены также многослойными теплоизоляционными системами (МТС), толщина которых составляет около 100 мм (что примерно соответствует украинским требованиям). Пока что это очень хорошее улучшение ситуации. Но в будущем требования к энергетическим показателям зданий будут повышаться и в Украине. Исходя из нашего опыта, можно посоветовать на каждом этапе санации рассматривать вопрос о том, насколько возможно за счёт относительно небольших дополнительных затрат обеспечить более высокие стандарты теплоизоляции. В Германии толщина изоляции составляет сегодня, как правило, 140-160 мм, коэффициент теплопередачи окон − 1,0 и даже 0,85 Вт/(м²К). В случае достаточно высокого качества мероприятий по санации теплоизоляция, окна, двери и другие строительные элементы могут служить очень долго, ремонт может потребоваться лишь через 40-50 лет. То есть довольно долгий период времени для эксплуатации здания будет требоваться крайне небольшое количество энергии при условии, если на каждом этапе санации будет приниматься решение об использовании относительно высоких стандартов.
- Во время изоляции фасада есть возможность легко осуществить не сделанную раньше герметизацию окон:
 - нанести тонкий слой раствора на стенку вокруг окон, разгладить его и
 - с четырёх сторон наружной стороны оконных рам наклеить уплотнительную ленту без промежутков;
 - после этого изолировать откосы (20-30 мм) с помощью наклеивающегося профиля со стороны оконных рам.

- Установка новых подоконников:
 - выполнить подрезы на изоляции откосов по бокам;
 - установить подоконник с U-образным бортиком по бокам;
 - сверху, по бокам и под подоконником наклеить предварительно сжатую уплотнительную ленту.
- Металлические крепления, проникающие в МТС: наклеить предварительно сжатую уплотнительную ленту, при наличии больших отверстий предварительно задуть их полиуретановой монтажной пеной не применять силикон.
- Изоляция крыш и нижних перекрытий в большинстве случаев ещё не осуществлялась. Рекомендуется установка паронепроницаемого слоя на чердаке с герметической проклейкой примыканий на балках чердачного перекрытия, сверху рекомендуется провести изоляцию верхнего перекрытия.
- После энергетической санации или даже после замены окон тепловой контур здания становится гораздо герметичнее; в целях недопущения образования плесени следует гораздо чаще открывать окна для проветривания.

1.2.2 Инженерные системы зданий

- Все здания муниципальной собственности оснащены счётчиками расхода тепла.
- Большинство зданий подключено к сети централизованного теплоснабжения по зависимой схеме без регулирования. В настоящее время индивидуальные тепловые пункты (ИТП) с погодозависимым регулированием отвечают требованиям технического уровня современности. Рекомендуется независимое подключение к сети централизованного теплоснабжения, так как оно имеет ряд преимуществ. Так, благодаря этому инженерные системы здания становятся более независимыми от колебаний температуры и давления в сети централизованного теплоснабжения. Легче обеспечить необходимое качество воды и эксплуатацию регулирующей арматуры (чувствительной к загрязнениям в воде-теплоносителе) и т. д. Следует подчеркнуть, что модернизация ИТП и их адаптация к фактическим потребностям в тепле, а также гидравлическая балансировка представляют собой экономичное энергоэффективное мероприятие в масштабах всей Украины.
- Трубопроводы и арматура в неотапливаемых помещениях либо совсем неизолированы, либо изолированы недостаточно. Необходимо отметить, что изоляция труб не требует больших инвестиций и является экономичным энергоэффективным мероприятием для Украины.
- Посещенные здания оснащены однотрубными или двухтрубными системами отопления без регулирования внутренней температуры. Гидравлическая балансировка не проводилась, в связи с чем наблюдается неравномерное отопление помещений (перегрев или переохлаждение). Некоторые системы требуют немедленной модернизации в связи с их возрастом и техническим состоянием. Эти мероприятия могут обеспечить значительное энергосбережение. Установка термостатов позволило бы использовать энергию, получаемую от солнечного излучения, теплоизлучающих приборов и людей в отдельных помещениях и соответственно снизить теплопотребление.
- Установка балансировочных клапанов и гидравлическая балансировка системы отопления необходимы для обеспечения равномерного распределения тепла в помещениях.
- Подготовка горячей питьевой воды осуществляется децентрализовано с помощью электроэнергии.

- Вентиляция. Вентиляция посещенных зданий осуществляется натурально, за счёт проветривания с помощью открывания окон, исключение составляют кухни и в некоторых случаев туалеты.
- Во всех зданиях были установлены новые окна, в некоторых также изолированы наружные стены. В связи с этим значительно снижается инфильтрация наружного воздуха, а вместе с этим и естественная вентиляция. Часть окон имеет глухое остекление, что делает сложным быстрое залповое проветривание в классных комнатах и помещениях детских садов. Особенно рекомендуется проверять качество воздуха в школах и детских садах и в случае необходимости принимать соответствующие меры (например, регулярно проводить обязательное залповое проветривание или установить механическое вентиляционное оборудование и т. д.).
- Рекомендуется установка системы вентиляции с рекуперацией тепла в целях обеспечения необходимого для детей качества воздуха и регулярного обмена влажного воздуха в помещениях, а также дополнительного энергосбережения благодаря рекуперации тепла.
- В некоторых зданиях **освещение** частично переведено с обычных лампочек на светодиоды. Рекомендуется произвести поэтапный переход освещения на светодиоды.

Более подробная информация об осмотренных зданиях представлена в пп. 2-7 и в обобщении в п. 8.

2 Народный центр культуры «Встреча»



Abbildung 1 Народный центр культуры «Встреча», г. Переяслав, 19.02.2020 г.

2.1 Основная информация о здании

НЦК «Встреча»	Ул. Григория Сковороды, 81, г. Переяслав		
Год строительства	1985-95		
Отапливаемая площадь, м ²	1 383 м², 3 этажа, без подвала		

- По данным директора НЦК, много ошибок было допущено во время строительства здания. Первый проект был готов в 1985 году, но открытие центра состоялось только в 1995 году.
- С тех пор с тыльной стороны имеется лишь крайне тонкая стена из обожжённого кирпича в качестве огнезащитной перегородки, так как там планировалось пристроить ещё и кинотеатр. Необходимо проверить статику стены.
- Был проведен энергоаудит здания. Качество энергоаудита, видимо, было низким, в связи с нехваткой времени дополнительная проверка не проводилась.

2.2 Состояние теплового контура здания

■ Герметизация кровли в последний раз проводилась в 2019 году. Были установлены новые отводы воды с крыши и круглые пластиковые водосточные трубы белого цвета со стороны фасада (см. Abbildung 2), старые — архитектурно интегрированные в фасад жестяные прямоугольные трубы — были

подсоединены сверху к новым пластиковым трубам и ниже выведены из эксплуатации. Необходимо провести проверку данных дождевых водоотводов, особенно — усовершенствовать отводы воды с крыши в связи с работами по изоляции и герметизации крыши.



Abbildung 2 Пластиковые водосточные трубы

- Во внутренней части здания во многих местах наблюдается **плесень** и проржавление металлических частей в области оконных перемычек, поэтому здесь необходимо срочно провести ремонтные работы.
- Герметичность теплового контура здания совсем плоха особенно серьёзные проблемы возникают в ветреные дни → высокие теплопотери.
- Со стороны главного входа (Запад) за старым остеклением из одного стекла установлены недвигающиеся металлические пластинки (см. Abbildung 3 сверху), пропускающие немного солнечного света в помещения. Большинство окон были заменены двухкамерными стеклопакетами, которые были установлены неоптимальным образом, так как на примыкании рамы к стене отсутствует герметическая и паронепроницаемая уплотнительная лента, швы были просто заделаны приготовленной на месте полиуретановой пеной (негерметичной).
- Имеется большое количество двухстворчатых деревянных дверей, остекление уже заменено двухкамерными стеклопакетами, также без уплотнения. На старых деревянных дверях имелись уплотняющие резиновые трубки, вставленные по периметру дверей в специально прорезанные канавки.



Abbildung 3 Окно, двухкамерный стеклопакет и металлические пластинки

2.3 Состояние инженерных систем

■ Система отопления уровня 90-х годов — образец «народного строительства и монтажа», при котором совершалось много ошибок. Трубы в стенах установлены без изоляции. Большие потери тепла и воды. Некоторые трубы соединены между собой за счёт сварки, так как подбирались практически без разбора и часто плохо совмещались.

Здание подключено к централизованной теплосети по зависимой схеме и без регулирования. Трубопроводы изолированы, но не без пропусков. Это приводит к утечке тепла.

- Как сказал директор, здание очень холодное, зимой в нём от +12 до +15 °C. Поэтому необходим дополнительный обогрев с помощью электроэнергии.
- Нагревательные приборы спрятаны (см. Abbildung 5). В связи с тем, что в здании очень холодно, можно предположить, что были неправильно рассчитаны параметры нагревательных приборов.



Abbildung 4 ИТП, без регулирования, трубопроводы изолированы (качество и толщина слоя недостаточны)







Abbildung 5 Нагревательные приборы, без регулирующей аппаратуры, скрыты и заставлены, а также отопительные трубы в области откосов наружной двери спрятаны за деревянным орнаментом (большие теплопотери)

- Центральная система вентиляции отсутствует.
- Вытяжная вентиляция в туалете имеется.
- 90 % ламп в здании − светодиодные лампы.
- Согласно данным собственника здания, электропотребление составляет 1 000 кВт·час/месяц (данные следует проверить), что в основном является результатом дополнительного применения отопительных приборов в дополнение к централизованно поставляемому теплу, а также освещения с помощью прожекторов по 500 Вт во время мероприятий, которые проходят всегда по пятницам и/или субботам и в праздничные дни.



Abbildung 6 Прожекторы в зале проведения мероприятий

2.4 Рекомендации по проведению мероприятий санации

- Проверка документации проведённых энергоаудитов и по возможности проведение повторного расчёта.
- Ремонт фасада в качестве подготовки к его изоляции и возможной теплоизоляции.
- Изоляция крыши.
- Установка парового барьера с четырёх сторон дверных и оконных рам с плотным прилеганием к стене.
- В зале для мероприятий (см. Abbildung 7) рекомендуется установка системы вентиляции с рекуперацией тепла, в т. ч. для недопущения образования плесени. Во время энергоаудита следует проверить, возникает ли необходимость осушения или охлаждения зала после санации теплового контура с использованием герметичных и теплоизоляционных материалов, если зал заполняется запланированным количеством посетителей.
- Проект и исполнение фасада, а также частично соответствующее времени строительства внутреннее оформление потолков и настенных фресок имеют высокое качество (см. Abbildung 8). Следует рассмотреть вопрос, насколько возможно предоставить зданию статус памятника архитектуры. Как минимум необходимо постараться сохранить его художественное своеобразие и внутреннее оформление, а при проведении реставрации интегрировать его в новую концепцию здания.
- Рекомендуется установка новой двухтрубной системы отопления, а также современного ИТП для получения





Abbildung 8 Фойе центра культуры

тепла от сетей централизованного теплоснабжения с погодозависимым регулированием. В любом случае необходимо проверить подводимую мощность.

• Модернизация и ремонт установок электро- и водоснабжения.

3 Детский сад № 9 «Солнышко»



3.1 Основная информация о здании

Детский сад № 9 «Солнышко»	Ул. Гимназическая, 13, г. Переяслав		
Год строительства	1983, 2015 – частичная санация		
Отапливаемая площадь, м ²	2 397 м², 2 этажа, подвал под частью здания		

3.2 Состояние теплового контура здания

- Наружные стены теплоизолированы минеральной ватой 5 лет назад, толщина слоя ок. 10 см. Изоляция не интегрирована в систему как положено МТС, на окнах, подоконниках, козырьках и т. д. отсутствуют соединительные профили и уплотнения, в связи с этим минеральная вата может намокнуть и потерять изоляционные свойства.
- Полностью новые окна с однокамерными стеклопакетами 4-5 лет назад, из соображений экономии очень мало открывающихся створок возможности проветривания весьма ограничены. При установке окна не герметизировались, швы заделывались только монтажной пеной. Подоконники не закреплены, примыкания к МТС негидроизолированы.
- Козырёк над главным входом из листового металла, является мостиком холода, проникающим через изоляцию, водонепроницаемая лента на примыкании к МТС отсутствует. Риск повреждения изоляции и штукатурки.
- Цоколь: плиты экструдированного пенополистирола толщиной ок. 60 мм, примыкания без гидроизоляции по отношению к изоляции фасада сверху
- Крыша не реставрировалась, листы асбестосодержащего шифера прилегают неплотно друг другу, теплоизоляция отсутствует



Abbildung 10 Окно и примыкание подоконника: подоконник не закреплён, отсутствует уплотнение на штукатурке, подрез изоляции



Abbildung 11 Примыкание козырька из листового металла над главным входом к МТС с мостиками холода и неплотностями, вода может проникать в изоляцию из минеральной ваты



Abbildung 12 Изоляция цоколя: минеральная вата незакрыта, на каменных плитах вода может проникать в изоляцию, тепловой мостик в виде большого отверстия в изоляции

3.3 Состояние инженерных систем

- Однотрубная система отопления, чугунные радиаторы без регулирования температуры в помещениях.
- Новый ИТП установлен год назад. Зависимое подключение ИТП к сети централизованного теплоснабжения с погодозависимым регулированием. Видимо, ИТП был неправильно настроен, так как после его установки, по словам заведующей детским садом, в некоторых помещениях наблюдается избыток, а в некоторых недостаток тепла. Так, после модернизации в некоторых помещениях стало очень жарко (до 25 °C), а в некоторых температура не поднимается даже до 15 °C. Это говорит о том, что не была проведена гидравлическая балансировка системы. В связи с этим и происходит неравномерное отопление помещений.
- Циркуляционный насос (Grundfos UPS 25-60 180, 3 скорости вращения, см. Abbildung 13), соединён с подмешивающим трубопроводом. В теории надо бы установить и дополнительный насос.



Abbildung 13 Циркуляционный насос

- Установлен новый счётчик с измерительными датчиками на подаче и возврате и свободно висящим кабелем, о котором никто точно не смог сказать, для чего он нужен.
- В холодных помещениях (верхний этаж, угловые помещения) для дополнительного обогрева, видимо, используется электроэнергия.
- Трубопроводы в подвале без теплоизоляции или изолированы недостаточно. Трубопроводы частично изолированы одеялами (см. Abbildung 14). Это обусловливает большие теплопотери в подвале.



Abbildung 14 ИТП и неполная / ненадлежащая изоляция трубопроводов в подвале

■ Подготовка горячей воды осуществляется децентрализованно, с помощью электроэнергии в каждой группе детского сада, приготовление пищи также на электричестве (см. Abbildung 15).



Abbildung 15 Децентрализованная подготовка горячей воды, электроэнергия в каждой группе (слева) и на кухне (справа)

- В каждой группе имеется только одно открывающееся окно. Вероятно, недостаточный воздухообмен. Это обусловливает и проблему мытья окон (их невозможно помыть изнутри).
- Механическая вентиляция отсутствует.



Abbildung 16 Нагревательные приборы, однотрубная система отопления

3.4 Качество осуществлённых энергоэффективных мероприятий

- МТС: на ровной поверхности штукатурные работы проведены чисто, но при этом некачественно установлены окна, подоконники, козырьки над входными дверями, двери, некачественно изолирован цоколь, металлические части проникают в изоляцию. Дождевая вода может попадать на минеральную вату, через несколько лет можно ожидать дефекта штукатурки, снижения качества изоляции, а при определённых обстоятельствах даже падения изоляционных плит.
- Окна установлены негерметично, только с применением монтажной пены. Подоконники не закреплены и примыкают к МТС без защиты от проникновения воды.
- Теплоизоляция трубопроводов не соответствует действующим украинским требованиям.
- ИТП, вероятно, настроен неправильно. Необходимо наличие двух циркуляционных насосов. В системе отсутствуют балансировочные клапаны, в связи с чем невозможно провести гидравлическую

балансировку. Это обусловливает неравномерное распределение тепла и недостаточное отопление некоторых помещений в здании.

3.5 Рекомендации по проведению мероприятий санации

- Изоляция фасада: необходимо уплотнить примыкания на цоколе, окнах, подоконниках, козырьках для предотвращения попадания на изоляцию дождевой воды, а также устранить тепловые мостики, образуемые металлическими козырьками.
- Установить новые подоконники: выполнить подрезы на изоляции откосов по бокам, установить подоконник с U-образным бортиком по бокам; сверху, по бокам и под подоконником наклеить предварительно сжатую уплотнительную ленту.
- Металлические крепления, проникающие в МТС: наклеить предварительно сжатую уплотнительную ленту, при наличии больших отверстий предварительно задуть их полиуретановой монтажной пеной – не применять силикон.
- Рекомендуется изолировать перекрытие над подвалом.
- Необходимо заменить кровельное покрытие и изолировать верхнее перекрытие.
- Трубопроводы горячей воды следует изолировать значительно серьёзней и без промежутков.
- Необходимо провести гидравлическую балансировку и установить балансировочный клапан.
- Отрегулировать ИТП (городская администрация должна связаться с предприятием технического обслуживания и сделать соответствующее распоряжение).
- В будущем следует заменить существующую систему отопления двухтрубной системой с регулированием температуры помещений.
- После энергетической санации тепловой контур здания становится гораздо герметичнее; в целях недопущения образования плесени следует гораздо чаще открывать окна для проветривания.
- Настоятельно рекомендуется установить систему вентиляции с рекуперацией тепла в целях улучшения качества воздуха для детей и регулярного удаления влажного воздуха из помещений, а также дополнительного сбережения энергии за счёт рекуперации тепла.

4 Школа № 2

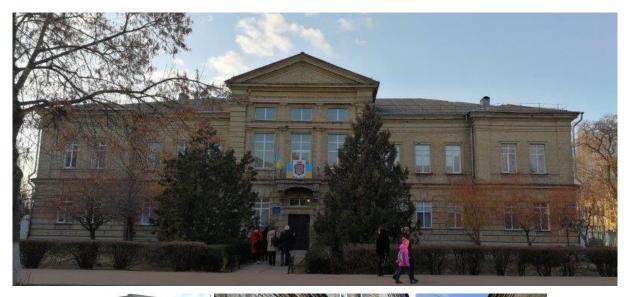




Abbildung 17 Школа № 2, г. Переяслав, 19.02.2020 г.

4.1 Основная информация о здании

Средняя общеобразовательная школа № 2, корпус 1	Ул. Михаила Сикорского, 4, г. Переяслав		
Год строительства	1905, памятник архитектуры		
Площадь	2 095 м², 2 этажа, без подвала		
Количество преподавателей	42		
Количество учеников	637		
Высота этажей	4,5 м		

- Оба здания являются памятниками архитектуры, гладкая лицевая кладка, жёлтый клинкер с богатой декорацией фасада в стиле классицизма пилястры, карнизы, рельеф «под шубу», частично сохранилось внутреннее оформление и лампы в стиле модерн.
- Наружные стены толщиной ок. 1 м, в основном сохранились старые окна и двери, но осуществляется реставрация с максимальным соблюдением требований по охране исторических памятников.
- В 1960 г. печное отопление было заменено центральным отоплением (от сети централизованного теплоснабжения).
- Имеется столовая с кухней.
- Спортивный этаж на верхнем этаже.

4.2 Состояние теплового контура здания

- Неоштукатуренные стены из клинкерного кирпича в плохом состоянии, со времени строительства существенные мероприятия по санации не проводились.
- В 2012 г. все окна были заменены однокамерными стеклопакетами с пластиковыми рамами. Окна негерметичны, при установке использовалась только монтажная пена. Подоконники не закреплены, примыкания к фасаду не гидроизолированы.
- Санация/изоляция крыши не проводилась, листы асбестосодержащего шифера прилегают неплотно друг другу.
- Фасад из клинкерного кирпича в состоянии, требующем санации: некоторые кирпичи шатаются, швы не укреплены, на карнизах и особенно на балконах (см. фото балкона второго корпуса на другой стороне улицы) риск падения кирпичей, что представляет собой опасность для прохожих.

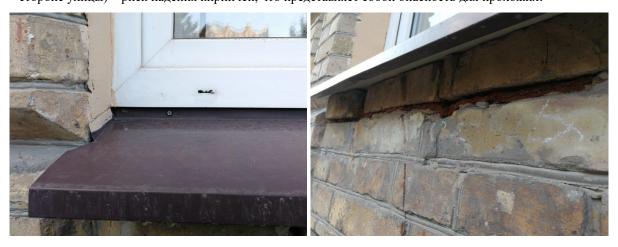


Abbildung 18 Подоконник



Abbildung 19 Окно, лестница, карниз снаружи

4.3 Состояние инженерных систем

- Старая однотрубная система отопления без регулирования с 1960 г.
- Директор школы:
- о к. 10 случаев протекания в год. Возраст системы и протекания говорят о необходимости ремонта системы отопления или её замены.
- о зимой тепло, а летом прохладно благодаря толстым стенам и наличию относительно небольшого количества окон.
- Зависимое подключение к сети централизованного теплоснабжения без регулирования. Теплосчётчики имеются.
- Естественная вентиляция в классных комнатах.
- Горячая питьевая вода нагревается с помощью электроэнергии.
- Освещение: светодиоды, люминесцентные лампы.



Abbildung 20 Радиаторы выглядели относительно хорошо снаружи, но их следует проверить на отложения извести



Abbildung 21 Освещение ещё имеет потенциал. В связи с тем, что здание является архитектурным памятником, исторические лампы следует оставить, а необходимое количество света обеспечить за счёт дополнительного использования светодиодов с тёплым цветом освещения





Abbildung 22 Исторические плафонные лампы и отверстия сбросных труб с естественной конвекцией без вентилятора

4.4 Рекомендации по проведению мероприятий санации

- Замена кровельного покрытия с уплотнениями для защиты от ветра и косого дождя, удаление асбестоцементных листов.
- Установка паронепроницаемого слоя на чердаке с герметической проклейкой примыканий на балках чердачного перекрытия, сверху рекомендуется провести изоляцию верхнего перекрытия.
- Изоляция фасада невозможна ввиду того, что фасад из клинкера является памятником архитектуры, однако следует провести санацию клинкерного фасада и модернизацию неплотно установленных подоконников для защиты фасада от погодных явлений.
- После замены окон здание стало гораздо герметичнее. В целях недопущения образования плесени следует гораздо чаще открывать окна для проветривания.
- Рекомендуется установить систему вентиляции с рекуперацией тепла в целях улучшения качества воздуха для детей и регулярного удаления влажного воздуха из помещений, а также дополнительного сбережения энергии за счёт рекуперации тепла.
- Рекомендуется установка современного ИТП с погодозависимым регулированием. Также следует предусмотреть установку балансировочных клапанов и гидравлическую балансировку системы отопления для обеспечения равномерного распределения тепла в помещениях

- Теплоизоляция трубопроводов распределения тепла в неотапливаемых помещениях.
- Модернизация системы отопления. Проверка состояния трубопроводов и радиаторов, возможно, их замена. Установка термостатов во всех помещениях.

5 Школа № 3





Abbildung 23 Входы со школьного двора и спортивной площадки, пристройка справа – павильон столовой, требующий немедленной санации



Abbildung 24 Школа № 3, главный вход со стороны парка с богатой декорацией фасада и установленными окнами, г. Переяслав, $19.02.2020 \, \Gamma$.

5.1 Основная информация о здании

Средняя общеобразовательная школа № 3	Ул. Ярмарочная, 31, г. Переяслав
Год строительства	1953
Отапливаемая площадь	1 499,3 м ² , 2 этажа, только 1 подвальное помещение для бывшего отопительного угольного котла
Количество учеников	330

- Есть документы о проведении энергоаудита
- Нынешний директор школы очень активен и уже 10 лет старается обратить внимание на проблемы школы.
- В школе отсутствуют спортзал и зал для проведения мероприятий, хотя в ней насчитывается 330 учеников.

5.2 Состояние теплового контура здания

- Окна с однокамерными стеклопакетами и пластиковыми рамами установлены в 2010-2015 гг., негерметичны, при установке использовалась только полиуретановая пена.
- Неоштукатуренные наружные стены из кирпича в плохом состоянии, со времени строительства серьёзные мероприятия по санации не проводились. На фасаде основного корпуса уже можно заметить несколько больших трещин.
- Крыша: перекрытие по деревянным балкам, сверху вентилируемый чердак с крышей с висячими стропилами и затяжками в виде балок перекрытия. Кровельное покрытие – листы асбестосодержащего шифера, частично неплотно прилегают друг другу.



Abbildung 25 Чердачное помещение со щелями и большим количеством пыли

■ Павильон столовой перед зданием школы (см. Abbildung 23) в очень плохом состоянии. По словам директора школы, его следует санировать в первую очередь, так как крыша уже провалилась по меньшей мере в одном месте. Во время дождя с потолка столовой капает в нескольких местах.



Abbildung 26 Потолок в столовой с чётко видными щелями



Abbildung 27 Павильон столовой снаружи и изнутри



Abbildung 28 Школьная котельная, окна, коридор с просевшим потолком

5.3 Состояние инженерных систем

- Газовый котёл был установлен в отдельно стоящей котельной в 2008 г. (раньше был угольный котёл, стоявший в единственном подвальном помещении, в которое можно было попасть только снаружи, тепла от сетей централизованного теплоснабжения никогда не было).
- Дополнительных данных о котельной получить не удалось, так как она находится в ведомстве коммунальных служб.
- Двухтрубная система отопления, установленная в 1953 г., находится в том же состоянии и, видимо, имеет много известковых отложений и проржавела, отопительные приборы, вероятно, забиты.
- При низких температурах в здании холодно.
- Директор школы хотел бы, чтобы в школьном дворе было установлено освещение. Можно предложить установку солнечных фонарей.



Abbildung 29 Газоходы котельной (справа) – тут можно было бы установить фотовольтаическую или солнечную отопительную систему, бак (слева)



Abbildung 30 Отопительный котёл и трубопроводы в котельной школы $N\!\!\!_{2}$ 3



Abbildung 31 Система отопления (слева и в центре) и плохо изолированные трубопроводы (справа)

5.4 Качество осуществлённых энергоэффективных мероприятий

- 4 года назад крыша главного корпуса была санирована /модернизирована по скромным стандартам → ликвидированы неплотности, теплоизолировано верхнее перекрытие.
- Окна установлены негерметично, только с помощью монтажной пены. Подоконник не закреплён.
- Газовый котёл установлен в 2008 г. и недостаточно эффективен.

5.5 Рекомендации по проведению мероприятий санации

- Замена кровельного покрытия с уплотнениями для защиты от ветра и косого дождя, удаление асбестоцементных листов.
- Установка паронепроницаемого слоя на чердаке с герметической проклейкой примыканий на балках чердачного перекрытия, сверху рекомендуется провести изоляцию верхнего перекрытия.
- Фасады: ремонт клинкерного фасада, санация трещин, проверка статики и несущей способности фундаментов, изоляция минеральной ватой (МТС) с максимальной толщиной изоляции, изоляция цоколя водостойким и прочным на сжатие экструдированным пенополистиролом с кромкой для стекания, но без алюминиевого разделяющего профиля, ударостойкая штукатурка толщиной 20-30 мм.
- Во время изоляции фасада есть возможность легко осуществить не сделанную раньше герметизацию окон. Нанести тонкий слой раствора на стенку вокруг окон, разгладить его и с четырёх сторон наружной стороны оконных рам наклеить уплотнительную ленту без промежутков. После этого изолировать откосы (20-30 мм) с помощью наклеивающегося профиля со стороны оконных рам.
- Столовая: проверить, не дешевле ли будет строительство новой. В любом случае в ней установлены большие новые окна, если новая строиться не будет, крышу необходимо полностью модернизировать герметизировать с помощью паронепроницаемого уплотнения и теплоизолировать, а также изолировать примыкания фасада и окон. При этом следует обеспечить защиту от попадания воздуха и дождя.

- После замены окон тепловой контур здания станет гораздо герметичнее; в целях недопущения образования плесени следует гораздо чаще открывать окна для проветривания.
- Рекомендуется установить систему вентиляции с рекуперацией тепла в целях улучшения качества воздуха для детей и регулярного удаления влажного воздуха из помещений, а также дополнительного сбережения энергии за счёт рекуперации тепла.
- Отопление: газовым котлам 12 лет, желательна их замена и установка современных приборов газового отопления.
- Во время ремонта крыши стоит подумать об установке солнечной отопительной системы с буферной ёмкостью в целях экономии средств, расходуемых на газ.
- Проверка и модернизация отопительной системы. Установка термостатов в каждом помещении.

6 Школа № 4





Abbildung 32 Школа № 4, г. Переяслав, 19.02.2020 г.

6.1 Основная информация о здании

Школа № 4	Г. Переяслав, Новокиевское шоссе, 2			
Год строительства	1973			
Отапливаемая площадь	2 639,3 м ² , Н-образное здание, 3-этажное переднее			
	здание, средняя секция и 2-этажное заднее здание, без			
	подвала			

■ Есть документация об энергоаудите.

6.2 Состояние теплового контура здания

- Неоштукатуренные наружные стены из кирпича в среднем состоянии, со времени строительства серьёзные мероприятия по санации не проводились.
- Окна менялись, установлены окна из двух стеклопакетов с пластиковыми рамами. Негерметичны, устанавливались только с помощью монтажной пены. Подоконники не закреплены и неводостойкие (см. внизу, в центре).
- Изоляция цоколя не прилегает плотно к фасаду, за изоляцию может попадать вода.



Abbildung 33 Вверху: план школы (справа), окно (в центре), подоконник (слева); внизу: подоконник (справа), обшивка цоколя (в центре), конёк крыши (слева)

6.3 Состояние инженерных систем

- Со времени строительства санация не проводилась.
- Неизолированные трубопроводы.
- Зависимое подключение к системе автономного отопления без регулирования.
- Установлены новые счётчики расхода тепла.
- Двухтрубная система отопления без регулирования температуры и гидравлической балансировки.



Abbildung 34 Неизолированные трубы отопления и измерительная техника

6.4 Качество осуществлённых энергоэффективных мероприятий

 Окна установлены негерметично, только с использованием монтажной пены. Подоконники не закреплены.

6.5 Рекомендации по проведению мероприятий санации

- Замена кровельного покрытия с уплотнениями для защиты от ветра и косого дождя, удаление асбестоцементных листов.
- Установка паронепроницаемого слоя на чердаке с герметической проклейкой примыканий на балках чердачного перекрытия, сверху рекомендуется провести изоляцию верхнего перекрытия.
- Фасады: ремонт клинкерного фасада, санация трещин, проверка статики и несущей способности фундаментов, изоляция минеральной ватой (МТС) с максимальной толщиной изоляции, изоляция цоколя водостойким и прочным на сжатие экструдированным пенополистиролом с кромкой для стекания, но без алюминиевого разделяющего профиля, ударостойкая штукатурка толщиной 20-30 мм.
- Во время изоляции фасада есть возможность легко осуществить не сделанную раньше герметизацию окон. Нанести тонкий слой раствора на стенку вокруг окон, разгладить его и с четырёх сторон наружной стороны оконных рам наклеить уплотнительную ленту без промежутков. После этого изолировать откосы (20-30 мм) с помощью наклеивающегося профиля со стороны оконных рам.
- После замены окон тепловой контур здания гораздо герметичнее; в целях недопущения образования плесени следует гораздо чаще открывать окна для проветривания.
- Рекомендуется установить систему вентиляции с рекуперацией тепла в целях улучшения качества воздуха для детей и регулярного удаления влажного воздуха из помещений, а также дополнительного сбережения энергии за счёт рекуперации тепла.
- Рекомендуется установка современного ИТП с регулированием. Также следует предусмотреть установку балансировочных клапанов и гидравлическую балансировку системы отопления для обеспечения равномерного распределения тепла в помещениях.
- Дополнительная теплоизоляция трубопроводов распределения тепла в неотапливаемых помещениях.

Возможно, замена однотрубной системы отопления двухтрубной (рассмотреть). Дополнительная окономия энергии возможна за счёт установи термостатов на нагревательных приборах.						

7 Школа № 7





Abbildung 35 Школа № 7, г. Переяслав, 19.02.2020 г.

7.1 Основная информация о здании

Средняя общеобразовательная школа № 7	Ул. Пугачёва, 2, г. Переяслав
Год строительства	1989, санация в 2018-2019 гг.
Отапливаемая площадь	12 816 м ² , здание имеет несколько крыльев по 2 и 3 этажа, внутренний двор
Количество учеников	1 280 (950)
Спортивные залы	3 (из них был осмотрен один, в котором есть душевые)

- Энергоаудит поведён в 2018 г. В качестве подготовки к санации 2018-2019 гг.,: замена ок. 70-85 % всех окон и входных дверей, большинство фасадов теплоизолировано (без спортзалов).
- Экономия расходов на отопление составила вроде как 1,5 млн грн в настоящее время (15.04.2020 г.) это соответствует ок. 50 000 евро.

7.2 Состояние теплового контура здания

- Наружные стены: кирпич, 2018-2019 г.г. установлены многослойные теплоизоляционные системы МТС ок. 100 мм изоляции из минеральной ваты, цоколь 60 мм плиты экструдированного пенополистирола.
- Около 85 % окон заменены двухкамерными стеклопакетами с рамами из пластмассы (производитель WDS.UA), окна негерметичны, устанавливались только с помощью монтажной пены.
- Изоляция цоколя не прилегает плотно к фасаду (см. Abbildung 36), возможно попадание воды за плиты.
- Водосточные трубы заканчиваются около изоляции цоколя, вода может частично попадать за плиты (риск: дефекты от мороза, промокание фундамента, отслаивание штукатурки).
- Новая двускатная крыша с покрытием из листового железа, при этом верхнее перекрытие не было изолировано (раньше была плоская крыша).
- Крыша спортзала негерметична, видимо, без гидроизоляции, плохо выполнена.



Abbildung 36 Вид на фасад и окна, толщину стен и строительные ошибки

7.3 Состояние инженерных систем

- Здание подключено по зависимой схеме и без регулирования к централизованной сети теплоснабжения (раньше дровяной котёл). Трубопроводы частично изолированы, но не без пробелов. Старая теплоизоляция отслаивается. Это обусловливает теплопотери.
- Теплосчётчик был установлен после санации здания (2019 г.).
- Двухтрубная система отопления, без регулирования внутренней температуры, без гидравлической балансировки.
- Высказывания ответственного персонала:
 - минимальная температура помещений составляет +18 °C.
 - спортзал очень холодный, +9 +13 °C с большим количеством очень больших прожекторов, которые, по словам руководства школы, горят с утра до вечера, т. е. д 22.00 часов. В связи с этим открывается потенциал для солнечной фотогальванической установки.
- Подготовка горячей воды для душевых электробойлеры. В связи с этим открывается потенциал для солнечной отопительной системы.
- Механическая вентиляция отсутствует, необходимо установить после изоляции в спортзале.



Abbildung 37 Отопительные приборы в коридоре



Abbildung 38 Изоляция отслаивается от стен, возникают большие теплопотери, трубы плохо изолированы, помещение превращено в свалку строительного мусора, в нём столько пыли, что на большинстве фотографий трудно было что-то различить. Кабели проложены ненадлежащим образом, система подлежит срочному ремонту

7.4 Качество осуществлённых энергоэффективных мероприятий

- МТС: на ровной поверхности штукатурные работы проведены чисто, но при этом некачественно установлены окна, подоконники, козырьки над входными дверями, двери, некачественно изолирован цоколь, металлические части проникают в изоляцию.
- Дождевая вода может попадать на минеральную вату, через несколько лет можно ожидать дефекта штукатурки, снижения качества изоляции, а при определённых обстоятельствах даже падения изоляционных плит.

7.5 Рекомендации по проведению мероприятий санации

- Неизолированные стены (спортзалы и т. д.): ремонт клинкерного фасада, проверка / удаление керамической плитки, санация трещин, проверка статики и несущей способности фундаментов, изоляция минеральной ватой (МТС) с максимальной толщиной изоляции, изоляция цоколя водостойким и прочным на сжатие экструдированным пенополистиролом с кромкой для стекания, но без алюминиевого разделяющего профиля, ударостойкая штукатурка толщиной 20-30 мм
- Установка новых подоконников:
 - выполнить подрезы на изоляции откосов по бокам;
 - установить подоконник с U-образным бортиком по бокам;
 - сверху, по бокам и под подоконником наклеить предварительно сжатую уплотнительную ленту.
- Металлические крепления, проникающие в МТС: наклеить предварительно сжатую уплотнительную ленту, при наличии больших отверстий предварительно задуть их полиуретановой монтажной пеной – не применять силикон.
- Рекомендуется установка паронепроницаемого слоя на чердаке с герметической проклейкой примыканий на балках чердачного перекрытия, сверху рекомендуется провести изоляцию верхнего перекрытия.
- После энергетической санации тепловой контур здания становится гораздо герметичнее; в целях недопущения образования плесени следует гораздо чаще открывать окна для проветривания.
- Настоятельно рекомендуется установить систему вентиляции с рекуперацией тепла в целях улучшения качества воздуха для детей и регулярного удаления влажного воздуха из помещений, а также дополнительного сбережения энергии за счёт рекуперации тепла.
- После санации здания (замена окон, теплоизоляция наружных стен) изменилась отопительная нагрузка здания. Для обеспечения эффективного использования энергии в здании необходимо установить современный, рассчитанный на фактические потребности здания в тепле ИТП.
- Необходимо установить балансировочные клапаны и провести гидравлическую балансировку системы отопления для обеспечения равномерного распределения тепла в помещениях.
- Дополнительную экономию энергии можно обеспечить за счёт установки термостатов на радиаторах. Благодаря этому можно эффективнее использовать энергию солнца, приборов и людей и снизить энергопотребление в отдельных помещениях.

■ В спортзале большое количество очень больших прожекторов, которые, по словам руководства школы, горят с утра до вечера, т. е. д 22.00 часов, а также тёплые душевые. При относительно высоких ценах на электрическую и тепловую энергию быстро окупила бы себя установка солнечной фотогальванической и/или солнечной отопительной системы, но в настоящее время следует рассчитать, как быстро подобные инвестиции окупят себя.

8 Фактическая ситуация – обобщение

	НКЦ «Встреча»	Детский сад № 9 «Солнышко»	Школа № 2	Школа № 3	Школа № 4	Школа № 7
Наружные стены	Неизолированы	Изолированы		Неизолированы		Изолированы
Окна			Заменены			
Крыша			Неизолированы			
Подвал			Неизолированы			
ИТП	Старый, без регулирования	Зависимое подключение, с регулированием, но работает неудовлетворительно	Старый, без регулирования			
Отопление	Старое, однот	рубная система, без регулирова	Старое, двухтрубная система, без регулирования	Старое, однотрубная система, без регулирования	Старое, двухтрубная система, без регулирования	
Вентиляция			За счёт открывания око	Н		
Потенциал использования возобновляемых источников энергии	Потенциал для солнечной фотогальванической установки в целях выработки электроэнергии для электроотопления и прожекторов. Потенциал для установки солнечной тепловой энергии в качестве дополнительного тепла к получаемому из сетей централизованного теплоснабжения теплу, если тепловые системы и изоляция будут усовершенствованы.	Потенциал для установки солнечной тепловой энергии и солнечной фотогальванической установки благодаря улучшению состояния крыши и фасадов, новая крыша может быть с лучшей несущей способностью; видимо, высокое потребление электроэнергии в основном зимой в связи с	Видимо, маловероятно в связи со статусом памятника архитектуры, впрочем, возможно, в Украине это не так сложно. По возможности можно реализовать как проект учащихся.	Подумать во время санации крыши столовой — электроэнергию можно было бы использовать и для насосов в котельной.	Большие площади крыши и фасадов — много места, в т. ч. с южной стороны.	Новая крыша, а прежде всего прожекторы могут использовать энергию солнечной фотогальванической установки. Здесь можно устраивать игры во время летних каникул.

	электроотоплением, насосами, лампами.				
Школьные каникулы	3 летних месяца закрыты, поэтому низкое энергопотребление в самый солнечный период.				

