

Утверждено
решение Полоцкого городского
Совета депутатов
от 26 марта 2012г. №

План устойчивого
энергетического развития
города Полоцка на 2011-
2020 годы

ГЛАВА 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящий План устойчивого энергетического развития города Полоцка на 2011-2020 годы (далее – План) разработан в рамках реализации проекта Европейского Союза - CIUDAD «SURE: Устойчивое развитие энергетики в городах региона Европейского инструмента добрососедства и партнерства – на пути к Пакту мэров» (грант-контракт № ENPI/2009/203-932, одобрен Постановлением Совета Министров Республики Беларусь №1389 от 27.09.2010, зарегистрирован в Министерстве экономики Республики Беларусь от 11.10.2010 за номером № 2/10/000451), является обязательным условием для городов, подписавших Соглашение мэров и не противоречит действующему законодательству Республики Беларусь в области энергосбережения.

2. В настоящей Программе определены основные направления работы и мероприятия по снижению потребления энергоресурсов, увеличения использования возобновляемых источников энергии, снижения количества выбросов CO₂.

Реализация мероприятий, предусмотренных настоящим Планом согласно приложению 1, обеспечит выполнение принятых в рамках подписания Пакта Мэров обязательств.

Мероприятия Плана сформированы на основе собранных данных по годовому потреблению энергоресурсов организациями и физическими лицами города Полоцка без учета предприятий промышленности. Базовым годом является 2010 год.

ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ЦЕЛЬ ПО СОКРАЩЕНИЮ ВЫБРОСОВ CO₂

3. Целью Плана является сокращение выбросов CO₂ на 20% на душу населения к 2020 г. Эта цель будет достигнута путем реализации мер по снижению энергопотребления и стимулированию использования возобновляемых источников энергии на территории города.

Энергетический анализ, в котором были рассмотрены последние тенденции развития энергопотребления в городе, позволил сделать вывод о том, что потребление энергии и электричества выросло за последнее десятилетие, причем средний рост составил около 2,78% в год.

4. Глобальная задача Плана устойчивого энергетического развития – преодолеть тенденцию к возрастанию энергопотребления и достичь 20%-ного сокращения объема выбросов парниковых газов на душу населения к 2020 году по отношению к базовому году.

Общий объем выбросов CO₂ в 2010 году составил 0,168 МтCO₂. Сокращение этого количества на 20% будет соответствовать уменьшению выбросов на 0,034 МтCO₂ к 2020 году. Следовательно, общая цель Плана устойчивого энергетического развития для Полоцка – добиться общего сокращения выбросов на 76 444,5 тCO₂ в год к 2020 году.

На основании базового энергетического кадастра и предыдущих прогнозов можно сделать вывод о том, что в случае полного отсутствия каких-либо действий со стороны города энергопотребление возрастет с 886,6 ГВт·ч в 2010 г. до 1061,66 ГВт·ч в 2020 г. Следовательно, основная цель Плана – сократить общее потребление энергии в городе на 385,08 ГВт·ч в год к 2020 году, т.е. на 45,5% к 2020 году по отношению к сценарию роста энергопотребления, предполагающему полное отсутствие каких-либо действий.

5. Основные задачи Плана – повысить безопасность и диверсификацию энергоснабжения города, способствовать устойчивому развитию его энергетического комплекса, сделать энергию более доступной и оптимизировать цены на нее. Все эти задачи направлены на достижение главной цели, которая заключается в снижении объема выбросов CO₂ на душу населения на 20% к 2020 году.

Цели Плана основаны на принципе SMART: Specific (Конкретность), Measurable (Измеримость), Achievable (Достижимость), Realistic (Реалистичность), and Time-bound (Ограниченность во времени).

ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И ФИНАНСОВЫЕ АСПЕКТЫ

6. В соответствии с требованиями Европейской комиссии Пакта мэров, в целях безусловного выполнения, План должен быть утвержден решением Полоцкого городского Совета депутатов.

Координация Плана будет осуществляться Полоцким городским исполнительным комитетом. Обязанности по реализации Плана будут возложены на один из отделов горисполкома либо распределены между несколькими отделами горисполкома и другими заинтересованными сторонами сразу после утверждения Плана на заседании Полоцкого городского Совета депутатов.

7. Для координации выполнения мероприятий Плана в г. Полоцке создается группа экспертов: «Группа устойчивого энергетического развития г. Полоцка» (далее по тексту – Группа) (приложение 2).

8. По предварительной оценке необходимая сумма для реализации мероприятий Плана составляет 9,9 млн. евро. Уточнение бюджета будет производиться после определения и оценки стоимости отдельных мероприятий.

Предположительными источниками финансирования являются: городской бюджет, областной бюджет, средства республиканского бюджета, предусмотренные на финансирование национальной программы энергосбережения, иные источники.

9. Мониторинг будет осуществляться сотрудниками Группы.

ГЛАВА 4. ОПИСАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СЕКТОРАМ

4.1. Здания, сооружения/мощности

4.1.1. Коммунальные здания, сооружения, мощности

10. Внедрение солнечных тепловых установок в спортивных центрах и коммунальных общественных зданиях с большими затратами горячей воды для бытового потребления.

В 2009 году солнечные батареи были установлены в Полоцком локомотивном депо. Это был первый опыт использования солнечной энергии в городе. Результаты показали, что в марте, в теплую и солнечную погоду, температура воды в контейнере может достигать 70°C.

Внедрение солнечных тепловых установок в спортивных центрах и коммунальных общественных зданиях с большими затратами горячей воды поможет значительно уменьшить долю потребления ископаемых источников энергии.

В настоящее время обогрев воды осуществляется с помощью жидкого топлива или газа. Внедрение солнечных тепловых установок позволит значительно сократить коммунальные расходы. Срок окупаемости инвестиций в солнечные тепловые установки – среднесрочный. К тому же, использование солнечных тепловых установок позволит сократить объем выбросов парниковых газов в атмосферу.

Арендаторов, работников и посетителей таких зданий следует информировать о необходимости внедрения указанных мер, а также о количестве сэкономленной энергии. В долгосрочной перспективе, эта инициатива должна стать рекомендуемой при последующем строительстве зданий со схожими характеристиками.

Данное мероприятие планируется внедрить на пяти зданиях.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 200 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 80 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии природного газа как источника тепловой энергии при среднем расходе для подогрева воды 40 МВт·ч и факторе выбросов 0,2 тCO₂ на МВт·ч).

Экономия энергии: 40 МВт·ч/год x 5 мощностей = 200 МВт·ч/год

Сокращение выбросов CO₂, в тоннах: 0,2 тCO₂ на МВт·ч x 200 = 40 тCO₂ в год

11. Энергоаудит коммунальных общественных зданий в Полоцке, реализация рекомендуемых мероприятий.

Само по себе данное мероприятие не приводит к сокращению выбросов, но оно является основой для последующих мер, направленных на сокращение энергопотребления в коммунальных зданиях. Проведение энергоаудитов позволит получить данные о неэффективных потерях в освещении, кондиционировании воздуха и отоплении. Эти данные могут оказаться полезными при принятии мер, направленных на снижение потребления энергии и внедрение возобновляемых источников энергии.

До 2020 года планируется провести энергоаудит не менее чем по 100 зданиям.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 574 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 115 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии природного газа как источника тепловой энергии при среднем потреблении на одно здание 28,72 МВт·ч/год и экономии энергии 20%).

Экономия энергии: 28,72 x 0,2 x 100 = 574 МВт·ч/год

Сокращение выбросов CO₂, в тоннах: 0,2 тCO₂/ МВт·ч x 574 = 40 тCO₂ в год

12. Внедрение систем рекуперации тепла (климат-контроля) в общественных зданиях.

Особый интерес представляет внедрение систем рекуперации тепла в больших помещениях. Эти системы позволяют использовать содержащееся в воздухе вторичное тепло, которое обычно удаляется кондиционерами.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 1,45 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 0,67 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на среднем потреблении электричества 8,3 МВт·ч/год на одно здание. По предварительным оценкам, системы климат-контроля в административных зданиях потребляют около 35% от всего потребления

электричества и экономят 50% от потребления энергии на охлаждение и отопление).

Данное мероприятие планируется внедрить в одном здании.

Экономия энергии: $8,3 \times 0,175 = 1,45$ МВт·ч/год

Сокращение выбросов CO₂, в тоннах: $0,459 \text{ тCO}_2/\text{МВт}\cdot\text{ч} \times 1,45 = 0,67 \text{ тCO}_2$ в год

13. Модернизация насосного оборудования в котельных (замена на новое оборудование).

Данное мероприятие планируется применить к 11 насосам.

Установка сетевого насоса NL 125/400-37-4-12-50Hz; BL 50/200-15/2 для подогрева воды; NL 125/400-37-4-12-50Hz, установка насоса рекуперационного типа IPL 50/130-2,2/2, установка сетевого насоса NL 150/400-45-4-12-50Hz, установка сетевого насоса NL 80/160-18,5-2-12-50Hz, установка сетевого насоса IPL 65/175-7,5/2, установка сетевого насоса IPL 50/185-7,5/2, установка сетевого насоса IL 32/150-2,5/2, установка сетевого насоса MHI 802 3, установка сетевого насоса IL 50/140-4/2.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 5682 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 2608,21 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии электроэнергии, необходимой для производства 5682 МВт·ч/год).

14. Модернизация системы теплосетей.

В течение трех лет в Полоцке было заменено около 13 километров изношенных тепловых сетей, что позволило сократить потери при транспортировке тепловой энергии на 1,5%. Ежегодно осуществляется замена старых теплотрасс на более энергоэффективные. Это мероприятие позволяет снизить потери при транспортировке тепловой энергии до конечного потребителя.

Данное мероприятие планируется применить к 4 километрам теплосетей в год.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 408 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 82 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии природного газа как источника тепловой энергии, необходимой для производства 408 МВт·ч/год).

15. Установка котлов на щепе.

Планируется установить на котельной «Проммашремонт» 3 котла, вырабатывающих тепловую энергию на щепе, каждый мощностью 3 МВт.

Ожидается, что данное мероприятие позволит увеличить процент использования местных видов топлива в общем потреблении котельно-печного топлива для теплоснабжения объектов города.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 4715 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 943 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии природного газа как источника тепловой энергии, необходимой для производства 4715 МВт·ч/год).

16. Замена действующих котлов на местных видах топлива на котлы с более высоким коэффициентом полезного действия на котельных «Боровуха-3», «Тросницкая»».

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 4240 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 1946,16 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии электроэнергии, необходимой для производства 4240 МВт·ч/год).

17. Внедрение солнечных тепловых установок в больницах и общественных зданиях города с большими затратами горячей воды для бытового потребления.

Солнечные тепловые установки представляют собой технологии, позволяющие использовать солнечную энергию для производства тепловой энергии (тепла). С учетом того, что солнечное излучение является бесплатной энергией, любое производство тепла с помощью солнечной установки можно считать энергосберегающим по отношению к производству энергии с использованием традиционных источников.

Внедрение солнечных тепловых установок позволит значительно сократить расходы городского бюджета на содержание коммунальных зданий.

Данное мероприятие планируется внедрить в одном здании.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 40 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 8 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии природного газа как источника тепловой энергии при среднем расходе для подогрева воды 40 МВт·ч и факторе выбросов 0,2 тCO₂ на МВт·ч).

Экономия энергии: 40 МВт·ч/год x 1 мощность = 40 МВт·ч/год.

Сокращение выбросов CO₂, в тоннах: 0,2 тCO₂/ МВт·ч x 40 = 8 тCO₂ в год

18. Улучшение изоляции стен и крыш зданий.

Предлагается улучшить тепловую изоляцию зданий, которая является важным фактором, позволяющим создать комфортные условия для работников и посетителей зданий, снизить нежелательные потери тепла

и поступление избыточного тепла, а также может привести к сокращению энергопотребления системами отопления и охлаждения.

Данное мероприятие планируется внедрить в одном здании.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 96 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 19 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии природного газа как источника тепловой энергии, необходимой для производства 96 МВт·ч/год).

Экономия энергии = 159,1 (плоская крыша) – 63,6 (крыша с чердачным помещением) = 95,5 МВт·ч/год

Сокращение выбросов CO₂, в тоннах: 0,2 тCO₂/ МВт·ч x 95,5 = 0,2 тCO₂ в год

19. Модернизация окон.

Данное мероприятие предусматривает модернизацию оконных рам за счет установки энергосберегающих стеклопакетов. Замена старых оконных переплетов на стеклопакеты позволит привести тепловое сопротивление окон в соответствие с нормативными требованиями.

Данное мероприятие планируется внедрить в одном здании.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 124 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 25 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии природного газа как источника тепловой энергии, необходимой для производства 124 МВт·ч/год).

Экономия энергии = 205 кВт·ч /м² (потери тепла) x 603 м² (площадь застекленных поверхностей) = 124 МВт·ч/год.

Сокращение выбросов CO₂, в тоннах: 0,2 тCO₂/МВт·ч x 124 = 25 тCO₂ в год.

20. Замена обычных ламп на энергоэффективные.

Данное энергосберегающее мероприятие заключается в замене люминисцентных ламп ЛБ-40 с электромагнитными пускорегулирующими аппаратами мощностью 40 Вт на энергосберегающие лампы ЛСП-2×36 мощностью 36 Вт, которые производятся на Лидском заводе электроизделий (Беларусь). Использование этих устройств с электронными пускорегулирующими аппаратами позволит сэкономить 20% электроэнергии.

Данное мероприятие планируется внедрить в одном здании.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 11 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 5,09 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии электроэнергии при годовом потреблении 45,14 МВт·ч).

Экономия энергии = 45,14 x 0,2 = 11,12 МВт·ч/год.

Сокращение выбросов CO₂, в тоннах: $0,459 \text{ тCO}_2/\text{МВт}\cdot\text{ч} \times 11,12 = 5,09 \text{ тCO}_2$ в год.

4.1.2. Жилые здания

21. Улучшение изоляции стен и крыш жилого дома.

Предлагается улучшить тепловую изоляцию в связи с тем, что она является важным фактором, позволяющим создать комфортные условия для жителей и позволяет снизить нежелательные потери тепла и поступление избыточного тепла, а также может привести к сокращению энергопотребления системами отопления и охлаждения.

Данное мероприятие планируется внедрить в одном здании.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 143 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 29 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии природного газа как источника тепловой энергии, необходимой для производства 143 МВт·ч/год).

Сокращение выбросов CO₂, в тоннах: $0,2 \text{ тCO}_2/\text{МВт}\cdot\text{ч} \times 143 = 29 \text{ тCO}_2$ в год.

22. Замена окон в жилом доме.

Замена окон позволит улучшить показатели энергосбережения и выбросов CO₂.

Данное мероприятие планируется внедрить в одном здании.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 14 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 3 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии природного газа как источника тепловой энергии, необходимой для производства 14 МВт·ч/год).

Сокращение выбросов CO₂, в тоннах: $0,2 \text{ тCO}_2/\text{МВт}\cdot\text{ч} \times 14 = 3 \text{ тCO}_2$ в год.

4.1.3. Коммунальное городское освещение

23. Внедрение светодиодных технологий в городское освещение.

Как уже упоминалось, одним из обязательных мероприятий является внедрение светодиодных технологий и\или других высокоэффективных технологий в систему городского освещения. Это мероприятие будет особенно эффективным при замене ртутных ламп на светодиодные светильники.

В связи с этим, политика города в отношении уличного освещения должна предусматривать замену традиционных ламп на светодиодные светильники.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 18 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 26 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии электроэнергии, необходимой для производства 18 МВт·ч/год).

Сокращение выбросов CO₂, в тоннах: $0,458 \text{ тCO}_2/\text{МВт}\cdot\text{ч} \times 18 = 8,26 \text{ тCO}_2 \text{ в год.}$

24. Замена светофоров на светодиодные.

Данное мероприятие предполагает использование светодиодов в светофорах, т.е. замену старых галогеновых ламп накаливания мощностью 50-100 Вт на светодиодные лампы. Светодиодные лампы являются более яркими, целиком вставляются в отверстие корпуса и имеют одинаковую яркость на всей поверхности, что увеличивает их яркость в целом. Срок службы светодиодных ламп исчисляется годами, а галогеновых ламп – месяцами. К тому же, этот тип освещения способствует значительной экономии энергии.

Рассмотрим ситуацию, когда в светофоре используются лампы мощностью 100 Вт. Лампы работают 24 часа в сутки, потребляя при этом 2,4 киловатт-часов в сутки. Светодиодные лампы могут иметь мощность 18 Вт, а не 100 Вт, что позволяет снизить потребление энергии в пять-шесть раз (0,432 киловатт-часов в сутки).

Замене будут подвергнуты 88 светофоров.

Расчет: $2,4 \text{ киловатт-часов в сутки} \times 365 \text{ дней} \times 88 \text{ единиц} = 77,088 \text{ МВт}\cdot\text{ч/год.}$

Количество энергии, потребляемой 88 светодиодными светофорами: $0,432 \text{ киловатт-часов в сутки} \times 365 \text{ дней} \times 88 \text{ единиц} = 13,876 \text{ МВт}\cdot\text{ч/год.}$

Экономия энергии = $77,088 - 13,876 = 63,2 \text{ МВт}\cdot\text{ч/год.}$

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 63,2 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 28,99 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии электроэнергии, необходимой для производства 63,2 МВт·ч/год). Внедрение системы комплексного управления уличным освещением в г. Полоцке.

25. В городе принимаются некоторые меры по управлению процессами энергопотребления на уличное освещение в городе. Первым шагом стала установка шкафов автоматического управления уличного освещения в 2008 году. После этого, проводилась работа по замене ламп накаливания, используемых для обеспечения освещения улично-дорожной сети города на натриево-дуговые. В настоящее время освещение с использованием ламп накаливания в городе не производится.

Вместе с тем, для достижения оптимального потребления электроэнергии на цели уличного освещения, необходимо осуществить комплекс мероприятий, направленных на это.

25.1. Замена светильников в центре горда Полоцка на светодиодные: Для освещения въездных и центральных улиц города Полоцка в настоящее время используются: 23 уличных светильников мощностью 70 Вт, 829 светильников ЖКУ 150, мощностью потребления 150 Вт, 40 светильников ЖКУ 250, мощностью потребления 250 Вт. Согласно суточному графику включения и отключения сетей уличного освещению в г. Полоцке суммарное годовое время составляет 3745 часов за год.

В городе планируется осуществить замену светильников ЖКУ 150 на светодиодные светильники мощностью 100 Вт каждый, светильники ЖКУ 250 – на светодиодные светильники мощностью 170 Вт каждый.

При реализации данного мероприятия потребление энергии снизится на 164.630 мВт*ч в год:

$$((70*23+829*150+40*250) - (825*100+40*170))*3745/1000000=164,630 \text{ МВт*ч}$$

Выбросы CO₂ снизятся на 75,565 тонн CO₂ в год
 $164,630*0,459=75,565$ тонн CO₂.

25.2. Экономический эффект от замены светильников на автономные: На улице в новом жилом микрорайоне находится 67 светильников ЖКУ 150. Общий объем потребления электрической энергии в год составляет.
 $67*150*3745/1000000=37,6$ мВт*ч,

где 67- количество светильников, 150 – мощность светильника в Вт, 3745 – среднегодовое количество часов работы светильников уличного освещения.

Таким образом, при установке 67 автономных светильников сократиться потребление 37,6 мВт*ч в год электрической энергии.

Объем снижения выбросов CO₂ от внедрения данного мероприятия составит: $37,6 * 0,459 = 17,3$ тонн CO₂,
где 0,459 коэффициент перевода потребленной электрической энергии в тонны CO₂.

25.3. замена уличной декоративной подсветки на светодиодную.

Город Полоцк является самым древним городом Республики Беларусь. Здесь сосредоточено большое количество памятников архитектуры как древних, начиная памятниками архитектуры 9-11 веков, так и современными. Город является туристическим центром Витебской области. В современном мире декоративная подсветка является одним из способов повысить туристическую привлекательность населенного пункта. В настоящее время подсветка общественных зданий, памятников архитектуры и центрального проспекта города осуществляется за счет 720 галогеновых светильников декоративной подсветки и светильников с

лампами накаливания. Общий объем потребления составляет 105 МВт*ч в год. Вместе с тем, необходимо отметить, что для дальнейшего развития туристической составляющей, которая является одной из отраслей стратегического развития города, необходимо увеличить объем декоративной подсветки города. Таким образом, до 2017 года планируется, что декоративное освещение будет осуществляться 1000 светильников декоративной подсветки. Вместе с тем, в настоящее время прорабатывается вопрос о том, что не смотря на увеличение количества светоточек, потребление электрической энергии должно быть снижена на 30%.

Таким образом, при разработке комплексного подхода к декоративному освещению и реализации мероприятия в 2017 году планируется снизить потребление на 31,5 МВт*ч в год:

$$105 * 0,3 = 31,5 \text{ МВт*ч в год,}$$

$$\text{что составит } 14,46 \text{ тонн CO}_2 \text{ в год: } 31,5 * 0,459 = 14,46.$$

25.4. Шкафы автоматического управления уличного освещения:

В 2008 году в городе Полоцке было установлено 12 шкафов автоматического управления уличным освещением. Практика показала, что при установке данных шкафов управления объем снижения потребления электроэнергии на подключенных участках снизился на 9,6%.

Для того, чтобы осуществлять управление уличным освещением города целиком, необходима установка дополнительных 18 шкафов автоматического управления уличным освещением. При установке данного оборудования объем потребления электроэнергии на освещение снизится на 245,2 МВт*ч в год:

$$2554,2 * 9,6 / 100 = 245,2$$

где 2554,2 – объем потребления электроэнергии на необорудованных шкафами автоматического управления уличным освещением сетях уличного освещения, МВт*ч в год;

9,6 – планируемый объем снижения электроэнергии после установки автоматических шкафов автоматического управления уличным освещением, %.

При реализации данных мероприятий общий объем снижения потребления по предварительным расчетам составит 478,93 МВт*ч в год. Объем выбросов сократиться при этом на 219,83 тонн CO₂.

Вместе с тем, для уточнения расчетных сведений, а также для более рационального и правильного внедрения технологий, необходимо осуществить энергоаудит 12 городских улиц.

26. Внедрение системы управления освещением в подъездах больших многоквартирных жилых домов.

Установка систем контроля в многоквартирных домах способно привести к значительному снижению энергопотребления и эксплуатационных расходов. К тому же, будет уменьшено негативное воздействие на окружающую среду. Система управления освещением позволяет контролировать уровень яркости, режим распределения освещения в дневное и ночное время, а также условия освещения при дневном свете.

Данное мероприятия планируется применить к 3500 лампам.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 674,8 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 309,733 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии электроэнергии, необходимой для производства 674,8 МВт·ч/год).

Сокращение выбросов CO₂, в тоннах: $0,458 \text{ тCO}_2 / \text{МВт} \cdot \text{ч} \times 674,8 = 309,733 \text{ тCO}_2$ в год.

4.2. Транспорт

4.2.1. Общественный транспорт

26. Разработка и реализация Плана устойчивой городской транспортной мобильности.

Основная цель данного мероприятия – снижение использования частных автотранспортных средств путем оптимизации городских общественных транспортных услуг, а также путем дополнительных мер, побуждающих граждан к смене типа используемых транспортных средств.

Рекомендуется провести анализ состояния городской мобильности. В первую очередь, необходимо собрать данные о наиболее частых перемещениях в пределах города, основных потоках частного автотранспорта и местах образования автомобильных пробок. Также рекомендуется разработать альтернативные модели линий общественного транспорта, циркуляции и движения частных автотранспортных средств и предусмотреть различные меры и сценарии их оптимизации. Не менее важными мероприятиями являются проведение анализа доступности парковочных мест в ближайшие годы, урегулирование системы распределения грузовых перевозок и другие.

Рекомендуется также провести исследование мобильности населения и городского транспорта с целью оптимизации различных транспортных служб. Это необходимо для того, чтобы службы общественного транспорта не конкурировали в пределах одного маршрута, а дополняли друг друга. План устойчивой городской транспортной мобильности поможет пересмотреть действующую систему движения общественного

транспорта, включив в него всю имеющуюся инфраструктуру, а также разработать план мероприятий на последующие 10 лет, который позволит учесть все элементы городской мобильности, необходимые для последующего внесения изменений в Генеральный план города.

На основании исследования может быть рассмотрено внедрение таких мероприятий, как создание перехватывающих парковок (стоянок, располагающихся вблизи автотранспортных путей), стимулирование использования общественного транспорта, замена дизельного топлива в общественных автобусах на альтернативные виды топлива.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 17 777 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 4717 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии дизельного топлива как источника энергии, необходимой для производства 17 777 МВт·ч/год).

Исходное количество поездок в день = 0.268 машин на душу населения x 80000 x 4 перемещения в день = 85760. 11 месяцев. 5 дней в неделю. 4 недели в месяц. Средний маршрут автомобиля – 5 км. Выбросы 250 гр/км.

27. Разработка системы велосипедного транспорта.

Залог устойчивой мобильности любого города – ориентация на велосипеды как на самый экологичный и полезный для здоровья вид транспорта. Современные города стремятся к замене автомобилей на велосипеды и запрещают движение автомобилей на центральных улицах.

4.2.2. Частный и коммерческий транспорт

28. Сооружение велосипедных дорожек.

Велосипед является одним из основных видов транспорта в современных городах, нацеленных на экологически чистый образ жизни. Для велосипедного транспорта выделены специально обозначенные велосипедные дорожки, обочины и крайние правые полосы на тротуарах, движение по которым разрешено только для велосипедистов и запрещено для других видов автотранспорта.

В Полоцке достаточно широкие дороги, часть которых может быть выделена под велосипедные дорожки путем разметки.

Разметку для велодорожек планируется нанести на 10 километров дорог.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 38 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 11 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны

на экономии дизельного топлива как источника тепловой энергии, необходимой для производства 38 МВт·ч/год).

Исходное количество поездок в день = 0.268 машин на душу населения $\times$ 80000 $\times$ 4 перемещения в день = 85760. 11 месяцев. 5 дней в неделю. 4 недели в месяц. Средняя протяженность маршрута автомобиля – 5 км. Выбросы 250 гр/км.

4.3. Местное производство электричества

4.3.1. Фотовольтаика

29. Разработка технико-экономического обоснования для размещения фотоэлектрических установок на крышах.

Планируется рассчитать целесообразность внедрения фотоэлектрических установок мощностью 11 киловатт-пик.

Внедрение фотоэлектрических установок позволит объектам коммунальной формы собственности самостоятельно производить энергию. Крыши некоторых коммунальных зданий представляют собой подходящую поверхность для размещения фотоэлектрических установок. Предлагается начать с размещения маленьких установок мощностью 11 кВт каждая.

4.3.2. Совместное производство тепла и энергии

30. Установка двигателей внутреннего сгорания для производства электричества из биогаза на очистных сооружениях УП «Полоцкводоканал».

Биогаз, образуемый из отходов при переработке сточных вод, имеет большой потенциал для производства электричества.

Для производства электричества могут использоваться двигатели внутреннего сгорания. Производимая энергия может свободно использоваться для целей водоочистных сооружений.

Существуют планы по строительству в Полоцке водоочистных сооружений. По предварительным оценкам, население Полоцка составляет 80 000 жителей, потребление воды составляет 150 л в день на душу населения, а объем сточных вод, которые будут подвергнуты переработке, составляет 12 000 нормальных кубических метров в день. Такая установка может производить около 960 нормальных кубических метров в день, а производство электричества за год составит 696 МВт·ч/год.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 696 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂

будут снижены на 319,46 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии электроэнергии, необходимой для производства 696 МВт·ч/год).

4.3.3. Центральное теплоснабжение

31. Модернизация теплосетей.

В течение трех лет в Полоцке было заменено около 13 километров изношенных тепловых сетей, что позволило сократить потери при транспортировке тепловой энергии на 1,5%. Ежегодно осуществляется замена старых теплотрасс на более энергоэффективные. Это мероприятие позволяет снизить потери при транспортировке тепловой энергии до конечного потребителя.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 204 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 54 тCO₂ в год.

4.4. Планирование использования земель

4.4.1. Стратегическое городское планирование

32. Принятие условий постановления о новых энергоэффективных зданиях.

Данное мероприятие заключается в принятии обязательства по применению технических критериев энергоэффективности при строительстве новых зданий. Этот подход позволит строить дома, энергия в которых будет экономиться на протяжении всего срока их эксплуатации. Правительства многих стран, заинтересованных в улучшении показателей энергосбережения, предприняли значительные усилия по включению технических критериев энергоэффективности в свою нормативную систему. В Республике Беларусь уже принят ряд нормативно-правовых документов, которые устанавливают технические критерии энергоэффективности при новом строительстве и выполнению капитальных ремонтов. Данное мероприятие позволит сэкономить около 20% энергии, потребляемой новыми зданиями в Полоцке.

По мнению экспертов, сооружение энергоэффективных зданий позволит добиться значительной экономии топливно-энергетических ресурсов, а также повысить уровень комфорта в жилых зданиях и улучшить их качество. На сегодняшний день строительство энергоэффективных зданий уже началось в нескольких регионах Беларуси. В 2011 году в Полоцке возведен десятиэтажный энергоэффективный дом на 40 квартир. Стоимость квадратного метра

в таком доме примерно на 188 евро больше, чем в обычном доме, а срок окупаемости до трех лет.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 10976 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 7694 тCO₂ в год.

В 400 домах, которые будут построены и подвергнуты капитальному ремонту в период с 2012 по 2020 гг., планируется достичь 20%-ной экономии энергии на отопление и охлаждение в результате улучшения изоляции.

4.4.2. Планирование транспортной мобильности

33. Реализация генерального плана по развитию системы городского велосипедного транспорта.

Данное мероприятие представляет собой основное направление в политике устойчивой мобильности. Такой план необходим для создания эффективной комплексной сети велосипедных дорожек, объектов инфраструктуры и услуг, таких как велосипедные парковки и общественная система проката велосипедов.

Важным элементом является разработка плана велосипедной интермодальности. Необходимо внедрить разрешение на перевозку велосипедов в общественном транспорте. В случаях, когда необходимо преодолеть расстояние свыше 8-10 км, люди должны иметь возможность комбинировать передвижение на велосипеде с другими видами транспорта. Для этого необходимы условия для парковки велосипеда возле станций/остановок и перевозки велосипедов в автобусах, поездах. Этот подход называется интермодальностью.

4.4.3. Стандарты в области реконструкции и дальнейшего развития

34. Поддержка и защита сельскохозяйственных и лесных угодий от городского расширения.

Сельскохозяйственные и лесные угодья являются природными «водоотводами» для CO₂. Чтобы оградить лесные и сельскохозяйственные угодья от городского влияния, необходимы определенные меры по их защите. Это обязательное условие для того, чтобы помочь будущим поколениям сдерживать растущие объемы выбросов углекислого газа.

Одна из мер по сохранению сельскохозяйственных и лесных угодий реализуется уже сейчас. Существует предписание, согласно которому на месте одного вырубленного дерева требуется посадить три дерева.

4.5. Государственные закупки товаров и услуг

4.5.1. Внедрение требований и стандартов энергоэффективности

35. Внедрение критериев энергоэффективности в проводимые Полоцким городским исполнительным комитетом тендеры на оказание услуг и установку инфраструктуры.

36. Внедрение энергосберегающего оборудования и энергосберегающих технологий на предприятиях.

37. Ежегодные городские соревнования с целью выявления предприятий и организаций с наивысшими показателями социального и экономического развития. Одним из таких показателей является целевой показатель по энергосбережению, демонстрирующий эффективность использования городскими предприятиями и учреждениями топливно-энергетических ресурсов.

4.6. Работа с населением и заинтересованными сторонами

4.6.1. Консультационные услуги

38. Назначение персонала, ответственного за реализацию Плана устойчивого энергетического развития и осуществление мероприятий по энергосбережению.

Необходимо создать в Полоцке группу экспертов «Группа устойчивого энергетического развития г. Полоцка» (далее по тексту – Группа), которая будет осуществлять консультативную и методическую помощь гражданам и организациям, заинтересованным в энергосбережении и использовании возобновляемых источников энергии в своей деятельности и у себя дома.

4.6.2. Информационные кампании и создание сообществ на местном уровне

39. Включение уроков по энергосбережению в учебную программу университета, колледжей, ПТУ и школ города;

Чтобы заинтересовать учащихся в проблеме энергосбережения, предлагается учредить особую награду, которая будет выдаваться учебному учреждению с наивысшими показателями по энергосбережению за год.

40. Всесторонняя информационная кампания с привлечением местных СМИ.

Проведение информационных кампаний по вопросам энергосбережения, экологическому вождению, стимулированию использования возобновляемых источников энергии и применению устойчивых режимов транспортной мобильности.

41. Стимулирование принятия населением обязательств по сокращению выбросов на 20%.

Основная цель данного мероприятия – перенести обязательство Пакта мэров по сокращению объема выбросов парниковых газов на 20% на уровень населения. Один из возможных способов – это принятие декларации, под которой подпишутся жители города, решившие взять на себя обязательство по достижению этой цели путем снижения энергопотребления в своей деятельности.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 35108 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 3765 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии дизельного топлива как источника энергии, и электрической энергии необходимой для производства 35108 МВт·ч/год).

42. Создание рабочей группы по вопросам развития велосипедной системы с привлечением всех заинтересованных сторон

Социальные обязательства в энергетической политике являются неременным условием для того, чтобы убедить заинтересованные стороны снизить энергопотребление. Данное мероприятие предполагает создание комитета, в состав которого войдут представители от местного населения. Целью комитета будет усиление сотрудничества, направленного на воспитание культуры использования велосипедов у граждан города.

43. Создание рабочей группы по вопросам развития системы транспортной мобильности с привлечением всех заинтересованных сторон

Данное мероприятие предусматривает создание комитета, в состав которого войдут представители от местного населения. Целью рабочей группы будет усиление сотрудничества, направленного на то, чтобы сделать устойчивую мобильность частью образа жизни граждан.

Создание и продвижение национальной партнерской сети по энергосбережению и обмену опытом.

Данное мероприятие преследует те же цели, что и предыдущее, но в более широком контексте. Оно предусматривает вовлечение других городов для обмена опытом и распространения энергетической политики.

4.6.3. Тренинги и образование

44. Проведение семинаров по энергосбережению в домах.

Тренинги призваны научить граждан, как экономить энергию в своих домах. Участники тренингов получают необходимую информацию, раздаточный материал и практические пособия по сокращению расходов на энергию путем простых мер по ее экономии.

При использовании существующих технологий и подходов к энергоэффективному переоборудованию энергопотребление в домах может быть снижено на 40% на дом, а следовательно, сократится и объем выбросов парниковых газов в атмосферу.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 136 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 64 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии топлива как источника тепловой энергии, необходимой для производства 136 МВт·ч/год).

45. Реализация программы по стимулированию использования велосипедов среди студентов и школьников (для проезда в школу и другие учебные заведения).

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 1418 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 54 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии дизельного топлива как источника тепловой энергии, необходимой для производства 1418 МВт·ч/год).

Условия расчетов:

11 км/литр * 0,8 кг/литр * 40 МДж/кг * 5 дней в неделю, 4 недели в месяц, 9 месяцев в год.

Выбросы: 250 грCO₂/км. Средняя протяженность маршрута: 4 километра 300 студентов/школьников.

46. Награда «Самая энергосберегающая семья», «Самый энергосберегающий подъезд».

Данные награды позволят повысить уровень осведомленности населения по вопросам энергосбережения. Награда будет присуждаться семье и подъезду с наивысшими показателями энергосбережения в год.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 189 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 89 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии дизельного топлива как источника тепловой энергии, необходимой для производства 189 МВт·ч/год).

47. Награда «Самое энергоэффективное коммерческое предприятие».

Награда «Самое энергоэффективное коммерческое предприятие» позволит повысить уровень осведомленности среди коммерческих

предприятий по вопросам энергосбережения. Награда будет присуждаться предприятию с наивысшими показателями энергосбережения в год.

По предварительным оценкам, экономия энергии в результате данного мероприятия составит 189 МВт·ч/год, а объемы выбросов CO₂ будут снижены на 89 тCO₂ в год. (Предварительные подсчеты основаны на экономии дизельного топлива как источника тепловой энергии, необходимой для производства 189 МВт·ч/год).

48. Проведение мероприятий и конференций, запланированных в рамках проекта SURE.