

**ГУО «Средняя общеобразовательная школа № 5 г. Слонима»
Использование местных видов топлива и внедрение энерго- и
ресурсосберегающих технологий и оборудования на предприятиях
г. Слонима**



Ботик Наталья,
ученица 10 класса
Научный руководитель:
Близнюкова Татьяна Васильевна,
учитель географии

ВВЕДЕНИЕ

Цель работы

Проанализировать использование местных видов топлива в производственной сфере города и района:

- ◆ заготовка и использование древесного топливного сырья;
- ◆ использование торфа как энергетического ресурса с учётом разрабатываемой государственной программы «Торф»;
- ◆ перевод котельных на местные виды топлива.

Изучить опыт внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий и техники на предприятиях города:

- ◆ преобразование котельных в мини-ТЭЦ с учётом экономической целесообразности;
- ◆ замена устаревшего оборудования на современное энергосберегающее в производстве электрической энергии;
- ◆ использование отходов деревообработки в качестве топливного ресурса; экономические и экологические преимущества такого использования.

Задачи

1. Ознакомиться с государственными программными документами: **«Государственная комплексная программа модернизации энергетической системы на 2006-2010 гг.»**, Директива Президента РБ № 3 **«Экономия и бережливость - главные факторы экономической безопасности государства»**.

2. Согласно поставленной цели определить группу предприятий города и района для изучения опыта внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий и техники.

3. Посетить производства, познакомиться с внедрением на них энерго- и ресурсосберегающих технологий и техники, использованием местных видов топливных ресурсов.

4. Проанализировать собранную информацию для дальнейшего практического использования.

Методы исследования.

1. Метод социально-экономических исследований:

а) метод полевых исследований (сбор материалов непосредственно на предприятиях);

б) метод интервью (беседа с руководителями и специалистами предприятий).

2. Визуальный метод:

а) фотосъемка.

3. Аналитический метод:

а) анализ и обобщение собранного собственного материала.

Республика Беларусь не располагает значительными собственными запасами топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), поэтому ощущает на своей экономике доминирующую долю одного вида топлива в топливно-энергетическом балансе – природного газа, импортируемого из одной страны. К тому же, уменьшение добычи и использования местных энергоресурсов способствовало возрастанию зависимости республики от поставок топлива из-за пределов страны. Все это привело к ослаблению энергетической безопасности государства. В 2005 году Указом Президента РБ была утверждена «Государственная комплексная программа модернизации энергетической системы на 2006-2010 гг.» с конкретными мероприятиями для достижения главной цели: обеспечить надёжное и эффективное энергоснабжение отраслей экономики и населения при соблюдении экологических требований, то есть обеспечение энергобезопасности Республики Беларусь. В данной работе мы хотели проследить, какие мероприятия по экономии и бережному использованию топливно-энергетических ресурсов и вторсырья проводятся на предприятиях нашего города, как внедряются энерго- и ресурсосберегающие технологии и оборудование, как используются местные виды топливных ресурсов (торфа, древесного топливного сырья) предприятиями и населением нашего города.

Данная тема «Использование местных видов топлива и внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования»

на предприятиях города Слонима» актуальна в современных социально-экономических условиях, когда устойчивое обеспечение энергоносителями определяет развитие хозяйства любой территории. В республике проводится широкая пропаганда энергосбережения в средствах массовой информации, обмен опытом по внедрению в производство новых энергоэффективных технологий. Задача нашей работы – познакомить школьную аудиторию, сверстников с теми мероприятиями, которые проводятся в городе Слониме в сфере эффективного энергосбережения.

Ответственный за организацию работы по энергосбережению в городе и районе при Слонимском райисполкоме Потапович И.М. предложил нам в качестве объектов исследования местные предприятия: **Слонимский лесхоз, Слонимский РУП ЖКХ, ОАО «Слониммебель» и ОАО «Слонимская КПФ»**. Руководители и специалисты этих предприятий пошли нам навстречу и дали возможность посетить интересующие нас объекты. Много интересного материала по данному вопросу нам предоставили: А.М.Пашкевич (главный инженер ОАО «Слониммебель»), В.Х.Насибулин (главный энергетик ОАО «Слонимская КПФ»), С.И.Кайнаш (эколог Слонимского лесхоза), В.А.Покало (директор РУП ЖКХ) и М.И.Жданович (главный экономист РУП ЖКХ).

В Слонимском лесхозе мы посетили Альбертинское лесничество и цех механической обработки древесины в д. Петралевичи. Ознакомились с лесоресурсным потенциалом района, использованием леса в качестве промышленного сырья и древесного топлива, возможностями использования отходов лесозаготовки и лесопиления в качестве энергетического ресурса.

В Слонимском РУП ЖКХ ознакомились с техникой, которую используют при добыче торфа, побывали на торфоучастке «Мох» и ознакомились с качественными показателями торфяных залежей, а на торфохранилище в д.Тушевичи – с особенностями складирования и хранения кускового торфа.

На **ОАО «Слониммебель»** познакомились с работой водогрейных котлов ВЮТЕС, служащих для производства тепловой энергии. Котлы ВЮТЕС работают с использованием отходов деревообрабатывающей промышленности. На ОАО «Слонимская КПФ» увидели в работе паровую противодавленческую турбину по выработке электроэнергии и газопоршневые электрогенерирующие установки (малые мини – ТЭЦ), производящие электрическую энергию.

Собранная нами информация была проанализирована, составлены таблицы, построены графики и диаграммы. Обобщенный материал дает возможность говорить о том, что отдельные предприятия города и района стараются внедрять новшества в сфере эффективного энергосбережения,

думают о перспективах развития производства, заботятся о людях, которые работают на предприятиях, беспокоятся о будущем города и его граждан.

1. Слонимское лесное хозяйство

Недостаток собственных топливно-энергетических ресурсов, сохранение тенденции дальнейшего роста цен на импортируемые энергоносители создает предпосылки для использования возобновляемого топливного ресурса – древесной массы (дров, некондиционной древесины, лесосечных отходов и отходов лесопиления и деревообработки). Древесное топливо в нашей республике используется в энергетических целях, но не в достаточном количестве. Ресурсы лесозаготовок составляют основу топливных возможностей в древесном топливе и напрямую связаны с топливными ресурсами, получаемыми в результате лесозаготовок и деревообработки. Основной объем лесных фондов, которые могут быть предназначены для промышленного использования, находится в ведении Министерства лесного хозяйства.

Слонимский лесхоз – основной производитель древесины и древесного топлива в районе. Общая площадь хозяйства составляет 63 807 гектаров, из них площадь, покрытая лесами, – 56 170 гектаров, а общий запас древесины на корню на этой площади равен 58 553 тыс. куб.м.

показатели	объем, тыс. куб. м
Общий запас древесины	58 553
Деловая древесина	44 156
Неделовая древесина (дрова топливные)	1 815

Таблица № 1. - Запасы древесины на корню в Слонимском лесхозе

Средняя лесистость по району составляет 37%. Этот показатель выше среднеобластного (32-34%). Ежегодный текущий прирост по лесхозу составляет 3,4 куб. м на 1 гектар покрытой площади. В лесничествах лесхоза идет постоянный прирост древесины, особенно в насаждениях молодых возрастов. В перспективе увеличение площади под лесами не предусматривается, так как под лесонасаждения в основном идут низкобалльные сельскохозяйственные земли, которые не пригодны для использования, а таких земельных участков в районе практически не осталось. Рост ресурсов лесного сырья будет происходить за счет улучшения пород и возрастного состава лесов.

В 2008 году по лесхозу было заготовлено 119,3 тыс. куб.м древесных ресурсов, в том числе 72,2 тыс.куб.м деловой древесины и 47,1 тыс. куб.м дров.

В качестве древесного топлива можно выделить несколько видов ресурсов. Во-первых, это древесина, которую непосредственно

заготавливают в лесу. Породный состав деревьев в лесхозе определяется следующими группами лесных насаждений: на площади 44 299 га – хвойными (преобладают сосна, ель, лиственница), на площади 10 005 га – мягколиственными (тополь, береза, ольха, осина, липа), на площади 1 866 га – твердолиственными (дуб, граб).

Самая высокая энергетическая ценность наблюдается у твердолиственных, а самая низкая – у хвойных пород. Из всех пород деревьев в общей площади покрытия лесами имеются небольшие плантации быстрорастущих тополей. Спелость древесины этих деревьев для использования в качестве дров достигается через 20 лет. На площади в 172 гектара в Альбертинском, Жировичском, Сеньковщинском лесничествах запасы посадок тополя составляют 1 723 тыс. куб. м. Это как уже пригодные к эксплуатации, так и совсем молодые деревья (*приложение, фото № 1*). Отдельные тополиные посадки встречаются вдоль дорог (*приложение, фото № 2*), но большая их часть в последние годы вырублена.

Во-вторых, в качестве древесного топлива можно получить древесину во время рубок ухода за лесом (прореживание для улучшения зоны питания) и при санитарных рубках. Во время рубок ухода за лесом деревья диаметром ствола более 6 см используют для производства деловой древесины, а при диаметре ствола 4 см используются в качестве дров. Санитарная рубка проводится после буреломов, ветровалов, пожаров или во время болезней леса (особенно часто проводится данное мероприятие в борьбе с корневой губкой сосны). Ежегодно в лесхозе предусматриваются сплошные или выборочные санитарные рубки на площади 120 гектаров, при этом большая часть деревьев используется как дрова, то есть выбывает из категории использования деловой древесины.

В-третьих, как топливо могут использоваться отходы лесозаготовок. Неликвидную захламлённость при лесозаготовке: крону деревьев, кору, опилки – нерентабельно использовать в качестве дополнительного ресурса дровяной древесины для лесхоза, поэтому эти отходы остаются в лесу для естественного перегнивания. Общий объем отходов от всего общего запаса древесины на корню по лесхозу (58 553 тыс. куб. м.) составляет 6 072 тыс. куб. м. с учетом выжига, складирования валов в лесу для перегнивания.

В-четвёртых, использование отходов лесопиления, образованных в результате обработки древесины, может быть одним из источников топлива. При Слонимском лесхозе в посёлке Петралевичи работает цех механической обработки древесины. Основной продукцией этого производства являются пиломатериалы (*приложение, фото № 3*), получаемые из деловой древесины круглого леса, который заготавливают

в лесхозе (*приложение, фото № 4*). При производстве пиломатериалов образуются отходы в виде горбыля (*приложение, фото № 5*), который подвергается дальнейшей нарезке, а также кусковые отходы (*приложение, фото № 6*), опилки. Эти отходы в дальнейшем реализуются в качестве древесного топлива населению района, организации «Гортоп», предприятиям жилищно-коммунального хозяйства. В будущем планируется ежегодно поставлять в Дятлово дрова в объеме 10 000 куб. м. на производство древесной щепы. Опилки, образуемые при лесопилении, из цеха механической обработки собираются в бункере (*приложение, фото № 7*) и в объеме 1 700 куб. м. отправляются как отходы на птицефабрику. В 2008 году было реализовано в качестве топлива на Слонимскую мебельную фабрику 400 куб. м. опилок ежемесячно. Полное использование отходов в районе может и должно происходить на месте в качестве местного вида топлива. Это требование сегодняшнего дня.

В целом по Слонимскому лесхозу, с учетом промышленных рубок, рубок ухода за лесом, санитарных рубок, в виде отходов в лесоцеху произошло снижение заготовок топлива. Если в 2006 году было заготовлено 32 772 куб. м., то в 2007 году этот показатель составил 29 952 куб. м. Одна из причин заключается в том, что часть отходов была оставлена в лесу для естественного перегнивания для улучшения биологического состояния почвы. Но с 2008 года заготовка дров была увеличена до 47 100 куб.м. В 2007 году было продано 27 200 куб. м. дров, из них 12 500 куб. м. населению, а в 2008 году эти показатели увеличились до 42 100 куб.м и 13 300 куб.м соответственно.

Леса района обладают достаточно высокими возможностями в качестве энергетического потенциала, поэтому здесь необходимо использовать более рациональный подход к использованию древесного вида топлива, должна быть повышена эффективность использования как древесины, так и отходов лесозаготовки и лесопиления.

2. Районное унитарное предприятие жилищно-коммунального хозяйства (РУП ЖКХ)

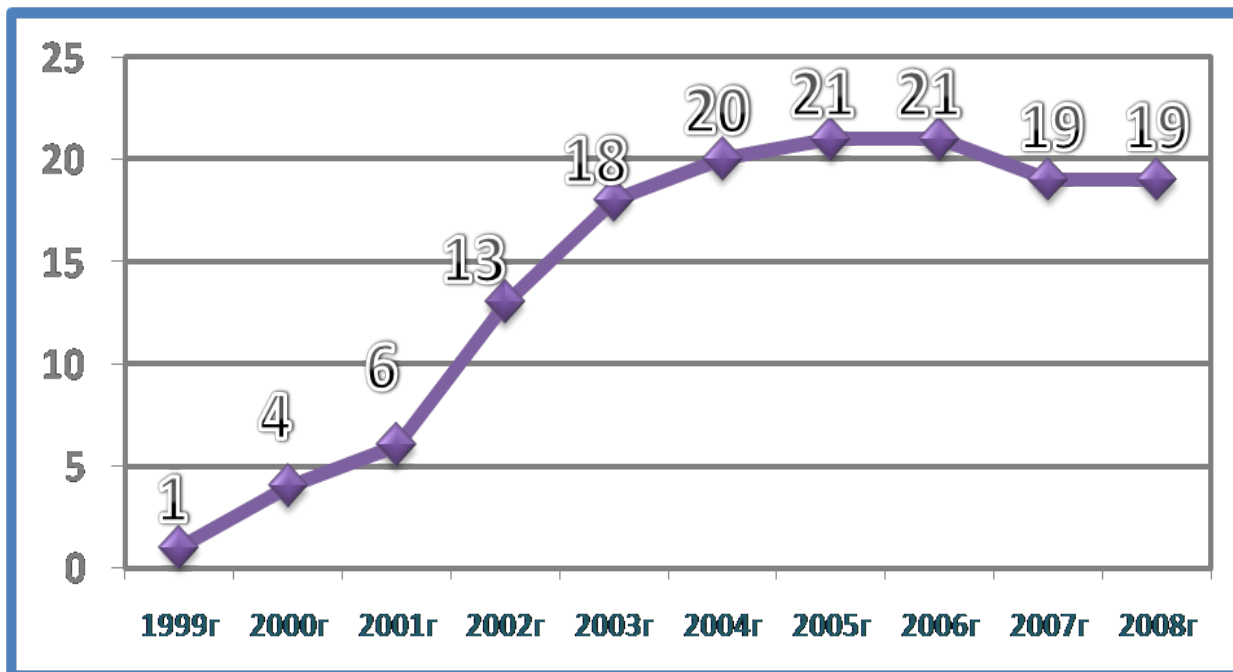
В государственной комплексной энергетической программе модернизации энергетической системы особое внимание уделяется использованию местных видов топлива, и в частности, торфа.

Торф (нем. Korf) – горючее полезное ископаемое, образовано скоплением остатков растений, подвергшихся неполному разложению в условиях болот. Содержит 50-60% углерода. Теплота сгорания (максимальная) составляет 24 мДж/кг. Он подразделяется на виды: верховой торф – образован олиготрофной растительностью (сосна, пушица, сфагнум) при переувлажнении, вызванном преимущественно атмосферными осадками; низинный торф – образован автотрофной

растительностью (ольха, осока, зелёный мох) при переувлажнении грунтовыми водами; торф переходного типа. Различаются они качеством зольности: самая высокая (6-18%) у низинного, самая низкая у верхового (2-4%), поэтому первый используется как хорошее удобрение, а второй – как топливо.

В недрах Республики Беларусь находится около 4,2 млрд.т. торфа, из которых, по расчётам учёных, для нужд энергетики можно добывать около 10 млн.т. в год и таким образом получать 3 млн.т. условного топлива. Белорусский торф идёт на экспорт, его покупают Финляндия, Швеция, хотя в этих странах добыча своего торфа в 8-10 раз выше, чем в Беларуси. Было время (50-60-е гг. XX века), когда в энергетическом балансе доля торфа в стране была равна 64%, а ежегодная добыча составляла 20 млн. т. Но в перспективе, конечно, не будет той широкомасштабной добычи, которая была ранее. Волнует вопрос, а не усугубятся ли экологические проблемы, в том числе и на новых выработанных территориях? Для предотвращения экологических проблем, связанных с использованием выработанных территорий, в Беларуси созданы технологии рекультивации торфяных месторождений, повторного заболачивания. В энергетическом хозяйстве уже эксплуатируются новые котельные установки.

В Гродненской области имеются торфяные участки, но самостоятельно занимаются их разработкой в системе ЖКХ в энергетических целях для отопительных котельных только в Слонимском районе. Услугами Слонимского РУК ЖКХ пользуются около 1,8 тыс. жителей района и города и почти все организации и предприятия на селе. В течение последних лет строились новые и происходила реконструкция старых котельных с переводом их с природного газа на местные виды топлива, потребность которых обеспечивалась собственными силами предприятия: заготовкой дров в течение года (вырубка аварийных деревьев в городе, районе, вдоль автомобильных дорог) и производством сухого торфа.



(котельные, ед.)

Рис.1- График «Динамика развития коммунальной теплоэнергетики Слонимского РУК ЖКХ

Расход электроэнергии в РУП ЖКХ за последние годы снизился (рис.2). Экономия электроэнергии объясняется установкой на предприятиях насосного и дымососного оборудования малой мощности.

При этом происходили изменения в структуре потребления топлива с 2005 по 2008 гг. с явным снижением использования газа и увеличением использования торфа и дров.

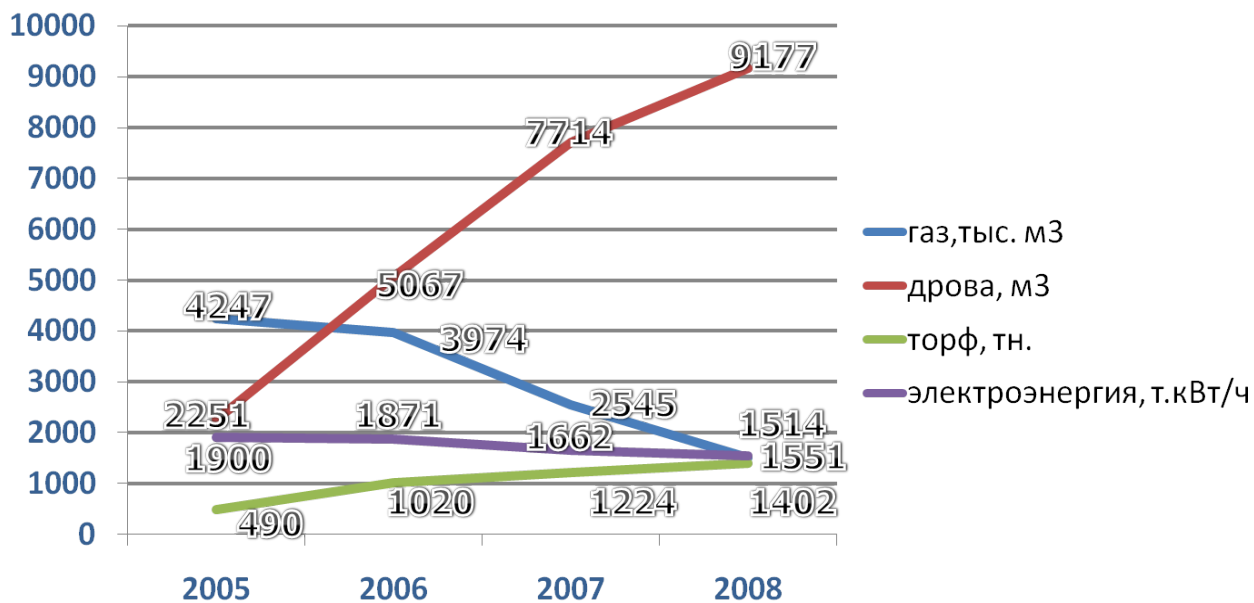


Рис.2 - График «Динамика изменения структуры потребления топлива и расход электроэнергии коммунальными котельными за период 2005-2008 гг.»

Все котельные в районе (на селе) сегодня работают только на местных видах топлива.

Заготовка торфа производится на торфоучастке площадью 15 гектаров при общей рабочей площади торфяного месторождения «Мох» в 34,0 гектара на болоте верхового типа, осушенного открытой сетью каналов, которые проложены сеткой через каждые 30 метров. Находится месторождение в 19 километрах юго-западнее города Слонима и 1,6 километра южнее деревни Гловсевичи (приложение, схема).

Ранее на торфяном месторождении добывали торф карьерным способом, поэтому в центральной части месторождения сохранился карьер. В этом месте рельеф ровный, с небольшими уклонами поверхности в сторону карьера. Участок чистый от древесно-кустарниковой растительности. Средняя глубина залежей торфа составляет 1,75 метра, хотя максимальная глубина доходит до 4-5 метров, торф пушицевосфагнового вида, высокой зольности – до 9,0%. Общие эксплуатационные запасы залежей составляют 142,8 тыс. т.

Технологический процесс производства кускового торфа происходит из торфяных залежей на глубине 400 мм машиной МТК-12 с одновременной переработкой и формированием в куски цилиндрической формы диаметром 160 мм. Добываемый торф изначально имеет низкую начальную влажность (не выше 84%). Из-за понижения влажности в начальный период сушки торфяные куски в меньшей степени подвергаются намоканию атмосферными осадками. Поэтому снижение их влажности до 45% протекает более устойчиво, и длительность цикла сушки сокращается. Сушка происходит в поле под открытым небом, то есть в естественном состоянии, при этом не снижается качество торфа. Сезон добычи начинается в мае и заканчивается в сентябре, состоит обычно из 3-5 циклов, продолжительность каждого длится 15-25 календарных дней. Это ниже нормативных производительных показателей. Эти показатели полностью зависят от метеорологических условий.

	Показатели	Характеристики
А. Качественных торфяных залежей		
1.	Тип	верховой
2.	Вид (преобладающий)	пушицево-сфагновый
3.	Степень разложения, %	30
4.	Естественная влажность, %	86,7
5.	Зольность, %	9,0

6.	Пнистость, %	3,26
7.	Объем массы торфа естественной влажности, т/куб.м.	0,906
Б. Нормативные производственные показатели		
8.	Начало сезона	май
9.	Конец сезона	сентябрь
10.	Количество циклов (максимальное)	5
11.	Продолжительность циклов, дней	25
12.	Условная влажность готовой продукции, %	55
13.	Потери торфа при хранении, %	5
14.	Площадь в границе эксплуатации, га брутто нетто	46,5 34,0
15.	Средняя эксплуатационная глубина торфяной залежи, м	1,12
16.	Эксплуатационные запасы залежей, тыс.куб.м тыс.тонн	503 142,8
17.	Цикловой сбор торфа с 1 га площади, т/га (среднее)	50,4
18.	Сезонный сбор торфа с 1 га площади, т/га (среднее)	857
19.	Толщина слоя залежи, срабатываемого за сезон, м (среднее)	0,23
20.	Программа ежегодной добычи торфа, тыс.т а) валового б) товарного	29,1 27,6
21.	Расчётный срок работы торфоучастка, лет	5

Таблица № 2. - Технология торфодобычи и использования площадей

Вывоз сухого торфа осуществляется в летнее-осенний период в благоприятное время (то есть в отсутствие дождей) на склад хранения в деревню Тушевичи (приложение. Фото №8).

Качество торфа зависит от глубины залегания торфяных слоёв. С глубиной увеличивается зольность и естественная влажность, что снижает энергетическую ценность торфа и увеличивает по времени процесс сушки

Глубина, м	Степень разложения, %	Зольность, %	Естественная влажность, %	Кислотность, рН	Вид торфа
0 - 0,25	30	9,15	80,2	2,83	пушицево-сфагновы

					й
0,25 - 0,5	26	6,29	84,1	3,11	пушицевы й
0,5 - 0,75	30	6,76	87,1	3,05	пушицево- сфагновы й
0,75 - 1,0	31	7,06	88,8	3,3	-
1,0 - 1,25	30	8,9	88,8	3,15	-
1,25 - 1,5	37	9,91	88,9	3,22	-
1,5 - 1,75	30	14,91	89,0	3,05	шейцери е во- сфагновы й
Средний показатель	31	9,0	86,7	3,10	

Таблица № 3. - Послойная и качественная характеристика торфа

В 2008 году использование сухого торфа на предприятии РУП ЖКХ составила 1,4 тыс.т., дров – 9,2 тыс. куб.м. Но использование торфа, согласно разрабатываемой государственной программе «Торф», на торфоучастке «Мох» будет увеличиваться, как и использование дров.

Показатели	2007	2008	2009	2010
Заготовка торфа, т.	1224	1442	1600	2100
Использование МВТ,%	50,7	58,5	64,9	75,7

Таблица № 4. - Показатели по заготовке торфа и складированию по Слонимскому РУП ЖКХ на 2007-2010гг.

Потребность в местных видах топлива с каждым годом на РУП ЖКХ возрастает, следовательно, должна обеспечиваться собственными силами предприятия, поэтому заготовка дров проводится в течение всего календарного года, а заготовка торфа происходит с минимальными потерями. Эффективность предприятия с каждым годом растёт, что положительно сказывается на стоимости его продукции. Себестоимость вырабатываемой тепловой энергии на предприятиях РУП ЖКХ снижается за счёт использования МВТ: торфа, дров и древесных отходов.

Выработка на природном газе, руб.	на	Выработка на торфе и брикетах, руб.	Выработка на дровах, руб.
144 933,5		129 421,7	138 612,9

Таблица № 5. - Себестоимость выработки тепловой энергии собственного производства (1 Гкал тепла, руб.) за 2008 год в РУП ЖКХ
3. Акционерное общество «Слонимская мебельная фабрика»
(ОАО «Слониммебель»)

Вопросами энергосбережения на ОАО «Слониммебель» занимаются последние шесть лет (2002-2008 гг) и, начиная с 2005 года, показатели по энергосбережению значительно перевыполняются.

Период	Целевой показатель по энергосбережению, процентных пунктов	Фактический показатель по энергосбережению, процентных пунктов
2003	-9,0	-24,0
2004	-11,2	-16,0
2005	-8,0	-8,5
2006	-9,5	-20,0
2007	-9,5	-21,0
2008	-13,0	-34,6

Таблица № 6.- Показатели энергосбережения 2003-2008гг.

При этом падает использование природного газа в качестве топливного ресурса, но производство электроэнергии постепенно увеличивается (рис.3).

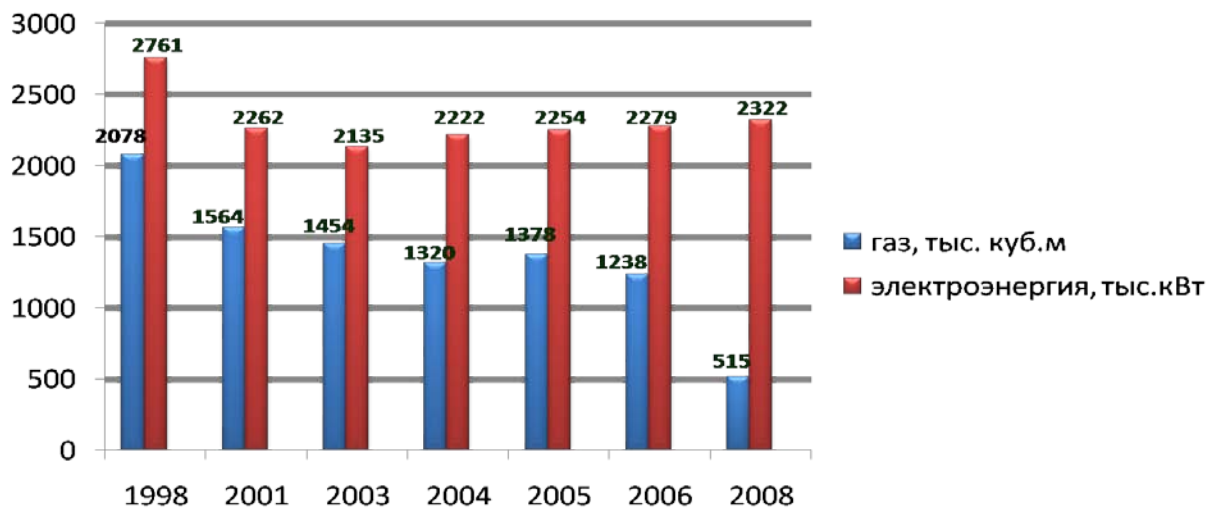


Рис.3 - Диаграмма «Потребление газа и электроэнергии на ОАО «Слониммебель» за период с 1998 по 2008 г.

Масштабные мероприятия по энергосбережению на предприятии стали проводиться с 2004 года. В 2005 году был установлен новый паровой котел, работа которого позволила в год экономить до 140 тыс.куб.м газа (2006 г.). Этот год стал переломным в экономии первичных топливных ресурсов (природного газа). В эксплуатацию был введен водогрейный

котел ВЮТЕС малой мощности сгорания топлива 0,4 МВт (406 кВт), но еще выше стали на производстве показатели энергосбережения после установки в декабре 2007 года второго котла с мощностью сгорания 3 МВт (3000 кВт). Экономия природного газа возросла в 3,5 раза: так в 2008 году она составляла около 500 тыс. куб. м. Данные установки используются для производства гражданской и промышленной энергии, работают на твердом топливе и биомассах с максимальной влажностью 80% на сухой основе, отходах деревообработки с автоматическим питанием (*приложение, фото № 10,11*). Сжигание оптимизировано котлами при использовании устройств, постоянно контролирующих образование газов и не допускающих их выброса в окружающую среду. Выброс газов не происходит, так как идет четырехкратная их утилизация внутри камеры сгорания при температуре до 1 200°.

Данные установки имеют двухкратный эффект, как природоохранный, так и экономический.

Во-первых, они работают на отходах производства. Таким образом, предприятие ежегодно избегает штрафных санкций в размере 8 млн.рублей за 1 тонну отходов, то есть наблюдается явная экономическая выгода (Указ о запрещении выброса отходов на свалки и использование вторсырья от 01.01.2006 года).

При сжигании вторсырья внутри камеры сгорания четырехкратно утилизируются вредные вещества. Сырьевая база предприятия состоит из собственных древесных отходов от производства. Сейчас используются отходы массива дуба (*приложение, фото № 12, 13*), а также отходы древесностружечных плит (ДСП), древесноволокнистых плит (ДВП) и плит МДФ (*приложение, фото № 14*). Последний вид отходов, с точки зрения экологии, небезопасный. В состав плит МДФ входит фенолформальдегидная смола, синтезируемая из ядовитого фенола и формальдегида (муравьиной кислоты). При обработке листов древесины смолой получают древесно- слоистые пластики, идущие на производство мебели. Получается высокопрочный материал. На территории Республики Беларусь только ОАО «Слониммебель» имеет право сжигать на своем производстве вредные формальдегидные отходы, так как на фабрике установлено единственное в нашей стране оборудование для утилизации вредных отходов, имеющее Сертификат Евросоюза (ЕС). Данное оборудование также принято и утверждено Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Замкнутая четырёхкратная система сжигания за 30-40 минут утилизирует ядовитые вещества до топливных газов (оксидов углерода, азота и других) и золы, как безвредного конечного продукта. Раньше эти отходы сжигались на полигонах твердых отходов или местным населением, которое по низким

расценкам покупало их, а потом сжигало в личном секторе. Таким образом, происходило отравление атмосферного воздуха.

Также на установках ВЮТЕС используют отходы местного льнозавода – костру (*приложение, фото № 15*), поэтому недостатка в сырьевой базе на предприятии нет. Сейчас эти отходы не складировуются в окружающей среде и не наносят вред природной среде.

Во-вторых, котлы ВЮТЕС на предприятии ОАО «Слониммебель» в настоящее время работают как на твердом топливе, так на природном газе, но в ближайшее время фабрика в полном объеме перейдет на использование только твердого топлива. Использование ВЮТЕС мощностью 0,4 мВт на древесных отходах в 2006 году дало количество тепловой энергии в 985 гКал, а в 2008 году выработка тепловой энергии на котлах ВЮТЕС уже составила 4 346 гКал - при общем количестве в 8 015 гКал выработанной в 2008 году тепловой энергии (остальные 3 669 Гкал на природном газе). Экономический эффект по себестоимости от выработки 1 гКал на древесных отходах по сравнению с использованием на природном газе составил 17 млн. рублей, а при условии роста цены на газ до европейского уровня эффект может достигать 58 млн. рублей.

Из двух установок разной мощности в неотапительный период (то есть в тёплое время года) будет работать только установка малой мощности 0,4 мВт, так как КПД её ниже (60-70%), а в холодное время года дополнительно будет работать установка мощностью 3 мВт (КПД составляет 85-86%). За время теплого периода года осуществляется накопление и складирование вторсырья. Для этого на предприятии в 2007 году построено специальное помещение – склад для хранения отходов. Из склада идет автоматическая подача сырья транспортером подачи топлива (*приложение, фото №16*) в котельную, где находятся установки ВЮТЕС: вначале в бак-дозатор, в котором дозируется по заданной информации количество топлива (зависит от температуры в котле) (*приложение, фото № 17*), а потом в камеру горения, где пламя от сгорания топлива постоянно подпитывается воздухом (*приложение, фото № 18*). Создаваемое в камере тепло обогревает внутренние стенки котельной установки и подается на предприятие. ВЮТЕС имеет электронную систему управления (*приложение, фото № 19*), и работает по заданным программным параметрам.

При работе отдельных производств, как, например, цеха брусковых деталей, идет выделение теплого воздуха с вредными химическими веществами. Эта смесь проходит через рукавный фильтр, где происходит отделение теплого воздуха от вредных веществ. Теплый очищенный воздух возвращается в цех, а вредные вещества идут в сборник и далее на утилизацию (*приложение, фото №20*).

На ОАО «Слониммебель» постепенно внедряется своя собственная программа модернизации систем отопления производственных помещений с использованием прогрессивных энергоэффективных технологий, замена устаревшего оборудования на современное, энергосберегающее; внедряются ресурсосберегающие и природоохранные технологии, направленные на использование вторичного сырья и сохранение экологической безопасности.

4. Акционерное общество «Слонимская камвольно-прядильная фабрика» (ОАО «Слонимская КПФ»)

Внедрением энергоэффективных технологий на ОАО «Слонимская КПФ» занимаются с 2005 года на основании «Программы развития электрогенерирующих мощностей на основе паротурбинных, газотурбинных и парогазовых установок с созданием малых ТЭЦ в республике в 2000-2005 годах», когда в конце 2005 года на базе котельной с паровыми котлами, была запущена в работу паровая противодавленческая турбина (турбогенератор ТГ -0,75) по выработке электрической энергии (*приложение, фото № 21,22*) с автоматическим пультом управления (*приложение, фото № 23*). Этот процесс происходит за счёт теплоперепада пара при его редуцировании, который ранее просто бесполезно терялся при работе местной котельной. Котельная КПФ – это два паровых котла и два водогрейных, общей тепловой мощностью 116 гКал/час. Работают они на природном газе, хотя в качестве резерва имеется мазут в топливохранилище (*приложение, фото №24*). Пар на технологические нужды предприятия используется круглогодично с 8 до 17 часов. Котельная обеспечивает теплом не только предприятие, но и близлежащий жилой район.

Электроснабжение предприятия ранее осуществлялось от подстанции «Южная». Но фабрика характеризуется крайне неравномерным потреблением электроэнергии в связи с неполной производственной загрузкой. Электрическая нагрузка вне рабочей смены опускается ниже 1 мВт, а в период смены с момента пуска технологического оборудования за два часа возрастает до 5 мВт. Перерасход электроэнергии влиял на финансовое состояние фабрики, поэтому на энергоснабжение предприятия стали распространяться ограничения по потреблению электроэнергии. Ввод в эксплуатацию турбогенератора частично решил финансовое состояние фабрики. Выработка электроэнергии на турбогенераторе постепенно растет: годовая выработка в 2006-2007 гг. составляла 4 685 тыс.кВт/час электроэнергии, в 2007-начале 2008 гг -4 835 тыс.кВт/час, а 2008-начале 2009 гг -4 038 тыс.кВт/час. В 2008 году были запущены в работу две газопоршневые электрогенерирующие установки (одна - 25 мая, другая -

31 декабря). Выработка электроэнергии на одной установке составила на 01.01.2009 г. -4 705 тыс.кВт/час. Таким образом, общее производство электроэнергии за 2008 год на Слонимской КПФ составило 8 743 тыс. кВт/час, это в 1,8 раза больше, чем в предыдущий календарный год. Экономия условного топлива на турбогенераторе на конец 2007 года была равна 828 тоннам, а на газопоршневой электрогенерирующей установке за 2008 год - 916 тоннам. Абсолютный расход топлива по котельной на выработку электроэнергии практически не возрос по сравнению с затратами на производство только тепловой энергии.

Вырабатываемая электроэнергия идет на покрытие собственных нужд котельной и предприятия. Производство собственной электроэнергии сделало предприятие относительно независимым от энергосистемы. Фабрика на 28-30% использует свою производимую электроэнергию, ограничение на ее потребление было снято. Среднегодовая запланированная расчетная выработка электроэнергии турбогенератором должна составить по ОАО «Слонимская КПФ» 5 010 тыс. кВт/час с разным количеством по сезонам года. Автоматический режим работы турбогенератора способен поддерживать определенный расход пара.

Показатели	Зимнее время	Летнее время
Мощность работы, кВт	750	450-500
Расход пара, т/час	15	9-10
Расчетная выработка электроэнергии, тыс. кВт/час	3 492	1 518

Таблица № 7.- Показатели работы турбогенератора ТГ – 0,75 на ОАО «Слонимская КПФ»

Электричество, вырабатываемая на собственных мини-ТЭЦ, обходится предприятию значительно дешевле, чем получаемая от энергосистемы. Так себестоимость электроэнергии на 01.01.2009 г. составила 44,4 руб. за 1 кВт/час., что в 3,8 раза дешевле закупаемой. Частично излишки электроэнергии (согласно графика предприятия) поступают на продажу в общую энергосистему: если за 2007 год было продано 1,3 млн. кВт/час, то в 2008 году -3,61 млн.кВт/час. Это стало возможным благодаря установленным в 2008 году двум газопоршневым электрогенерирующим установкам мощностью 1 008 кВт каждая (приложение, фото №25). Основу их работы составляют двигатели внутреннего сгорания, а сырьевым ресурсом является природный газ, расходование которого невелико. Газопоршневые электрогенерирующие установки – это ещё две мини-ТЭЦ, производящие, прежде всего, электрическую энергию. Параллельно идёт выработка тепловой энергии. КПД одной такой установки очень высок - 0,91-0,92, потери топлива

минимальные, поэтому выбросы в атмосферу парниковых газов и сажи невелики.

При одновременной работе на Слонимской камвольно-прядаильной фабрике паровой турбины (турбогенератора ТГ – 0,75) и двух газопоршневых установок, предприятие полностью закрыло собственные потребности в электрической энергии и значительная её часть идёт на продажу в энергосистему страны.

Заключение

В результате исследовательской работы над темой «**Использование местных видов топлива и внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования на предприятиях города Слонима**» можно сделать следующие выводы.

1. Леса Слонимского лесхоза - это достояние не только нашего района, но и страны в целом. Заготовка деловой древесины и получение из неё пиломатериалов - это экономическая статья дохода не только Слонимского лесхоза, но и всей республики. Кусковые отходы, полученные при лесопилении, при санитарных рубках, а также во время рубок ухода за лесом, используются в качестве древесного топлива, реализуются населению, предприятиям ЖКХ и другим организациям.

Использование в РУП ЖКХ до 58% местных видов топлива (торфа и дров) говорит о том, что небольшие котельные без больших экономических вложений можно переводить с жидкого или газообразного топлива на твёрдые виды местного топлива. Добыча торфа на участке «Мох» и его использование в качестве топливного ресурса может быть альтернативным топливом: его теплоотдача в 1,5-1,7 раза выше, чем у дров.

2. Отдельные предприятия города, такие как ОАО «Слониммебель», ОАО «Слонимская КПФ», в течение последних лет занимаются внедрением новых энергоэффективных технологий и энергосбережением. Это даёт положительный экономический эффект в работе. На мебельной фабрике не только растут показатели энергосбережения на производстве, но и решаются вопросы природоохранного характера с использованием отходов собственного производства, а также частично местных производств (льнозавода, цеха механической обработки древесины Слонимского лесхоза), идёт утилизация вредных отходов. Таким образом, не загрязняется атмосферный воздух.

Результаты, полученные в ходе наших исследований, можно использовать как дополнительные источники информации, как местный материал при изучении государственных программных документов по вопросам энергосбережения, ресурсосбережения, внедрения природоохранных технологий на производстве, Директивы Президента РБ

№3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства».

Материал работы может быть использован на уроках географии Беларуси в 9-м классе при изучении тем «Топливная промышленность» и «Электроэнергетика», а также при выполнении программной практической работы «Перспективы развития топливной промышленности и электроэнергетики».

В последние годы в Республике Беларусь стали заниматься использованием местных видов ресурсов и внедрением новых прогрессивных, экономически и экологически эффективных технологий в связи с тем, что этого требует сложившаяся сложная ситуация в топливно-энергетическом балансе страны. Это также необходимо для защиты собственной энергетической безопасности. Мероприятия, проводимые на названных предприятиях нашего города, – это первые начинания, поэтому количество объектов для исследования будет возрастать, следовательно, есть возможности продолжения этой работы.

***Мы должны научиться у природы
основному уроку: на нашей планете
ничто не может выжить, если оно не
входит в единое глобальное целое
как неотъемлемая его часть***
Барии Коммонер

Литература

1. Аношко, В. С. Настоящее и будущее осушенных болот Беларуси: обзорная информация/ В. С.Аношко. - Минск: БЕЛНИЦ ЭКОЛОГИЯ, 2005.
2. Государственная комплексная программа модернизации энергетической системы [Электронный ресурс]/Официальный интернет-портал Президента Республики Беларусь/Программы и фонды. //www.president.gov.by/
3. Галай, Е. И. Использование природных ресурсов и охрана природы/ Е. И.Галай. - Минск: Амалфея, 2007.
4. Директива Президента РБ №3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» от 14.06.2007.
5. Кириенко, Е. Г. Социально-экономическая география Республики Беларусь/ Е. Г. Кириенко. - Минск: АБЕРСЭВ, 2003.
6. Чумаков, Л. С. Охрана природы. Окружающая среда и человек. Биологические ресурсы/ Л. С.Чумаков. - Минск: Экоперспектива, 2006.