

Утверждаю:
Директор КФ ЗАО «ФосАгро АГ» -
Генеральный директор ОАО «Апатит»
Шапошник Ю. П.



9.12.09г.

**Программа
по повышению энергоэффективности
ОАО «Апатит» на 2008 – 2012 годы**

(с корректировкой в 2009 году).

г. Кировск
2009

Утверждаю:
Директор КФ ЗАО «ФосАгро АГ» -
Генеральный директор ОАО «Апатит»
Шапошник Ю. П.

Программа
по повышению энергоэффективности
ОАО «Апатит» на 2008 – 2012 годы

(с корректировкой в 2009 году).

г. Кировск
2009

Содержание:

1. Общие положения.....	3
2. Энергопотребление ОАО «Апатит» и итоги работы по энергосбережению в 2002-2008 годах.....	4
3. Потенциал энергосбережения в ОАО «Апатит» и основные направления в работе по экономии ТЭР.....	28
4. Мероприятия по энергосбережению.....	34
1. Реконструкция мазутных хозяйств.....	34
2. Улучшение технико-экономических показателей работы источников тепла.....	36
3. Повышение эффективности работы тепловых сетей.....	39
4. Снижение тепло-, топливопотребления цехами Общества	41
5. Использование низкопотенциального тепла природного и техногенного источников	43
6. Снижение затрат на водоснабжение.....	45
7. Снижение затрат, связанных с производством и потреблением сжатого воздуха.....	54
8. Снижение потерь в эл.сетях ЦЭС.....	55
10. Реализация проекта передачи тепла от Апатитской ТЭЦ в г. Кировск.....	55

Приложение: Сводный план работ по энергосбережению на 2008-2012 годы.

1. Общие положения.

Настоящая «Программа...» разработана на основе и в развитие утверждённой в 2006 году «Программы по энергоэффективности ОАО «Апатит», отредактированной в 2007 году, является её продолжением.

Новая корректировка «Программы...» вызвана

- выполнением ряда предусмотренных в предыдущей редакции «Программы...» мероприятий;
- изменением некоторых технических условий производства, транспортировки и потребления энергоресурсов;
- появлением за последнее время новых энергосберегающих технологий и оборудования;
- разработкой новых энергосберегающих мероприятий.

В результате выполнения настоящей «Программы...» ожидается достижение следующих показателей (без учёта проекта по передаче тепла от Апатитской ТЭЦ в г. Кировск):

1. Снижение годового расхода мазута - 13098 тнт.
2. Снижение годового расхода покупной теплоэнергии - 2528 Гкал.
3. Снижение годового расхода электроэнергии - 5584 МВт*ч.
4. Общая годовая экономия денежных средств - 140811 тыс. руб.

Затраты для получения этих показателей по экспертной оценке составят 357532 тыс. руб..

Следует отметить, что по ряду мероприятий величины ожидаемых экономии и затрат носят оценочный характер и подлежат уточнению при разработке проектов. Кроме того экономический эффект в денежном выражении зависит от конъюнктуры цен на энергоносители и со временем будет меняться вместе с ними (с тенденцией – в сторону увеличения).

В качестве исходных данных при расчётах ожидаемой экономии приняты (без НДС)

:

Цена мазута – 8331 руб./тнт (средняя за 2008 год).

Тариф на электроэнергию - 1,12 руб./кВт*ч.

Тариф на покупную теплоэнергию АТЭЦ – 777 руб./Гкал.

Тариф на воду Апатитыводоканала – 8,58 руб./м³.

2. Энергопотребление ОАО «Апатит» и итоги работы по энергосбережению в 2002-2008 годах.

ОАО «Апатит» является крупным потребителем энергоресурсов. В 2008 году затраты на приобретение электроэнергии, теплоэнергии (от АТЭЦ) и топочного мазута составили более 3,3 млрд.руб.

Величины и структура энергопотребления за 2002-2008 годы представлены на соответствующих графиках и диаграммах, анализ которых показывает следующее.

1. Энергопотребление ОАО «Апатит» имеет постоянную тенденцию к снижению. Расход мазута для выработки тепла уменьшился со 184900 тнт в 2002 году до 148928 тнт в 2008 году (на 19,5%). Это снижение явилось следствием уменьшения потребления тепла цехами Общества с 789500 до 600600 Гкал (на 24%). При этом отпуск тепла на сторону (товарная продукция), где основным потребителем является жилфонд г.Кировска и поселков, носит в среднем постоянный характер и составляет 380-400 тыс. Гкал. Исключением стал 2003 год, когда в результате проведенной силами ОАО «Апатит» режимной наладки системы теплоснабжения г.Кировска, потребление тепла снизилось на 40 тыс.Гкал.

2. Основными причинами снижения производственного теплопотребления явились:

- снижение объемов производства – 5%;
- выполнение энергосберегающих мероприятий – 95%.

3. Общее энергопотребление (без тепло-, электроэнергии, отпущенной на сторону), приведенное к единому эквиваленту - МВт*ч, снизилось с 4772600 МВт*ч в 2002 году до 3974700 в 2008 году, что составило 16,7%.

4. В структуре энергопотребления в 2008 году по отношению к 2002 на 3,2% уменьшилась доля мазута на выработку тепла, на 4,5% выросла доля электроэнергии, что является результатом энергосберегающей политики предприятия – сокращение расходов мазута, в том числе замещение дорогостоящего топлива более дешевой и более эффективной в плане регулирования потребления электроэнергии.

В структуре затрат по энергопотреблению доля затрат на мазут увеличилась с 46% в 2002 году до 57,8% в 2008 году при снижении доли затрат на э/энергию с 46% до 35,4%, что вызвано опережающим ростом цен на мазут (в 3,6 раза).

5. Следует отметить, что в 4 квартале 2008 года по известным причинам резко снизились объемы производства. При этом общее энергопотребление также снизилось, но в меньшей пропорции: были уменьшены чисто технологическое электропотребление и расход мазута на сушку концентратов, а в остальном энергозатраты остались практически неизменными. Это привело к значительному увеличению удельных расходов энергоресурсов.

«Программой по энергоэффективности ЗАО «ФосАгро АГ» до 2010 года» для ОАО «Апатит» запланировано 48 мероприятий. Из них к началу 2009 года

- выполнено 27;
- в стадии выполнения 5;
- перенос сроков 2;
- отказ или перенос на долговременную перспективу 12;
- не подошел срок 2.

Из наиболее весомых и эффективных энергосберегающих мероприятий, реализованных за последние 5 лет, следует отметить:

1. Комплекс мероприятий по оптимизации теплоснабжения Расвумчорского рудника, включающий:

1.1. Перевод вентиляторно-калориферных установок с теплоносителя: пар и горячая вода,- на электроэнергию.

Электрокалориферы взамен водяных и паровых установлены на всех 4-х ВКУ. Это дало значительный экономический эффект. Потребление мазута в котельной г.Кировска снижено на 5750 тнт в год.

1.2. Перевод горячего водоснабжения рудника на электроводонагреватели.

Перевод горячего водоснабжения рудника в летний период на локальные электрические водонагреватели позволило ликвидировать тепловые потери при транспортировке горячей воды по протяженному тупиковому трубопроводу. Годовой экономический эффект составил 300 тнт мазута.

1.3. Оптимизация схемы магистральной тепловой сети.

При этом выведен из эксплуатации паропровод протяженностью 7 км, произведена замена диаметров водяной теплосети с Ду700 на Ду250-300 и сокращена длина её трассы, что резко снизило тепловые потери и одновременно повысило надежность теплоснабжения рудника.

2. Применение предизолированных труб с пенополиуретановой изоляцией.

При выполнении капитальных ремонтов тепловых сетей уже более 5 лет применяются в основном трубы с предварительно нанесенной пенополиуретановой изоляцией. К настоящему времени произведена замена более 11 км труб. Тепловые потери через пенополиуретановую изоляцию в полтора раза меньше, чем через ранее применяемую минераловатную. Годовой экономический эффект составляет 1080 тнт мазута.

3. Капитальный ремонт теплоизоляции тепловых сетей.

Ежегодно на 1,5-2 км трубопроводов производится ремонт и замена тепловой изоляции. С 2002 года в качестве теплоизоляционного материала применяются скорлупы из пенополиуретана, который имеет более низкую теплопроводность. Годовой экономический эффект – 103 тнт мазута.

4. Режимная наладка системы теплоснабжения г.Кировска.

В результате наладки, выполненной в 2003 году, были оптимизированы гидравлический и температурный режимы работы всей системы теплоснабжения от котельной г.Кировска, что позволило значительно сократить непроизводительные расходы энергии. Годовой экономический эффект составил 5750 тнт мазута.

5. Режимная наладка котлоагрегатов, топок сушильных барабанов.

Оптимизация режимов работы котельного и технологического оборудования, полученная в результате наладки, позволило получить годовой экономический эффект 1250 тнт мазута.

6. Комплекс мероприятий по снижению расхода тепла на собственные нужды котельной г.Кировска.

6.1. Утилизация тепла непрерывной продувки паровых котлов.

6.2. Утилизация конденсата с мазутного хозяйства.

6.3. Реконструкция тепловой схемы котельной.

Указанные мероприятия выполнялись, как инвестпроекты, и были реализованы в 2006 году. Экономический эффект, определенный согласно утвержденной методике, как снижение собственных нужд котельной по отношению к базовому 2004 году, за 2006 год составил 1393 тнт мазута, за 2007 год – 2706 тнт, за 2008 год – 2194 тнт, за 9 месяцев 2009 года – 1726 тнт.

7. Замена паровых калориферов на ВКУ СС-1 Кировского рудника на электрокалориферы.

Отказ от использования пара для подогрева вентиляционного воздуха позволил вывести из эксплуатации протяженный (более 3 км) паропровод, ликвидировать потери тепла с утечками, дренажами и через теплоизоляцию, устранить перегревы вент. воздуха за счет более качественного регулирования и др..

Экономия мазута за 2008 год составила 5608 тнт, за 9 месяцев 2009 года – 4430 тнт.

8. Комплекс мероприятий по снижению расхода тепла на собственные нужды котельной АНОФ-3:

8.1. Реконструкции схема возврата конденсата с мазутного хозяйства котельной.

8.2. Утилизация тепла непрерывной продувки паровых котлов.

8.3. Монтаж индивидуальных мазутоподогревателей перед котлами ГМ-50-14/250.

Перенос подогревателей мазута с территории мазутного хозяйства в отапливаемое помещение котельной индивидуально перед каждым котлом позволил ликвидировать утечки и дренажи пара, уменьшить тепловые потери при транспортировке мазута за счет снижения его температуры, решить проблему с утилизацией конденсата.

Экономия мазута по 3-м мероприятиям за 2008 год составила 989 тнт, за 9 месяцев 2009 года – 1337 тнт.

9. Схема защиты от обмерзания воздухоподающих выработок со снижением электропотребления ВКУ Расвумчоррского рудника.

Реализация мероприятия позволила снизить температуру вентиляционного воздуха без риска обмерзания подземных выработок, что дало экономию электроэнергии в 2008 году 2403 МВт*ч, за 9 месяцев 2009 года – 1448 МВт*ч.

10. Замена насосов на насосной станции оборотной воды АНОФ-2.

За время многолетней эксплуатации фабрики поднялся уровень в хвостохранилище, что привело к появлению значительного подпора и соответственно чрезмерного напора на насосах оборотной воды. Замена старых насосов на новые, оптимально удовлетворяющие существующим условиям работы дала экономию электроэнергии, которая составила в 2008 году 15924 МВт*ч.

11. Прекращение использования пара на участке производства взрывчатых веществ (ГЛВВ) Центрального рудника и вывод из эксплуатации протяженного паропровода.

12. Монтаж системы телемеханики на водозаборе «Восточный».

13. Оснащение частотным регулированием насосных станций ЦПВ: 3-й подъем КР, в/з «Ключевой», в/з «Восточный», 2-й подъем АНОФ-2, 3-й подъем АНОФ-3.

В 2009 году были выполнены следующие значимые энергосберегающие мероприятия:

1. Монтаж системы электрообогрева мазутопроводов котельной АНОФ-3 с демонтажем изношенных пароспутников и заменой теплоизоляции.

2. Завершение монтажа АСКУЭ АНОФ-3 (котельной и фабрики).

3. Замена водяного отопления на электрическое на удаленных объектах ЦПВ (КНС-1 и КНС-3 АНОФ-3).

4. Наладка системы теплоснабжения промплощадки Расвумчоррского рудника.

5. Продолжение режимной наладки котельного оборудования и сушильных барабанов.

К мероприятиям, находящимся в стадии выполнения и с переносом сроков, относятся
- наладка систем теплоснабжения промплощадок (4 шт.). Задержка вызвана отсутствием в регионе квалифицированного и надежного исполнителя. В настоящее время заключен договор с подрядной организацией. Работы начаты;

- вывод из эксплуатации турбокомпрессора К-500 на Кировском руднике. Реализация мероприятия зависит от горной технологии, а также от степени выполнения начатой в Обществе работы по децентрализации воздушоснабжения. К концу 2009 года время работы 3-го турбокомпрессора сокращено уже на 90 %;

3. Сравнительный анализ электропотребления ОАО "Апатит" в 2003 году по сравнению с 2002 годом:

Анализ нормируемого электропотребления Общества в 2003 году по сравнению с фактом 2002г. показывает, что Обществом в 2003 году при увеличении в целом объемов производства апатитового концентрата на 197тыс.тн израсходовано электроэнергии меньше на 27,7 млн кВтч, (в т.ч. за счет изменения объемных, технологических показателей, мероприятий по экономии ТЭР, – 13,4 млн кВтч, за счет внедрения системы АСКУЭ -14,3 млн кВтч – расчет прилагается). При сравнении от планово-расчетных величин электропотребления 2003г.(фактические уд.нормы расхода эл.энергии 2002г. умножили на фактические объемы 2003г.) получена экономия эл.энергии в размере 71 млн кВтч, в т.ч. за счет работы хвостов АНОФ-2 в одну нитку в 2003г. в размере 22 млн кВтч "+" 4млн кВтч по ЦПВ, работа хвостов АНОФ-3 "самотеком"- 3 млн кВтч, внедрение АСКУЭ в размере 14,3 млн кВтч, выполнение мероприятий по экономии ТЭР в размере 28 млн кВтч.

Обобщая выше сказанное, за 2003 год энергослужбой ОАО "Апатит" в результате проведенной работы снижены затраты на электропотребление в сумме : { 78,71 руб/тн * (0,464 руб/кВтч/ 0,4225 руб/кВтч) – 77,79 руб/тн } * 8778500 тн = **75934025 руб**

2004 год

3. В 2004 году рост утвержденных тарифов по отношению к 2003 году составил 21,3%, а ср.покупной тариф вырос на 18,6% , что говорит о более экономичном использовании потребляемой мощности ОАО "Апатит"(в часы контроля максимума энергосистемы) в 2004году, стоимость потребленной электроэнергии Общества выросла на 26,5% (или 54,9 млн руб в сопоставимых ценах 2004 года), расход электроэнергии вырос на 6,5% (или 100млн кВтч) при росте объемов производства апатитового концентрата на 0,85% (или 74,4 тыс.тн), рост энергозатрат в пересчете на 1тн АК составил: 5,4 руб (6,5%), в сопоставимых ценах 2004 года, фактическая потребляемая мощность выросла на 9,5мвт (4,5%)

4. Основные причины роста электропотребления:

- работа АНОФ-2 в 2-е нитки землесоса, соответственно увеличение подачи оборотной воды АНОФ-2 и ЦПВ,
- уменьшение содержания P2O5 в руде,
- увеличение водоотлива на Кировском и Восточном рудниках,
- перевод калориферных Расвумчоррского рудника на электрообогрев,
- ввод нового оборудования на Кировском руднике (скип, гараж самоходной техники, завод ВВ).

5. Использование тарифа на услуги по передаче эл.энергии позволило Обществу заработать в 2004 году 3,1 млн руб от продажи эл.энергии на сторону .

6. В связи с отказом ОАО "Колэнерго" продлить договор на оказание услуг по перетоку электроэнергии через электросети Общества на 2004 год, ОАО "Апатит" вынуждено было обратиться в ФАС МО , для принуждения к заключению договора и оплате оказанных услуг (сумма оказанных услуг составила 15млн руб, без учета НДС).

7. На 2004 год был заключен договор с ОАО "Колэнерго", позволяющий максимально учесть интересы Общества, в части :

- наличие часов контроля максимума (6 часов в сутки) позволило сэкономить за 2004г. **9,5 млн. руб.**, за счет снижения нагрузок в часы контроля и максимальной загрузки оборудования вне часов контроля мощности,
- система оплаты за перебор мощности позволила сэкономить за год 3,5 млн. руб,

Обобщая выше сказанное, энергослужбой ОАО "Апатит" в результате проведенной работы снижены затраты на электропотребление в сумме 21,4 млн руб.

2005 год

1. Рост утвержденных тарифов составил 5,13%, а ср. покупной тариф вырос на 4,1% , что говорит о более экономичном использовании потребляемой мощности ОАО"Апатит" (в часы контроля максимума энергосистемы), стоимость потребленной электроэнергии Общества выросла на 2,25% (или 20,1 млн. руб. в ценах 2005 года, а в пересчете 2004г. по тарифам 2005г. достигнуто снижение стоимости электроэнергии на 16,5 млн.руб.), расход электроэнергии снизился на 1,8% (или 29,4млн кВтч), при этом объемы производства апатитового концентрата уменьшились на 1,15% (или 97,1 тыс.тн), рост энергозатрат в пересчете на 1тн апатитового концентрата составил: 3,42 руб. (или 3,38% в ценах 2005 года, а в пересчете 2004г. по тарифам 2005г. достигнуто снижение стоимости электроэнергии на 0,72 руб. на 1тн АК), фактическая потребленная мощность снизилась на 1,9мвт (экономия : 6,2 млн.руб.). За 2005год фактический ср.покупной тариф Общества (с учетом продажи электроэнергии на сторону) составил : 0,5622 руб/кВтч, в то время как утвержденный РЭК одноставочный тариф на стороне ВН составлял: 0,5982 руб/кВтч (экономия 58,7 млн. руб.), а фактический ср.покупной по пром.предприятиям области (без КАЗа) составил: 0,628 руб/кВтч (экономия: 107.2 млн. руб.), ср.покупной по базовому потребителю составил: 0,64 руб/кВтч (экономия 126,7 млн. руб.).
2. Использование тарифа на услуги по передаче эл.энергии (в т.ч. оказание услуг по перетоку электроэнергии через ПС-74) позволило Обществу получить доход от продажи эл.энергии на сторону, в сумме: 19,8 млн. руб.
3. основные причины снижения электропотребления:
 - работа АНОФ-2 в 1-у нитку землесосов (в течение второго полугодия), соответственно снижение подачи оборотной воды АНОФ-2 и ЦПВ,
 - снижение объемов выработки АК,
 - снижение выработки теплоэнергии,
 - снижение расхода эл.калориферами, мероприятия по экономии ТЭР.
4. Частично экономия электроэнергии была снижена за счет повышающих факторов, влияющих на расход электроэнергии:
 - снижение содержания P2O5 в руде,
 - увеличением откачки воды на Кировском и Восточном рудниках,
 - за счет роста объемов добычи горной массы на рудниках.
5. Цехами Общества были разработаны и внедрены мероприятия по экономии электроэнергии в размере 18 млн. кВтч.

На основании утвержденной Методики по расчету плановых удельных норм расхода электроэнергии по цехам Общества (за базовый год брался 2003г.) была достигнута экономия электроэнергии по отношению к планово расчетным нормам (все плановые показатели пересчитаны на фактические), в размере 24 млн кВтч (1,4%) или 14,5 млн руб.

2006 год

1. Внедрение почасовой схемы учета расхода и мощности, что позволяет уменьшать величину заявляемой мощности.
2. Снижение энергопотребления от разработанных и внедренных мероприятий по экономии электроэнергии.
3. Разница утвержденного тарифа (62,8 руб/кВтч) и среднепокупного тарифа за 11 месяцев (58,2 руб/кВтч) составляет 8% , что говорит о экономичном использовании потребляемой мощности ОАО"Апатит"

На основании утвержденной Методики по расчету плановых удельных норм расхода электроэнергии по цехам Общества (за базовый год брался 2003г.) достигнута экономия электроэнергии за 11 месяцев текущего года по отношению к планово расчетным нормам (все плановые показатели пересчитаны на фактические), в размере 16 млн кВтч или 9,9 млн руб.

2007 год

1. При снижении производства АК на 1,6 % и переработки руды на фабриках на 1,3 % рост электропотребления составил 0,4 %, заявляемой мощности 0,1 % к 2006 году. Повышающими факторами электропотребления можно назвать:
 - круглогодичная работа 3 блока флотации АНОФ-2 (в 2006 году только 4 квартал);
 - ввод в работу электрокалориферов Кировского р-ка;
 - увеличение электропотребления Восточного р-ка на затраты по водоотведению из карьера;
2. Снижение энергопотребления от разработанных и внедренных мероприятий по экономии электроэнергии.
3. Разница утвержденного тарифа (69,5 коп/кВтч) и среднепокупного тарифа за 11 месяцев (64,01 коп/кВтч) составляет 8,6 % , что говорит о экономичном использовании потребляемой мощности ОАО "Апатит"

Обобщенные показатели эффективности потребления энергоресурсов ОАО "Апатит" за 2002-2008 гг.

№№ пп	Наименование показателя	един. измерения	Период									
			2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006	2007	2008			
1.	ЦПС											
1.1.	Выработка теплотенергии	тыс.Гкал	1606,3	1498,4	1426,9	1340,6	1333,8	1272,7	1271,7			
1.2.	Расход мазута в натур.единиц.	тыс.тн	184,9	172,6	165,9	156,3	155,1	148,8	148,9			
1.2.1.	в условных един.	тыс.тут	258,9	242,0	230,4	216,9	215,6	206,0	205,9			
1.3.	Товарная продукция	тыс.Гкал	431,4	391,0	399,9	379,5	404,8	407,4	394,6			
1.3.1.	Мазут для выработки тов.прод.	тыс.тн	49,7	45,0	46,5	44,3	47,1	47,6	46,2			
		тыс.тут	69,5	63,1	64,6	61,4	65,4	65,9	63,9			
2.	АНОФ-2											
2.1.	Сушка апатитового к-та	тыс.тн	5025,2	4623,9	4818,0	4479,2	4305,9	4299,2	3908,9			
2.1.1.	Расход мазута в натур.единиц.	тыс.тн	48,6	45,9	46,0	42,4	43,0	42,0	38,8			
2.1.2.	в условных един.	тыс.тут	67,7	63,7	64,0	59,0	59,8	58,4	53,6			
2.2.	Сушка нефелинового к-та	тыс.тн	1062,8	1062,6	1071,5	661,1	838,8	1079,2	565,5			
2.2.1.	Расход мазута в натур.единиц.	тыс.тн	18,1	18,7	16,9	10,0	11,3	14,0	7,5			
2.2.2.	в условных един.	тыс.тут	25,1	25,9	23,5	13,9	15,7	19,4	10,4			
3.	АНОФ-3											
3.1.	Сушка апатитового к-та	тыс.тн	3557,0	4154,6	4034,9	4276,8	4166,3	4037,0	3334,1			
3.1.1.	Расход мазута в натур.единиц.	тыс.тн	35,7	41,8	40,6	43,2	42,1	41,0	33,9			
3.1.2.	в условных един.	тыс.тут	49,8	58,2	56,5	60,0	58,4	56,6	46,7			
4.	Теплотенергия АТЭЦ	тыс.Гкал	405,3	369,9	386,6	364,8	347,2	343,1	348,6			
4.1.		тыс.тут	57,9	52,8	55,2	52,1	49,6	49,0	49,8			
5.	Электротенергия Колзнерго	млн.кВтч	1597,0	1559,0	1659,0	1629,6	1592,5	1600,1	1509,9			
5.1.		тыс.тут	196,4	191,8	204,1	200,4	195,9	196,8	185,7			
6.	Энергопотребление всего	тыс.тут	655,8	634,5	633,7	602,3	595,0	586,2	552,1			
		тыс.МВтч	5338,6	5165,3	5159,1	4902,9	4844,0	4772,5	4494,8			
6.1.	Энергопотребление Апатит	тыс.тут	586,2	571,3	569,1	540,9	529,6	520,3	488,2			
		тыс.МВтч	4772,6	4651,3	4633,3	4403,1	4311,3	4232,6	3974,7			
7.	Производство концентратов	тыс.тн	9645,0	9841,1	9924,4	9417,1	9311,0	9415,4	7808,5			
7.1.	Удельный расход эн/ресурсов	кг.уг/тн	60,8	58,1	57,3	57,4	56,9	55,3	62,5			
		кВтч/тн	494,8	472,6	466,9	467,6	463,0	449,5	509,0			
8.	Горная масса	тыс.тн	84762,4	92030,9	98714,3	102340,2	107093,9	103202,0	102391,0			
8.1.	Удельный расход эн/ресурсов	кг.уг/тн	6,92	6,21	5,77	5,28	4,94	5,04	4,77			
		кВтч/тн	56,3	50,5	46,9	43,0	40,3	41,0	38,8			
9.	Переработка руды	тыс.тн	27657,0	28505,8	29619,8	29586,7	29152,6	28793,0	25221,3			
9.1.	Удельный расход эн/ресурсов	кг.уг/тн	21,2	20,0	19,2	18,3	18,2	18,1	19,4			
		кВтч/тн	172,6	163,2	156,4	148,8	147,9	147,0	157,6			

3. Потенциал энергосбережения в ОАО «Апатит» и основные направления в работе по экономии ТЭР.

Несмотря на проводимую в ОАО «Апатит» работу по энергосбережению и полученный при этом позитивный результат, резервы в экономии топливно-энергетических ресурсов остаются весьма значительными и которые специалистами ОАО «Апатит» оцениваются следующим образом.

1. Выработка тепла.

1.1. Повышение к. п. д. котлов на 2-3% за счет

- режимного фактора;
- улучшения их технического состояния;
- обработке мазута присадками, а также анамегаторами и электромагнитным воздействием (два последних способа пока не получили распространение в промышленном масштабе, но по мнению их разработчиков должны дать большой экономический эффект).

1.2. Доведение величины собственных нужд котельных с сегодняшних 15-20% до 9-10% за счет

- устранения непроизводительных расходов тепла (утечки, дренажи, нерациональные режимы и т.п.);
- совершенствования тепловых схем котельных и мазутных хозяйств, в том числе с применением современных энергосберегающих технологий и оборудования.

Таким образом, потенциал в экономии мазута при выработке тепла котельными составляет 8-12% от общего его расхода, что соответствует 12-18 тыс.тнт/год или 90-140 млн.руб./год.

2. Транспортировка тепла.

2.1. Сокращение потерь в тепловых сетях с 7% до 4-5% от выработки тепла за счет

- поддержания в нормативном состоянии тепловой изоляции трубопроводов;
- применения современных теплоизоляционных материалов с улучшенными теплотехническими характеристиками;
- перевода небольших удаленных потребителей на электроотопление;
- оптимизации тепловых и гидравлических режимов работы тепловых сетей, в том числе в летний период (летом собственные нужды котельных достигают 30% от выработки тепла);
- недопущение и своевременное устранение утечек и сбросов, в том числе внедрение современных дистанционных методов диагностики тепловых сетей.

Таким образом, резерв в экономии при транспортировке тепла может достигать от 26 до 40 тыс.Гкал/год или 3-4,5 тыс.тнт мазута/год, или 25-35 млн.руб./год.

3. Потребление тепла.

3.1. Снижение расходов тепла на отопление, вентиляцию и г.в.с. цехов

Общества за счет

- оптимизации (наладки) тепловых и гидравлических режимов систем теплоснабжения;
- внедрения средств автоматики и учета теплоэнергии;
- улучшения теплотехнических характеристик зданий;

- нормирования и лимитирования теплоснабжения;
- внедрения энергосберегающих технологий и оборудования.

Потенциал экономии тепла может достигать 10-20% от существующего потребления или 80-160 тыс. Гкал/год (вместе с АНОФ-2), в том числе мазут 8-16 тыс. тнт или 60-120 млн. руб./год.

- 3.2. Снижение расходов тепла на технологию за счет
- перевода ГВКУ Кировского рудника на электрокалориферы;
 - внедрения современных энергосберегающих технологий.

Потенциал снижения расходов тепла здесь достаточно велик и может составлять до 10-20% или 80-160 тыс. Гкал/год, в т.ч. мазут 5-10 тыс. тнт, или 50-100 млн.руб./год.

3.3 Замещение тепла, полученного при сжигании топлива, теплоэнергией от источника низкопотенциального тепла (НИТ) посредством теплового насоса.

В качестве источника низкопотенциального тепла можно рассматривать

- системы охлаждения компрессорных станций;
- скрубберы технологических линий сушки АНОФ-2,3;
- природные водоемы и артезианские скважины;
- хвостохранилища АНОФ-2,3 и т.д.

Потенциал энергии только по 4-м предварительно проработанным объектам позволяет заместить 14 тыс. тнт мазута в год и получить экономию 83 млн.руб./год.

4. Сушка апатитового и нефелинового концентратов.

4.1. Снижение расходов мазута на сушку концентратов без принципиального изменения технологии может быть достигнуто за счет

- снижения влажности кека на 1-2%;
- оптимизации работы топок и сушильных барабанов, в том числе с применением современных энергосберегающих технологий и оборудования.

Потенциал энергосбережения здесь оценивается в 10-20%, или 9-18 тыс. тнт мазута в год, или 70-140 млн.руб./год.

5. Производство и потребление сжатого воздуха.

5.1. Снижение непроизводительных расходов сжатого воздуха за счет

- децентрализации систем воздухообеспечения;
- оптимизации режимов работы систем централизованного воздухообеспечения;
- перевода потребителей сжатого воздуха на электроэнергию.

Потенциал экономии электроэнергии оценивается в 10-30%, или 10-30 тыс. МВт*ч в год, или 8-24 млн. руб./год.

6. Потребление электроэнергии.

6.1. Снижения расхода электроэнергии на водоснабжение за счет

- модернизации насосных станций водоснабжения;
- реконструкции схем водоснабжения (внешних и внутрицеховых);
- внедрения систем автоматизации и телемеханики, в т.ч. – частотного регулирования;
- снижения водопотребления цехами Общества.

Потенциал экономии электроэнергии оценивается в 25-30 тыс. МВт*час/год или 20-24 млн. руб./год.

- 6.2. Снижение технологического электропотребления за счет
- внедрения энергосберегающих технологий и оборудования.

Общий потенциал снижения расходов энергии на предприятии по оценке СГЭ ОАО «Апатит» представлен в таблице.

Энергоноситель	Потенциал снижения расходов энергии		
	Доля от общего расхода, %	Физический объем, тыс. тнт, тыс.Гкал, тыс.МВт*ч в год	Денежные средства, млн.руб./год
Мазут на выработку тепла	26-35	40-54,5	300-420
Мазут на технологию	10-20	9-18	70-140
Мазут – всего	20-30	49-72,5	370-560
Теплоэнергия АТЭЦ	20-27	70-100	45-65
Электроэнергия		35-60	26-45
Итого	14-20		442-670

Для более точного определения потенциала использования энергии требуется проведение энергоаудита.

Исходя из анализа энергопотребления и оценки потенциала использования энергии в ОАО «Апатит» определяются

приоритетные направления в работе по экономии ТЭР :

1. Замещение мазута на альтернативные виды топлива и тепловую энергию АТЭЦ.

В период развития и становления ПО «Апатит» в 1960...1990 гг. в Советском Союзе поддерживалась тенденция использования жидких углеводородов – мазута.

В то время преимуществом мазута являлась достаточно низкая цена, наряду с высокой теплотворной способностью и возможностью использования мазута в качестве топлива на небольших технологических и теплофикационных котельных.

При переходе России к рыночной экономике явно просматриваются тенденции увеличения доли экспорта высококачественной нефти и природного газа в страны ближнего и дальнего зарубежья. В связи с этим происходит рост цен на нефть на внутреннем рынке и приближения её к мировым ценам.

В приведенных диаграммах наглядно видно что потребление мазута, на нужды теплоснабжения, снизилось на 24 %. Несмотря на это величина затрат на его закупку возросла в 2,9 раза за тот же период времени при росте цены в 3,6 раза.

Наряду с этим ОАО «Апатит» частично компенсирует тепловые нагрузки покупным теплом от работающей на угле ОАО «Апатитская ТЭЦ», эта величина составляет порядка 7-8 %% от величины энергетических затрат. Так же из приведенных в разделе 2 диаграмм прослеживается тенденция роста стоимости покупного тепла за период 2002-2006 и составляет 1,35 раза.

Применительно к Апатитско-Кировскому району рост цен на мазут опережает рост цен на уголь в 2-2,5 раза.

Аналогичная ситуация складывается по стране в целом, приведем выдержку статьи «цены на топливо на Российском рынке»:

«Внутренний рынок цен на нефть, газ и уголь отличен от мирового, цены на данные виды энергоресурсов соотносятся в пересчёте на условное топливо как 1,5:0,6:1. В последние

годы газ, обладающий наиболее высокими потребительскими свойствами, оказался самым дешёвым, что привело к частичному вытеснению угля и снижению спроса на него в электроэнергетике и других отраслях. Подобным дисбалансом был нанесён урон угольной промышленности, а чрезмерная доля газа в топливном энергетическом балансе страны привела к острой его нехватке. В то же время угольная промышленность в условиях падения добычи не смогла быстро восполнить образовавшийся дефицит топлива.

Если газ внутри страны будет дешев, то по необходимости будет дешев и уголь. В обозримом будущем Россия будет отпускать природный газ для своих граждан намного дешевле, чем для экспорта. В 2003 году газ внутри страны стоил около 600 руб. за тысячу кубометров, экспортная цена была около 3000 тыс. руб. Мировая цена угля – около 40 долл./т., или около 1200 руб. фактическая цена 400 руб. Если подорожает газ, то подорожает и уголь. Последнее положение очень наглядно подтверждается данными 2004 года, когда внутренняя цена на уголь увеличилась на 20%.

Цены на мазут;

Мировые цены на нефть наиболее важны для оценки стоимости мазута. Мировые цены на мазут следуют за ценами на нефть. Колебание цен на нефть происходит главным образом из-за нарушения баланса между спросом и предложением, однако немаловажную роль при этом играют объёмы стратегических и коммерческих запасов нефти: в периоды повышения цен происходит снижение коммерческих запасов и спроса на импорт нефти, следствием чего является падение мировых цен на неё и падение прибыли нефтедобывающих компаний.

В связи с резким ростом спроса на нефть, за период с 1998 по 2005 год цены на нефть марки Urals выросли с 13 до 47,558 долл. за баррель, т.е. поднялись в 3,65 раза. Ожидается, что к 2010 году цена на нефть достигнет 100 – 120 долларов за баррель.

Внутренняя российская цена на нефть и мазут искусственно занижаются из-за введения экспортных пошлин. Исходя из действующей формулы, ставка пошлины на нефть с 1 июня должна была составить 136,2 долл. за т. Рост пошлины составит немногим более 32%.

Напомним, что с 1 апреля 2005 г. она была повышена до 102,6 долл. за т, с февраля по апрель равнялась 83 долл. за т, с декабря по февраль – 101 долл. за т. Пошлина устанавливается сроком на 2 месяца по итогам мониторинга мировых цен на нефть марки Urals. Рост пошлины может скорректировать планы нефтяников. По словам участников рынка, не исключено, что в результате удорожания экспорта часть поставок будет перенаправлена на внутренний рынок, что приведет к стабилизации цен на нефтепродукты, в том числе и мазут. Однако такое искусственное занижение цен на нефть вступает в противоречие с необходимостью развития нефтяной и газовой отрасли. Поэтому средняя цена на нефть на мировом рынке, заложенная в механизм регулирования будет подниматься. Об этом свидетельствует и статистика. В 2004 году внутренние цены на добычу газа выросли, по данным Росстата, на 94,1 процента, а нефти - на 66,2 процента. Также значительно выросли цены производства нефтепродуктов - на 50,6 процента. Кроме того, глубокая переработка нефти, к которой стремятся все российские нефтедобывающие компании, приведет к сокращению предложения мазута в ближайшей перспективе. Можно ожидать, что внутренние цены на мазут поднимутся к 2010 году до уровня 150- 200 долларов за тонну.

Выводы:

Таким образом, из всех первичных энергоресурсов органического происхождения уголь – наиболее распространённый, и его запасы на порядок превышают суммарные запасы нефти и газа. Следовательно, цены на уголь на мировом и внутреннем рынках более стабильны».

Как видно из проведенного анализа цен на различные виды топлива единственной альтернативой мазуту на ОАО «Апатит» может служить уголь или его производные.

Изучив опыт приготовления, транспортировки и сжигания водоугольного топлива (ВУТ) в Советском Союзе и КНР можно сделать вывод о том, что этот вид топлива наиболее близок по свойствам мазуту и может частично заменить дорогостоящий мазут в доле энергетической составляющей ОАО «Апатит».

Водоугольное топливо – это искусственная композиционная дисперсная система, создаваемая на основе угля и воды, обладающая низшей рабочей теплотой сгорания порядка 3500-5000 ккал/кг.

В настоящее время ОАО «Апатит» потребляет 250...260 тыс. тонн мазута в год, переменная величина зависит от температуры наружного воздуха в течение отопительного периода и планируемых объемов производства Апатитового и Нефелинового концентратов.

Потребление мазута в ОАО «Апатит» делится на две группы: первая группа - тепловая составляющая 148 тыс. тонн в год и включающая в себя котельные г. Кировск, Кировского рудника, АНОФ-3, Центрального и Восточного рудников; вторая группа – технологическая, составляющая 95-100 тыс. тонн в год и включает в себя потребности обогатительных фабрик АНОФ-2 и АНОФ-3.

Как уже отмечалось стоимость топливной составляющей в себестоимости продукции можно снизить путем снижения физического потребления мазута, но при этом нужно кардинально менять сложившуюся десятилетиями технологию добычи и переработки руды, на что потребуются много времени и финансовых средств. Либо решить вопрос, заместив дорогостоящий мазут на альтернативные виды топлива и источники тепла.

Первым и наиболее важным направлением замещения мазута является строительство тепломагистрали от Апатитской ТЭЦ до г. Кировска с выводом двух теплофикационных котельных г. Кировска и Кировского рудника и замещением порядка 100 тыс. тонн мазута теплом от АТЭЦ.

Вторым по значимости является вопрос перевода сушильных барабанов Обогатительного комплекса на водоугольное топливо с замещением 95 тыс. тонн мазута по году.

Третьим и наиболее сложным вопросом является перевод отопительных и производственных котельных рудников Центральный, Восточный, и АНОФ-3 с мазута на альтернативный вид топлива. Ввиду того, что котлоагрегаты установленные на данных котельных непригодны для сжигания угольного топлива, из-за отсутствия золо-, шлакоудаления, предлагается приготавливать и сжигать композитное – мазутно-водоугольное топливо с низким, порядка 3...5 % содержанием золы. В долях предполагается следующее соотношение уголь-мазут-вода соответственно 50-25-25 % и тем самым, снизив потребление мазута на котельных с 65 тыс. тонн мазута в год до 26-30 тыс. тонн.

ВЫВОД: Путем замещения мазута теплом от угольной АТЭЦ и водоугольным топливом, на основе Кузбасского угля, вполне реально снизить потребность в мазуте с 250-260 тыс. тонн до 25-30 тыс. тонн в год. Количество угля необходимого для замещения необходимых потребностей колеблется в пределах 450 тыс. тонн.

2. Внедрение тепловых насосов.

Тепловой насос вырабатывает тепловую энергию путем преобразования тепла низкого потенциала природного или техногенного источника, то есть использует возобновляемые энергоресурсы и при этом также замещает топочный мазут.

3. Замещение мазута электроэнергией.

Электроэнергия, используемая для производства тепла, в ряде случаев имеет преимущества перед мазутом:

- существенно меньшие потери при её транспортировке и преобразовании в теплоэнергию;
- возможность точного и качественного регулирования потребления энергии.

К данному направлению можно отнести

- перевод вентиляторно-калориферных установок для проветривания подземных выработок (ВКУ) Кировского рудника с теплоносителя «горячая вода» на электроэнергию. Аналогичное мероприятие, реализованное на Расвумчоррском руднике, как уже отмечено выше, показало его высокую техническую и экономическую эффективность;
- перевод удаленных объектов с небольшими нагрузками на автономное электроотопление;

- частичная или полная (определяется по результатам ТЭО) замена неэкономичного парового подогрева на электрический. В 1-ю очередь, это касается мазутных хозяйств.

4. Оптимизация летних схем и режимов работы котельных и горячего водоснабжения (г.в.с.) потребителей.

Существующие летние режимы работы котельных и тепловых сетей характеризуются низкой экономичностью:

- повышенной подпиткой теплосети, вызванной большим водоразбором и сбросами;
- большими расходами тепла на собственные нужды котельных, достигающими до 30% от выработки тепла (см. диаграмму).

Имеется несколько вариантов решений повышения экономичности летней работы системы теплоснабжения.

1. Создание циркуляции в теплосети, что позволит обеспечить требуемую температуру горячей воды у потребителя и устранить повышенные потери воды и тепла со сбросами и пропусками.

2. Установка локальных (в каждом здании) или групповых электроводонагревателей, что позволит

- загрузить недогруженные летом электрические сети;
- остановить на все лето котельную, исключив тем самым неэкономичный летний режим и, вообще, не расходовать мазут.

3. Установка тепловых насосов также позволит остановить на лето котельную, заместить при этом мазут теплом НИТ и электроэнергией. В качестве НИТ для целей г.в.с. можно использовать

- турбокомпрессорную Кировского рудника (г.в.с. рудника и п. Кукисвумчорр);
- озеро Б.Вудьвр (г.в.с. города и площадки 23 км);
- скрубберные установки АНОФ-2,3 (г.в.с. этих промплощадок и п. Титан)

5. Улучшение технико-экономических показателей работы котельных и тепловых сетей (повышение к.п.д., снижение собственных нужд и потерь).

6. Снижение энергопотребления цехами Общества, внедрение энергосберегающих технологий в горном и обогащительном производствах.

7. Повсеместная установка приборов учета расходуемой энергии.

8. Децентрализация систем воздухообеспечения.

4. Мероприятия по энергосбережению.

1. Реконструкция мазутных хозяйств ЦПС Энергетического комплекса

1.1. Снижение энергопотребления на мазутном хозяйстве котельной АНОФ-3 за счёт перехода на электроподогрев. I этап. Замена пароспутников.

Мазутные хозяйства котельных изначально являются крупным потребителем пара, что значительно ухудшает экономические показатели котельных и ведёт к росту себестоимости теплоэнергии.

Из всех складов мазута Общества мазутное хозяйство котельной АНОФ-3 самое крупное, расходует больше всех пара и имеет, соответственно, самый большой резерв по его экономии.

Большой расход пара вызван

- необходимостью постоянного разогрева всех трубопроводов и оборудования, как рабочих, так и резервных;
- морально устаревшим неэкономичным способом обогрева мазутопроводов паром;
- наличием непроизводительных расходов пара, вызванных утечками, постоянными дренажами тупиков и низких точек, человеческим фактором и т. д..

Службой главного энергетика ОАО «Апатит» выполнена проработка, в которой показана техническая и экономическая целесообразность полного замещения пара электроэнергией на мазутном хозяйстве котельной АНОФ-3.

На подстанции промплощадки АНОФ-3 ПС-74, расположенной неподалеку, имеются резервные электрические мощности в достаточном количестве, которые могут позволить произвести замену пара электроэнергией в технологическом цикле мазутного хозяйства. Необходимая дополнительная электрическая мощность для всех технологических нужд мазутного хозяйства котельной АНОФ-3 составляет 14 МВт, для транспорта мазута (электрообогрева мазутопроводов) – **0,48 МВт**.

При реализации проекта использования электроэнергии в технологии подготовки мазута сократится потребление жидкого дорогостоящего топлива котельной АНОФ-3, попутно снизится количество выбросов в атмосферу парниковых газов и других вредных веществ.

В качестве первого этапа реализации этого крупного проекта предлагается выполнить работу по замене паровых спутников мазутопроводов греющим кабелем. Необходимость выполнения этой работы обусловлена еще и тем, что давно назрела потребность полной замены всех пароспутников и теплоизоляции мазутопроводов (из-за их изношенности и возникают потери тепла, приведенные в таблице 1). Состояние мазутного хозяйства таково, что необходимо вкладывать деньги либо в большой капитальный ремонт, либо в реконструкцию. По отношению к другим статьям расходования энергоресурсов на мазутном хозяйстве замена пароспутников наиболее технически и экономически привлекательна и неотложна.

Предлагаемая реконструкция схемы обогрева мазутопроводов включает в себя:

- демонтаж существующих трубопроводов пароспутников и тепловой изоляции мазутопроводов;
- монтаж системы электрообогрева мазутопроводов (греющий кабель, средства регулирования и защиты и пр.) с разбивкой на участки по функциональной принадлежности, что позволит обеспечить поучастковое регулирование и переключения;
- монтаж схемы электроснабжения;
- монтаж тепловой изоляции.

Реализация проекта позволит получить:

1. Использование более дешевого энергоносителя.
2. Возможность регулирования расходов энергии вплоть до полного отключения неработающих элементов схемы;
3. Снижение затрат на ежегодные ремонты;
4. Исключение нерационального использования теплоэнергии с дренажами и неизбежными утечками пара.
5. Возможность сохранения работоспособности мазутопроводов и мазутного хозяйства в целом при аварийной остановке котельной в зимний период независимо от работы котельной;
6. Исключение опасности размораживания пароспутников в зимний период при их отключении и ремонте.
7. Возможность отказаться от полномасштабного капитального ремонта существующих пароспутников, пришедших в полную негодность.

Технико-экономический расчет эффективности проекта.

№ п/п	Показатель	Ед.изм.	Без проекта	С проектом
1	2	3	4	5
1.	Расход энергии на транспорт мазута	МВт*ч/год Гкал/год	8596 ¹⁾ 7391 ¹⁾	2648 ⁴⁾ 2275 ⁴⁾
2.	Тоже с учетом утечек	МВт*ч/год Гкал/год	13947 ¹⁾ 11992 ¹⁾	2648 ⁴⁾ 2275 ⁴⁾
3.	Расход теплоэнергии на СН	Гкал/год	47036 ³⁾	35044 ⁴⁾
4.	Расход мазута для выработки т/энергии по п.2	тнт/год	1385 ⁴⁾	-
5.	Цена мазута (средняя за 11 мес. 2008 г.)	руб./тнт	8426,6 ⁵⁾	-
6.	Расход электроэнергии на мазутное хозяйство	МВт*ч/год	1634 ³⁾	4282 ⁴⁾
7.	Тариф на электроэнергию (средний за 2008 г.)	руб./МВт*ч		774 ⁵⁾
8.	Затраты на энергоноситель на транспорт мазута с учетом утечек	тыс.руб./год	12935,7 ⁴⁾	3314,3 ⁴⁾
9.	Затраты на обслуживание схемы	тыс.руб./год	1100 ⁴⁾	300 ⁴⁾
10.	Экономия эксплуатационных затрат	тыс.руб./год		10429,7⁴⁾
11.	Затраты на кап.ремонт для приведения в нормативное состояние пароспутников (разовые)	тыс.руб.	12000⁶⁾	-
12.	Капвложения (см. приложение 1)	тыс.руб.	-	27390⁶⁾
13.	Срок службы	год		20

Примечания.

1. Данные энергообследования ЗАО «Полиформ».

2. Расчет ЗАО «Полиформ».
3. Отчет ЦПС ЭК.
4. Данные или расчет СГЭ.
5. Данные ПЭО.
6. Расчет и предложение подрядчика.

1.2. Установка конденсатоотводчиков на подогревателях мазута.

Существующее положение с использованием пара в паропотребляющих установках таково, что большинство из них не срабатывает весь потенциал пара, имея на выходе «пролетный пар». Это приводит при дренаже в атмосферу к прямым весьма существенным потерям тепла, а при сбросе в конденсатопровод – к повышенным тепловым потерям при транспортировке «обратного» пара. Наличие «пролетного пара» в пароконденсатных системах вызвано неудовлетворительной работой старых отечественных конденсатоотводчиков с их необратимыми конструктивными недостатками. В настоящее время на рынке энергетического оборудования появились надежные и экономичные конденсатоотводчики зарубежного производства.

Предлагается, в качестве I этапа, оснастить такими конденсатоотводчиками подогреватели мазута на мазутных хозяйствах. Предлагаемое оборудование позволяет снизить потребление пара до 20%. Исходя из условия полного возврата конденсата в котельную, принимаем минимальную величину возможного уменьшения расхода пара 2%. При неполном возврате конденсата, что фактически имеет место, эффект будет гораздо выше.

Экономия мазута составит

$$0,02 * 0,5 * 0,66 * 29 * 8700 * 0,1174 = 195 \text{ тнт/год,}$$

где 0,5 – средний расход пара на мазутоподогреватель, тн/час;

0,66 – теплосодержание пара, Гкал/тн;

29 – количество подогревателей, шт.;

8700 – число часов работы в году, час.;

0,1174 – удельный расход мазута на выработку тепла, тнт/Гкал.

Стоимость сэкономленного мазута

$$195 * 8331 = 1\,624\,545 \text{ руб./год.}$$

Затраты составят до 2200 тыс. руб..

2. Улучшение технико-экономических показателей работы источников тепла.

2.1. Наладка котлоагрегатов.

Режимная наладка котлов является эффективным и малозатратным мероприятием. Её требуется проводить после капитальных ремонтов и реконструкции, а также при изменении энергетических характеристик котлов в ходе их эксплуатации. Основными задачами наладки являются определение оптимальных параметров работы котлов, вывод котлов на оптимальные режимы, а также разработка мероприятий по доведению их до нормативного состояния.

Как правило, после наладки к.п.д. котлов возрастает на 1-3%. Оценочный расчёт ожидаемой экономии приведён в таблице.

Затраты на выполнение наладки котлов составят **1550 тыс. руб..**

N п/п	Котлоагрегат	Выработка тепла за 2006г., Гкал.	К.п.д. котлов,%		Экономия мазута	
			До наладки	После наладки	тнт	Тыс. руб.
1.	ГМ-50-14/250 № 4	46300	89,5	90,5	53	442
2.	ГМ-50-14/250 № 5	85000	89,0	90,0	98	816
3.	ТП-35 № 3	75000	89,9	90,9	88	733
4.	КВГМ-100	210000	88,2	89,2	247	2058
	Итого				486	4049

2.2. Разработка регламентирующей документации по учету и использованию топлива.

На электростанциях и котельных РАО «ЕЭС России» существует давно сформировавшаяся отлаженная система нормирования, планирования и отчётности по технико-экономическим показателям работы энергетического оборудования.

В ОАО «Апатит» генерация теплоэнергии является непрофильным производством, поэтому сложившийся порядок в этом вопросе далёк от совершенства.

Предлагается разработать пакет регламентирующей документации по учёту и использованию топлива на котельных ЦПС, в состав которого должны войти:

1. Положение о нормировании топлива

Положение должно содержать порядок формирования нормативов, планов и отчётов по топливу, а также – распределение обязанностей между исполнителями этой работы.

2. Энергетические характеристики оборудования.

Энергетическая характеристика - это комплекс зависимостей технико-экономических показателей работы оборудования (котлов, подогревателей, насосов и т.д.) от нагрузки или других нормообразующих факторов. Оптимизация энергетических характеристик, поддержание их в номинальных значениях и определяют экономичность и надёжность работы котельных.

3. Регламенты регулирования нагрузок котельных.

Каждый котлоагрегат имеет свои индивидуальные энергетические характеристики. Основным назначением регламента является определение оптимальной (с точки зрения общего к.п.д. котельной) комбинации работающих котлов в зависимости от подключённой нагрузки и состояния котлов.

Оценочно, представляется, что упорядочивание и ужесточение контроля за соблюдением нормативных режимов работы котлов, оптимальное распределение нагрузок между ними позволят сократить нерациональные расходы ТЭР и даст экономию мазута, как минимум, **0,2%**

$$155097 * 0,002 = 310 \text{ тнт,}$$

где 155097 – расход мазута по ЦПС за 2006 год.

Или в денежном выражении

$$310 * 8331 = 2\,582\,600 \text{ руб.}$$

Затраты на выполнение работы составят **3000 тыс. руб.**

2.3. Испытания добавления присадок в мазут на котельных ЦПС.

Присадки добавляют в мазут для повышения его качества, результатом чего являются

- улучшение процесса горения в топке котлов;
- снижение скорости высоко- и низкотемпературной коррозии поверхностей нагрева котлов;
- снижение содержания вредных веществ в газовых выбросах котельной.

При этом достигается:

- 1). Снижение удельных расходов мазута на выработку теплоэнергии.
- 2). Снижение затрат на ремонты котлов.
- 3). Уменьшение газовых выбросов.

На ОАО «Апатит» имеется первоначальный опыт использования присадок к мазуту (Protea Coranata, Fuel Solv). Однако в силу ряда причин, основной из которых является кратковременность испытаний, однозначного результата получено не было. Вместе с тем, с учетом того, что во всем мире присадки к мазуту применяются и применяются успешно, работу в этом направлении продолжать надо.

2.4. Внедрение схем утилизации тепла непрерывной продувки на котельных Кировского, Восточного, Центрального рудников.

Выполненные по проектам котельных схемы использования тепла непрерывной продувки паровых котлов, предусматривающие установку сепараторов и охладителей, пришли в полную негодность из-за коррозионного износа. Кроме того при старой схеме использовалась лишь часть тепла продувочной воды.

Предлагается не восстанавливать старую схему, а установить блок-утилизатор, представляющий собой струйный насос, и направить все тепло в подпиточный деаэратор.

Предлагаемая схема уже внедрена на котельных г.Кировска (2006 г.) и АНОФ-3 (2007 г.). В ходе её эксплуатации подтверждены заявленные технические характеристики и экономия топлива.

Расчет экономии представлен в таблице.

№ п/п	Наименование	Котельная Кировского рудника	Котельная Восточного рудника	Котельная Центрального рудника	Итого
1.	Выработка пара за 2008 год, тн	205200	202198	144860	
2.	Коэффициент продувки	5,0	5,0	4,49	
3.	Энтальпия продувочной воды, Гкал/тн	0,198			
4.	Тепло, теряемое с продувочной водой, Гкал	2031	2002	1434	
5.	Мазут для выработки этого тепла, тнт	242	236	169	647
6.	Стоимость мазута, тыс.руб.	2016	1966	1408	5390
7.	Капитальные затраты, тыс.руб.	900	900	900	2700

2.5. Реализация проекта АСКУЭ на котельной Восточного рудника.

ЦЕЛЬ: - Реализация централизованного оперативного контроля потоков энергоносителей с целью снижения потерь и непроизводительных расходов;
- экономия энергетических ресурсов.

Затраты на реализацию проекта оцениваются **15,400 млн. руб.**

2.6. Исследование возможности и целесообразности применения водоугольного топлива на котельных и сушильных барабанах.

По мере того, как дорожает мазут, тем актуальнее становится вопрос замены его другим более дешёвым топливом. Самым экономичным в настоящее время и на перспективу из всех видов органического топлива является каменный уголь, цена которого сейчас в пересчёте на условное топливо в 2,5 раза ниже, чем на мазут. К тому же появились технологии производства водоугольного топлива (ВУТ), которое можно сжигать в топках мазутных котлов, как обычное жидкое топливо. Такие технологии уже получили широкое распространение зарубежом (в 1-ю очередь, в

Китае). В России проведены промышленные испытания получения, транспортировки и сжигания нового вида топлива, получен положительный результат.

Предлагается выполнить инженерно-техническую работу с целью определения возможности и целесообразности

- получения ВУТ с использованием производственных мощностей АНОФ-2 и Апатитской ТЭЦ;

- использования ВУТ на котельных ЦПС ЭК и сушильных барабанах ОК.

2.7. Проведение энергетических обследований котельных ЦПС ЭК.

Энергетическое обследование котельных имеет своей целью определение потенциала в экономии энергоресурсов и разработка программы по его использованию.

Для этого проводится определение текущего технического состояния, организации и режимов работы оборудования и разработка мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов с их обоснованием.

Энергетическое обследование котельных выполняется специализированной организацией и является первоначальным этапом в работе по энергосбережению.

Затраты на проведение энергообследования всех котельных составят 2,5 млн. руб..

3. Повышение эффективности работы тепловых сетей Общества.

3.1. - 3.4. Наладка систем теплоснабжения промплощадок АНОФ-2,3; рудников Кировского, Восточного и пос. Титан, Коашва, Кукисвумчорр.

Наладка систем теплоснабжения указанных объектов производится с целью оптимизации режимов транспортировки и потребления тепла и включает в себя выполнение гидравлических и тепловых расчётов, разработку и реализацию мероприятий по оптимизации работы тепловых сетей и теплопотребляющих установок. В результате устраняются как «недогревы», так и «перегревы» потребителей. Аналогичная работа, проведенная в г. Кировске дала до 4% снижения теплопотребления. Приняв ожидаемую экономии только в 1,5 % от отопительно – вентиляционной нагрузки, получим следующие результаты.

N п.	Объект	Теплопотребление в 2006г., Гкал		Ожидаемая экономия		
		Общее	в т.ч. отопление, вентиляция	Гкал	в переводе на мазут, тнт	Тыс. руб.
3.1	АНОФ-2	347200	168500	2528	-	1964,3
3.2	Восточный рудник и пос. Коашва	95697	68711	1031	121	1008
3.3	Кировский рудник и п. Кукисвумчорр	127255	103681	1555	185	1541,2
3.4	АНОФ-3, п.Титан	253148	160990	2415	280	2332,7

3.5. Оптимизация работы тепловых сетей в летний период

Летняя схема работы тепловых сетей характерна однострубно-м режимом работы, что имеет и преимущества (возможность ведения ремонтных работ при минимальном объеме переключений и связанных с этим – потерями времени и трудозатрат), и недостатки (завышенные расходы подпитки теплосети, вызванные остыванием горячей воды в тупиковом трубопроводе, и, соответственно, пропуском её у потребителя).

Предлагается в межотопительный период организовать циркуляционный режим работы тепловых сетей и по итогам летних эксплуатационной и ремонтной кампаний оценить экономическую и техническую целесообразность данного мероприятия. Кроме того планируется проработать различные варианты летних схем г.в.с. с использованием локальных и групповых электроводонагревателей, а также – тепловых насосов.

3.6. Применение современных теплоизоляционных материалов.

В последние годы на рынке появились теплоизоляционные материалы с улучшенными теплотехническими характеристиками: пенополиуретан (ППУ), пенополиминеральная (ППМ...) и др.. ОАО «Апатит» уже применяет ППУ-материалы:

- при восстановлении нарушенной теплоизоляции тепловых сетей в виде ППУ-скорлуп;
- при строительстве и капитальном ремонте трубопроводов тепловых сетей в виде труб с предварительно нанесенной ППУ-изоляцией.

Предлагается и дальше продолжить эту практику. Причем, изолировать не только «голые» трубы, но и менять изношенную минераловатную теплоизоляцию, еще не пришедшую в полную негодность.

Применение вышеуказанных материалов позволяет существенно снизить тепловые потери в тепловых сетях. Снижение этих потерь на 1% дает ОАО «Апатит» экономию мазута 1500 тнт/год на сумму 12,5 млн.руб. при затратах 10 млн.руб..

4. Снижение тепло,-топливопотребления цехами общества.

4.1. Разработка годовых цеховых планов по экономии ТЭР.

Планы по экономии топливно-энергетических ресурсов разрабатываются цехами Общества ежегодно и включают в себя реально выполнимые на уровне цеха мероприятия, обеспеченные финансированием. Указанные планы предоставляются на рассмотрение и утверждение в Службу главного энергетика ОАО «Апатит».

Наиболее эффективные из них включаются в план работ по энергосбережению ОАО «Апатит».

4.2. Выполнение утверждённых планов цехов по экономии ТЭР.

Утверждённые планы реализуются согласно намеченных сроков. Ответственность за их выполнение лежит на руководстве цеха (энергетике)

Ежеквартально и по итогам года предоставляется отчёт о выполнении плана.

Включённые в план мероприятий по энергосбережению Общества работы курируются Службой главного энергетика ОАО «Апатит».

4.3. Оптимизация работы топок сушильных барабанов.

Наладка сушильных барабанов обогатительного комплекса является эффективным и малозатратным мероприятием. Её необходимо проводить после капитальных ремонтов и реконструкции, а также при изменении технологических характеристик сушильных барабанов в ходе их эксплуатации. Основными задачами наладки являются определение оптимальных режимов работы сушильных барабанов, а также разработка мероприятий по доведению их до оптимального состояния.

Как правило, после проведения режимно-наладочных работ на сушильных барабанах и выдачи режимных карт удельная норма на сушку концентратов снижается на 0,1...0,3 %. Ожидаемый экономический эффект составит 53 т. мазута или 441,5 тыс. рублей. Затраты на выполнение наладки сушильных барабанов составят 280 тыс. руб.

4.4. Перевод удалённых объектов на электроотопление (НОВ, КНС-1,3 АНОФ-3; водозабор «Восточный»).

Потери тепла при его транспортировке на небольшие удалённые объекты в большинстве случаев превышают полезное теплотребление. При опережающем росте цен на топочный мазут выгоднее перевести эти объекты на электроотопление.

Одними из наиболее подходящих объектов являются НОВ, КНС-1,3 АНОФ-3 и водозабор «Восточный».

Годовой расход тепла до реконструкции, включая потери в сетях:

КНС – 1,3	1600 Гкал
ОВ -3	4750 Гкал
В-р «Восточный»	685 Гкал

Расход мазута для выработки этого тепла:

$$(1600 + 4750) * 160,1 / 1,38 * 10^{-3} + 685 * 162,5 / 1,38 * 10^{-3} = 818 \text{ тнт,}$$

где 160,1 и 162,5 – удельные нормы мазута на выработку тепла соответственно на котельной АНОФ-3 и на котельной Восточного рудника, кг ут/Гкал;
1,38 – коэффициент перевода условного топлива в натуральное.

Стоимость мазута

$$818 * 8331 = 6814758 \text{ руб.}$$

Годовой расход электроэнергии при электрическом отоплении по расчету:

- КНС-1 - $\mathcal{E}_{\text{кнс-1}} = 77\,839 \text{ кВт*ч}$
- НЛС - $\mathcal{E}_{\text{нлс}} = 242\,095 \text{ кВт*ч}$
- ОВ-3 - $\mathcal{E}_{\text{ов-3}} = 583\,008 \text{ кВт*ч}$
- Водозабор - $\mathcal{E}_{\text{водозабор}} = 107\,165,5 \text{ кВт*ч}$

Затраты по электроэнергии на электрическое отопление

$$Z_{\text{от}} = (\mathcal{E}_{\text{кнс-1}} + \mathcal{E}_{\text{нлс}} + \mathcal{E}_{\text{ов-3}}) * T, \text{ где}$$

T – среднегодовой тариф на покупку электроэнергии в 2009 г. для ОАО «Апатит», составит $T = 1,12 \text{ руб./кВт*ч}$

- $Z_{\text{кнс-1}} = 77\,839 * 1,12 = 87180 \text{ руб}$
- $Z_{\text{нлс}} = 242\,095 * 1,12 = 271146 \text{ руб}$
- $Z_{\text{ов}} = 583\,008 * 1,12 = 652969 \text{ руб}$
- $Z_{\text{водозабор}} = 107\,165,5 * 1,12 = 120026 \text{ руб.}$

Общие затраты по электроэнергии на электрическое отопление составит:

$$Z_{от} = 87,2 + 271,1 + 653,0 + 120,0 = 1131,3 \text{ тыс. руб./год}$$

Экономия составит $6814,8 - 1131,3 = 5683,5$ тыс.руб./год

Затраты по экспертной оценке составят **3800 тыс.руб..**

4.5. Установка приборов учёта энергоносителей.

ЦЕЛЬ: - Реализация контроля расхода энергоносителей цехов с целью снижения потерь и непроизводительных расходов;

Затраты на реализацию проекта оцениваются **15,400 млн. руб.**

4.6. Внедрение АСКУЭ цехов.

ЦЕЛЬ: - Реализация централизованного оперативного контроля расхода энергоносителей цехов с целью снижения потерь и непроизводительных расходов;

- сокращение затрат на электрическую энергию;
- экономия, энергетических и водных ресурсов.

Затраты на реализацию проекта оцениваются **20 млн. руб.**

4.7. Проведение энергетических обследований цехов Общества.

Планируется провести силами отдела Энергонадзора Энергокомплекса инспектирование систем энергопотребления цехов предприятия с целью

- выявления источников нерациональных энергозатрат и неоправданных потерь энергии, в том числе определения обоснованности отопления каждого помещения;
- разработки рекомендаций по их ликвидации, предложения мероприятий по экономии энергоресурсов и рациональному энергопользованию, а также очередности реализации предлагаемых мероприятий с учётом объемов затрат и сроков окупаемости.

5. Использование низкопотенциального тепла природных и техногенных источников.

5.1. Установка тепловых насосов на турбокомпрессорной Кировского рудника.

Тепловые насосы служат для трансформации низкопотенциального тепла в теплоэнергию с параметрами, подходящими для её использования, затрачивая на это электроэнергию (30-60% от полученной энергии). Низкопотенциальное тепло практически является «бросовым» и может быть природного или техногенного происхождения.

В ОАО «Апатит» наиболее привлекательными источниками низкопотенциального тепла являются турбокомпрессорная Кировского рудника, скруббера и «хвосты» АНОФ-2,3. Наиболее проработанным и реализуемым является проект теплонасосной установки (ТНУ) на

турбокомпрессорной Кировского рудника.

Турбокомпрессор при работе выделяет большое количество тепла, которое необходимо отводить. Охлаждающая вода, нагретая в воздухо- и маслоохладителях до 15-25⁰С проходит через градирню, где избыточное тепло отбирается и сбрасывается в атмосферу, а охлажденная вода снова поступает в компрессорную.

Предлагается установить тепловой насос вместо градирни и использовать сбросное тепло для нагрева до 55-60⁰С подпиточной воды и подачи её в действующую теплосеть на нужды горячего водоснабжения рудника и пос. Кукисвумчорр.

Технико-экономические показатели ТНУ (по расчету ОАО «Лонас Технологии»):

1. Установленная мощность ТНУ – 5,4 Гкал/час.
2. Тип теплового насоса – НТ-2000 (поставка ООО «Эйркул»).
3. Количество тепловых насосов – 3 шт..
4. Капитальные затраты – 38,7 млн.руб.,
в т.ч. тепловые насосы – 11,7 млн.руб..
5. Отпуск тепла от ТНУ – 36700 Гкал/год.
6. Потребление э/энергии ТНУ – 8000 МВт*ч/год.
7. Экономия мазута – 4350 тнт/год.
8. Стоимость доп. э/энергии – 6 млн. руб./год.
9. Доп. затраты – 2,7 млн.руб./год.
10. Стоимость сэкономленного мазута – 33,1 млн.руб./год.
11. Прибыль – 24,4 млн.руб./год.
12. Срок окупаемости простой – 1,6 года.

5.2. Утилизация тепла дымовых газов сушильных барабанов фабрики и котлоагрегатов котельной АНОФ-3.

Технология и конструкция сушильных барабанов обогатительных фабрик и котельных установок ЦПС предусматривают выбросы тепла в атмосферу с уходящими (дымовыми) газами с температурой 150-200⁰С. Это тепло на фабрике частично утилизируется скрубберными установками и используется в процессе обогащения в холодное время года (летом сбрасывается в хвостохранилище). На котельной в рамках типового проекта это тепло вообще не используется. При этом его величина составляет до 10-12% от общего потенциала сжигаемого топлива.

Предлагается реализовать схему утилизации тепла дымовых газов сушильных барабанов в летний период и котельных установок АНОФ-3 круглогодично для замещения дорогостоящего мазута. Схема предусматривает нагрев воды перед подпиточным деаэратором (для целей ГВС) и перед питательным деаэратором (для питания паровых котлов) за счет трансформированного в тепловом насосе низкопотенциального тепла уходящих газов котлов и сушильных барабанов. Оборудование размещается в дымососном отделении котельной, куда подводятся два трубопровода скрубберной воды (прямой и обратный) из корпуса фильтрации и сушки. Схема включает в себя промежуточный циркуляционный контур, в котором тепло от скрубберной воды отбирается в кожухотрубчатом теплообменнике, а от уходящих газов котлов – в контактных теплообменниках с активной насадкой (КТАНах), и в тепловом насосе передается подпиточной и питательной воде.

Таким образом, экономится мазут, повышается КПД котельной.

Исходя из предварительных расчетов и сравнения с показателями аналогичного оборудования допустимо принять, что тепловая нагрузка теплового насоса составит

- по уходящим газам котлов в среднем за год

$$1 \cdot 2 = 2 \text{ Гкал/час,}$$

где 1 – количество утилизированного тепла на одном котле, Гкал/час,
2 – количество работающих котлов в среднем по году);

- по скрубберной воде

$$1 * 3 = 3 \text{ Гкал/час,}$$

где 1 – количество утилизированного тепла на одном с/б, Гкал/час,

3 – количество работающих с/б.

Количество замещаемого мазута за счет утилизации тепла

- уходящих газов котлов

$$2 * 8700 * 0,160 / 1,38 = 2017 \text{ тн/год,}$$

где 8700 – количество часов работы котлов в году, час.,

0,160 – удельный расход условного топлива на выработку тепла, тунт/Гкал,

1,38 – коэффициент перевода натурального топлива в условное;

- скрубберной воды

$$3 * 2160 * 0,160 / 1,38 = 751 \text{ тнт/год,}$$

где 2160 – количество часов использования тепла скрубберной воды на котельной, час.

Экономия мазута

$$2017 + 751 = 2768 \text{ тнт/год}$$

Стоимость мазута

$$2768 * 8331 * 10^{-3} = 23060 \text{ тыс. руб./год}$$

Стоимость электроэнергии на привод теплового насоса и перекачивающих насосов

$$9484 * 1120 * 10^{-3} = 10622 \text{ тыс.руб./год,}$$

где 9484 – количество электроэнергии, МВт*ч/год,

1120 – тариф на электроэнергию, руб./МВт*ч.

Экономический эффект

$$23060 - 10622 = 12438 \text{ тыс.руб./год.}$$

Затраты по предварительной оценке составят 75 млн. руб.

Следует отметить, что расчет экономического эффекта носит предварительный (оценочный) характер и в дальнейшем подлежит уточнению.

6. Снижение затрат на водоснабжение.

6.1. Автоматизация и телемеханика насосных станций ЦПВ.

ЦЕЛЬ: - Реализация централизованного оперативного контроля и управления технологическими объектами;

- автоматизированное регулирование давления в магистральных линиях с целью
- снижения потерь и непроизводительных расходов;
- осуществление регулирования подачи насосов по водозабору;
- бесперебойное обеспечение потребителей водой;
- снижение текущих расходов на обслуживание оборудования;
- сокращение затрат на электрическую энергию;
- экономия, энергетических и водных ресурсов;
- снижение численности дежурного персонала.

Срок реализации: 2006 – 2010г.г.

Порядок создания:

- Исходные данные в объеме перечень объектов с указанием необходимых сигналов телеуправления и телесигнализации с обоснованием, алгоритмы управления предлагаются к рассмотрению лицом ответственными за энергохозяйство цеха, технологами цеха;

- предложенные данные и очередность реализации согласовываются главным инженером цеха и утверждаются к реализации зам. гл. энергетика ОАО «Апатит» по принадлежности;
- разработку проектов курирует зам. гл. энергетика ОАО «Апатит» по св. и тм.;
- создание системы производится в соответствии с «Планом технического перевооружения 2006 г.» курирует зам. гл. энергетика ОАО «Апатит» по св. и тм.;

Очередность реализации:

- 2009г Создание узла управления №2 в составе НС 3 подъема АНОФ-3;
Создание узла управления №3 в составе НС «Коашва (в т.ч. артезианские скв. 1- 7), НС «Водозабор», КНС, ОС «Коашва»;
- 2010г. Создание узла управления №4 в составе НС 2-го подъема АНОФ-2.

Затраты на реализацию полного комплекса работ по телемеханизации ЦПВ, оценены в **20 млн. руб.**

6.2. Внедрение схемы оборотного водоснабжения подземных горизонтов Кировского рудника.

По существующей схеме на технологические горизонты Кировского рудника подаётся вода питьевого качества с водозабора «Центральный» ГУП «Апатитыводоканал». В тоже время из подземных выработок рудника водоотливными установками откачивается большое количество шахтных вод природного происхождения и неплохого качества. Предлагается создать схему водоснабжения горизонтов +172м, +250м, +320, +410м, +460м, заместив покупную воду шахтной водой. Для этого необходимо в подземной выработке гор. +172 установить насосную станцию с комплексом водоочистки, а также проложить разводку трубопроводов, связывающую эту станцию с существующей сетью. Для водоподготовки достаточно двух стадий: фильтрация и обеззараживание (УФО). Основные технические решения (в т.ч. компоновочные) проработаны.

Экономия от сокращения услуг ГУП «Апатитыводоканал» составят

$$280*249*24*8,58 = 14356742 \text{ руб./год,}$$

где 280 – расход воды на технологические нужды, м3/час;

249 – количество рабочих дней в году;

8,58 – тариф на воду ГУП «Апатитыводоканал», руб./ м3.

Рост эксплуатационных затрат на электроэнергию при новой схеме будет

$$370*249*24*1,12 = 2476454 \text{ руб./ год,}$$

где 370 – потребляемая эл. мощность новой установки, кВт;

1,12 – тариф на э/энергию, руб./ кВт*ч.

Общее снижение годовых эксплуатационных затрат

$$14356,7 - 2476,4 = 11880,3 \text{ тыс. руб./год.}$$

Капитальные затраты составят **5000 тыс. руб.**,

в т.ч. оборудование - 3900

материалы - 100

СМР - 1000

6.3. Реконструкция схемы водоснабжения промплощадок АНОФ-2,3 от р. Белая.

По существующей схеме техническое водоснабжение промплощадок АНОФ-2 и АНОФ-3 осуществляется от водозабора на озере Имандра, расположенного на 116 м ниже АНОФ-3 и на расстоянии 24 км. По отношению к АНОФ-2 это будет соответственно 9 м и 9 км.. Для подачи воды на такие высоты и расстояния требуются большие энергозатраты. Перекачка воды производится в 2 ступени:

- насосная станция I подъема (водозабор, геодезическая отметка 136м) с потребляемой мощностью 1250 кВт подает воду на насосные станции II подъема, Апатитскую ТЭЦ и АпатитыВодоканал;

- насосные станции II подъема №2 и №3 (геод.отм. 145м) с потребляемой мощностью 500 и 640 кВт подают воду на АНОФ-2 (геод.отм. 156м) и АНОФ-3 (геод.отм. 252м) соответственно.

При этом приходится держать давление воды на насосной станции II подъема №3 18-21 ати. Такое высокое давление приводит не только к повышенным энергозатратам на перекачку воды, но и к повышенным утечкам при разрывах и свищах на водоводах. Положение усугубляется неудовлетворительным состоянием значительной части водоводов, вызванное коррозионно-активными свойствами природной воды озера Имандра.

Предлагается:

1. Создать новый источник технического водоснабжения – водозабор на реке Белая в районе 13км автодороги Апатиты-Кировск (геод.отм. 237м) на расстоянии 4 км от АНОФ-3 и 11 км – от АНОФ-2 рядом с трассой существующих водоводов.

2. Для подачи воды на фабрики использовать существующие трубопроводы 2хДу600. Причем на АНОФ-2 вода пойдет самотеком.

Для реализации предложенного необходимо:

1. Построить здание насосной станции и водоприемную камеру.

2. Установить 2 группы насосов с параметрами:

максимальный расход – 1200 м³/час; напор - 70 м;

максимальный расход – 2800 м³/час; напор - 20 м;

тип насосов – погружные, выбор которых определен рядом преимуществ:

- надежность из-за гарантированного отсутствия возможности срыва насосов и необходимости иметь систему заполнения насосов;

- меньшие габариты здания насосной станции;

- отсутствие необходимости иметь обратный клапан на всасе.

3. Смонтировать систему трубопроводов внутри насосной станции и наружных протяженностью 200м для подключения к существующим магистральным водоводам.

4. Смонтировать схему обеззараживания воды.

5. Смонтировать систему автоматики и схему внешнего электроснабжения.

Обеспечение промплощадок АНОФ-2,3 хоз-питьевой водой производится по существующим схемам.

Реализация инвестпроекта позволит:

1. Значительно сократить расход электроэнергии на водоснабжение объектов Общества.

2. Существенно повысить надежность водоснабжения АНОФ-2,3 за счет снижения давления в сети и перехода на более гибкую и упрощенную схему.

3. Сократить потери воды с утечками за счет снижения давления в трубопроводах.

4. Сократить затраты на ремонт магистральных водоводов за счет перевода их на облегченный режим работы с пониженными параметрами и улучшения качества воды (вода в реке Белая не такая коррозионно-активная, как в озере Имандра).

Исходные данные для расчета экономической эффективности реконструкции схемы водоснабжения АНОФ-2,3 от р. Белая

Наименование	ЕИ	Площадка АНОФ-3		Площадка АНОФ-2		Общий проект
		Без проекта	С проектом	Без проекта	С проектом	
Годовой расход технической воды (отчет ЦПВ за 2008 г.)	тыс.м3	7849,6	6849,6	21103,7	21203,7	28953,3
Среднегодовой часовой расход перекачиваемой воды	м3/час	896	782	2409	2421	3305
Расстояние от источника водоснабжения	км	24	4	9	11	
Суммарный напор воды на нас. станциях	м в.ст.	221	70	119	20	
в т.ч. перепад высот	м в.ст.	116	15	9	-92	
гидравлическое сопротивление	м в.ст.	65	15	35	37	
напор у потребителя	м в.ст.	40	40	75	75	
КПД насосной станции	доля	0,65	0,7	0,65	0,7	
Требуемая мощность для перекачки воды	кВт	830	213	1201	188	2031
Потребление электроэнергии	МВт*час	7268,1	1865,4	10521,8	1649,8	17789,9
Утвержденный тариф на электроэнергию без НДС	руб./МВт*ч	1141	1141	1141	1141	1141
Стоимость потребляемой электроэнергии	тыс.руб./год	8293,0	2128,4	12005,4	1882,5	20298,3
Стоимость сэкономленной электроэнергии	тыс.руб./год		6164,6		10122,9	16287,5
Затраты на кап.ремонт водоводов	тыс.руб./год	5500	500	1000	1500	2000
Экономия затрат на кап.ремонт	тыс.руб./год		5000		-500	4500
Экономия годовых затрат на водоснабжение	тыс.руб./год		11164,6		9622,9	20787,5
Кап.вложения в реконструкцию схемы без НДС	тыс.руб.		20000		25000	35000
Срок службы	год		25		25	25
Срок окупаемости простой	год		1,8		2,6	1,7

6.4. Модернизация насосной станции оборотной воды АНОФ-3.

Насосная станция оборотного водоснабжения обеспечивает подачу оборотной воды из хвостохранилища на технологические нужды АНОФ-3. Насосная станция оснащена четырьмя насосами Д6300-80.

Характеристики насосных агрегатов.

Марка насоса	Д6300-80
Номинальная производительность, м ³ /час	6300
Номинальный напор, м вод.ст.	80
Мощность электродвигателя, кВт	1600

Насосная станция работает круглосуточно (8760 часов в год), рабочие параметры приведены в таблице.

Средний расход, м ³ /час	7200
Напор на выходе из насоса, м вод.ст.	64

Согласно регламенту работающий насос должен обеспечивать расход 7200 м³/час, при давлении на выходе насоса 64 м вод.ст. Учитывая тот факт, что насосы расположены ниже уровня воды в хвостохранилище на 14 м, очевидно, что существующие насосы обладают существенным запасом по напору, а требуемая производительность существенно превышает номинальную. Это приводит к тому, что насосы работают не эффективно, расходуя больше электроэнергии. Неоптимальный режим работы насосной станции обусловлен изменившимися условиями работы фабрики (в первую очередь, - подъемом уровня в хвостохранилище).

В качестве технического решения предлагается заменить два насоса Д6300-80 на насосы 600-LNN-950, производства компании Flowserve. Характеристики насосов подобраны таким образом, что один насос обеспечивает подачу 7200 м³/час при напоре (перепаде на насосе) 50 м вод.ст. Второй насос находится в резерве. Помимо того, что характеристики насосов соответствуют режимам работы насосной станции, гидравлический к.п.д. насосов превышает 90 % (90,5%).

Скорость вращения новых насосов равна 740 об/мин, что позволяет использовать существующие электродвигатели.

Оценка инвестиций в проект (без НДС) приведена в таблице.

Наименование	Количество	Цена, тыс. USD	Стоимость, тыс. USD
Проектные работы	1	18,9	18,9
Насос 600-LNN-950	2	221	442
СМР и ПНР	1	81,8	81,8
		ИТОГО	542,7

При определении размера инвестиций следует учесть альтернативную стоимость демонтируемого оборудования (2 насоса), минимальную оценку которой можно сделать исходя из стоимости металлолома, которая с учетом подготовки составит 70 тыс. руб., или 2,2 тыс. USD. С учетом этого, «нетто» инвестиции в проект составят 540,5 тыс. USD.

Исходные данные для расчета экономической эффективности

№ п/п	Показатели	ЕИ	Параметры		Примечания
			До проекта	С проектом	
1.	Расход перекачанной воды	тыс.м ³ /год	63677	63072	
		м ³ /час	7269	7200	
2.	Напор воды на насосе	м в.ст.	60	50	без учета подпора 14м
3.	КПД насосной станции	%	84,2	90,5	
4.	Мощность электродвигателя насосов	кВт	4×1600	сущ.2×1600	
		кВт	1411	1083	
5.	Расход электроэнергии годовой	МВт*час	12360	9490	
6.	Цена электроэнергии	руб/МВт*ч	1090	1090	для U = 150 кВ
7.	Стоимость электроэнергии	тыс.руб/год	13473	10344	
8.	Снижение затрат на электроэнергию	тыс.руб/год		3129	
10.	Стоимость утилизированного металлолома	тыс.руб.		70	с учетом затрат на разделку
11.	Снижение затрат на водоснабжение	тыс.руб/год		3129	
12.	Капвложения без НДС	тыс.руб.		17366	
13.	Срок реализации проекта	мес.		10	
14.	Срок эксплуатации	год		20	
15.	Простой срок окупаемости	год		5,5	

Примечания. 1. Показатели "до проекта" взяты из отчетной и оперативной документации ЦШВ ЭК за 2007 год.

6.5. Модернизация насосной станции 1 подъема на озере Имандра.

Насосная станция первого подъема обеспечивает подачу воды из озера Имандра потребителям Апатитского района (станция второго подъема, АпатитыВодоканал, Апатитская ТЭЦ, АНОФ-2, АНОФ-3 и т.д.). Насосная станция первого подъема фактически состоит из двух частей: первая оснащена тремя насосами 22НДС и одним насосом 24НДС, вторая – одним насосом Д4000-95 и тремя насосами 24НДС.

Характеристики насосных агрегатов.

Марка насоса	22НДС	Д4000-95	24НДС
Номинальная производительность, м ³ /час	4200	4000	6300
Номинальный напор, м вод.ст.	77	95	80
Мощность электродвигателя, кВт	1000	1250	1600

Насосная станция работает круглосуточно (8760 часов в год), рабочие параметры приведены в таблице.

Максимальный расход, м ³ /час	8500
Средний расход, м ³ /час	5150
Удельный расход электроэнергии, кВт ч/м ³	0,356

Для обеспечения потребителей работающий насос должен подавать расход 5000-6000 м³/час, при давлении на выходе насоса 60-70 м вод.ст. Учитывая тот факт, что насосы расположены ниже уровня воды в озере на 8 м, очевидно, что существующие насосы обладают существенным запасом по напору, а половина из них имеет недостаточную номинальную производительность. Это приводит к тому, что насосы работают не эффективно, расходуя больше электроэнергии.

В качестве технического решения предлагается установить три насоса 500-LNN-775, производства компании Flowserve. Характеристики насосов подобраны таким образом, что один насос обеспечивает подачу до 5300 м³/час, при больших расходах будет автоматически подключаться второй насос. Третий насос находится в резерве. Помимо того, что характеристики насосов соответствуют режимам работы насосной станции, гидравлический к.п.д. насосов превышает 90 % (90,5%).

Для управления производительностью насосов предлагается использовать частотное регулирование. Для этого, каждый электродвигатель будет оснащен преобразователем частоты, который будет интегрирован в АСУ ТП насосной станции. Для мощности двигателей насосов 900 кВт, целесообразно применить напряжение питания 690 В. Это позволит использовать низковольтные преобразователи частоты, которые существенно дешевле высоковольтных, а также применить кабели и коммутационную аппаратуру меньших типоразмеров, по сравнению с напряжением 380 В. Данная схема электроснабжения потребует установки двух понижающих трансформаторов 6/0,69 кВ мощностью 2500 кВА. АСУ ТП насосной станции позволит в автоматическом режиме обеспечить требуемые технологические режимы работы насосной станции, а также снизить непроизводительные потери воды (повышенные утечки при высоких напорах, переливы на станции второго подъема и т.п.).

Примерная стоимость оборудования (без НДС) приведена в таблице.

Наименование	Количество	Цена, тыс.USD	Стоимость, тыс.USD
Насос 500-LNN-775 (агрегат)	3	271,4	814,2

Преобразователь частоты 900 кВт, 690 В	3	133,6	400,8
Трансформаторы 6/0,69 кВ, 2500 кВА	2	99	198
Автоматизация, коммутация и кабель	1	260,8	260,8
		ИТОГО	1673,8

Помимо оборудования, потребуются инвестиции в проектные, строительные-монтажные и пуско-наладочные работы.

Наименование	Количество	Цена, тыс. USD	Стоимость, тыс. USD
Проектные работы	1	98,4	98,4
Оборудование	1	1673,8	1673,8
СМР и ПНР	1	246,3	246,3
		ИТОГО	2018,5

При определении размера инвестиций следует учесть альтернативную стоимость демонтируемого оборудования (3 насосных агрегата), минимальную оценку которой можно сделать исходя из стоимости металлолома, которая с учетом подготовки составит 1401 тыс. руб., или 43,8 тыс. USD. С учетом этого, «нетто» инвестиции в проект составят 1974,7 тыс. USD.

Исходные данные для расчета экономического эффекта

Помимо экономии электроэнергии реализация проекта позволит снизить забор воды из озера Имандра за счет уменьшения давления в сети, что позволит снизить величину потерь на 30% (оценочно). Основные данные для расчета экономического эффекта приведены в таблице.

Исходные данные для расчета экономической эффективности

№ п/п	Показатели	ЕИ	Параметры		Примечания
			До проекта	С проектом	
1.	Расход перекачанной воды	тыс.м3/год	45171	44733	
		м3/час	5157	5106	
1.1.	в том числе потери в сети	тыс.м3/год	1461	1023	
		м3/час	167	117	
2.	Напор воды	м в.ст.	79	57	без учета подпора
		м в.ст.	70	60	с учетом подпора 8м
3.	КПД насосной станции	%	60,5	90,5	
4.	Мощность электродвигателя насосов	кВт	4×1600, 1×1250, 3×1000	3×900	
			кВт	1835	876
5.	Расход электроэнергии годовой	МВт*час	16071	7673	
6.	Цена электроэнергии	руб/МВт*ч	1720	1720	для U = 10 кВ и 35 кВ
7.	Стоимость электроэнергии	тыс.руб/год	27642	13197	
8.	Снижение затрат на электроэнергию	тыс.руб/год		14445	
9.	Плата за воду (водный налог)	тыс.руб/год	44719	44285	
10.	Стоимость утилизированного металлолома	тыс.руб.		1401	с учетом затрат на подготовку
11.	Снижение затрат на водоснабжение	тыс.руб/год		14879	
12.	Капложения без НДС	тыс.руб.		64592	
13.	Срок реализации проекта	мес.		12	
14.	Срок эксплуатации	год		20	
15.	Простой срок окупаемости	год		4,2	

Примечания. 1. Показатели "до проекта" взяты из отчетной и оперативной документации ЦПВ ЭК за 2008 год.

7. Снижение затрат, связанных с производством и потреблением сжатого воздуха.

7.1. Установка локальной компрессорной станции на Юкспорской погрузке Кировского рудника.

В результате снижения потребности в сжатом воздухе на Кировском руднике в базовом режиме осталось в работе 2 турбокомпрессора К-500. При этом в часы пиковых нагрузок приходится включать 3-й турбокомпрессор, что приводит к его преждевременному износу и значительному расходу электроэнергии.

Предлагается установить винтовой компрессор производительностью 15 м³/мин. на узле погрузки руды Юкспорского крыла, что позволит в значительной мере снять пиковые нагрузки с турбокомпрессорной и уменьшить количество запусков 3-й машины.

Расчет экономического эффекта.

Исходные данные.

№ п/п	Показатель	ЕИ	До рекон-ции	После рекон-ции
1.	Время работы турбокомпрессорной в году, в т.ч. 2-мя компрессорами, 3-мя компрессорами, Всего	час.	6888	6888
		маш.*час	3888 3000 16770	5064 1824 15600
2.	Производительность турбокомпрессора	м ³ /час	30 000	30 000
3.	Мощность компрессора Atlas Copco	кВт		100
4.	Выработка сжатого воздуха турбокомпр-й в 2006 году	тыс. м ³	503 087	468000
5.	Удельная норма э/энергии на выработку сжатого воздуха	кВт*ч/м ³	0,1	0,1
6.	Цена э/энергии	руб. /кВт*ч	0,75	0,75
7.	Время работы узла погрузки на Юкспорском крыле	час/сут.	4	4
8.	Доп. затраты на обслуживание нового компрессора	тыс.руб./год		50
9.	Срок службы	год		20

Расчет экономии.

Расход электроэнергии турбокомпрессорной за год после реконструкции составит

$$15600 * 30000 * 0,1 * 10^{-3} = 46\ 800 \text{ МВт*ч.}$$

Расход электроэнергии вновь установленным компрессором за год составит

$$4 * 287 * 100 * 10^{-3} = 115 \text{ МВт*час.},$$

где 287 – количество дней в году работы узла погрузки.

4 – количество часов работы узла погрузки в сутки.

Общий расход электроэнергии на выработку сжатого воздуха за год после реконструкции составит

$$46\,800 + 115 = 46\,915 \text{ МВт*час.}$$

Экономия электроэнергии за год после реконструкции составит

$$50\,308,7 - 46\,915 = 3\,393,7 \text{ МВт*час.}$$

Или в денежном выражении

$$3\,393,7 * 1120 = 3\,800\,944 \text{ руб.}$$

Экономия эксплуатационных затрат

$$3\,800,9 - 50 = 3\,750,9 \text{ руб./год.}$$

Затраты на приобретение и установку винтового компрессора составят не более **2,5 млн. руб.**

8. Снижение потерь электроэнергии в сетях ЦЭС за счет регулирования реактивной мощности.

Предлагается провести исследование и предпроектную проработку технической возможности и экономической целесообразности снижения потерь в эл. сетях Общества за счет регулирования реактивной мощности с привлечением специализированной организации с последующей разработкой проекта и его реализацией. Экономия электроэнергии может составить до 2% от общей величины потерь.

9. Реализация проекта передачи тепла от Апатитской ТЭЦ в г. Кировск.

Апатитская ТЭЦ в отличие от котельных ОАО «Апатит» использует, в качестве основного топлива, каменный уголь, который в 2-3 раза дешевле мазута. Кроме того из-за значительного снижения присоединённой тепловой нагрузки АТЭЦ работает в неэкономичном режиме.

При этом котельная г.Кировска с мазутным хозяйством находится в санитарно-защитной зоне водозабора «Кессон» на берегу озера Б. Вудъявр, а котельная Кировского рудника – в зоне сейсмических воздействий от подземных разработок.

Все эти факторы послужили причиной для разработки проекта (на уровне ТЭО) передачи тепла от Апатитской ТЭЦ в г. Кировск.

В 2002-2005 годах Кольским Центром Энергетической Эффективности, СЕВЗАПНИПИЭНЕРГОПРОМом, ООО «Северо-Западный Союз «ПРОМБЕЗОПАСНОСТЬ» по заказу ОАО «Апатит» выполнены работы:

- «ТЭО развития системы теплоснабжения г.Кировска.....»;
- «ТЭО строительства тепловой магистрали от Апатитской ТЭЦ до г.Кировска».
- «Бизнес-план развития теплоснабжения Апатитско-Кировского региона на основе создания теплоснабжающей компании».

В этих работах показаны техническая возможность и экономическая целесообразность передачи тепла от АТЭЦ в г. Кировск с закрытием котельных г.Кировска и Кировского рудника.

Согласно этих ТЭО затраты на реализацию проекта могут составить 1250 млн.руб., Срок окупаемости – от 4 до 7 лет.

В 2008 году ЗАО «ЛОНАС ТЕХНОЛОГИЯ» разработало рабочий проект со сметной стоимостью 3800 млн. руб..

Следует отметить, интерес к реализации проекта проявили многие организации. Но при этом ОАО «Апатит» является инициатором проекта и заказчиком первоначальных проработок и ТЭО.

Предварительный расчёт экономии затрат на мазут при передаче тепла от АТЭЦ в г. Кировск.

1. Потребность в тепле для теплоснабжения района г.Кировска определена, как отпуск теплоэнергии с коллекторов котельных городской и Кировского рудника за последний год (2008):

$$504808 + 113735 = 618607 \text{ Гкал/год}$$

2. Расход мазута по этим котельным за 2008 год составил

$$68800 + 16286 = 85086 \text{ тнт}$$

3. Стоимость мазута при цене 8331 руб./тнт соответственно будет

$$85086 * 8331 = 708851 \text{ тыс. руб.}$$

4. Стоимость теплоэнергии для теплоснабжения района г. Кировска от АТЭЦ

$$618607 * 777 * 1,15 * 10^{-3} = 552756 \text{ тыс. руб.}$$

где 777 – действующий тариф на теплоэнергию АТЭЦ, руб./Гкал;

1,15 – надбавка за транспорт тепла от АТЭЦ до г.Кировска.

5. Экономия затрат на теплоснабжение г.Кировска, пос. Кукисвумчорр, пром. площадок 23 и 25 км

$$708851 - 552756 = 156095 \text{ тыс. руб./год}$$

Следует отметить, что данный расчет определяет только топливную (тепловую) составляющую ожидаемой экономии. Здесь не учтены факторы, которые безусловно увеличат величину экономии :

1). Платежи за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу и стоки.

2). Улучшение технико-экономических показателей АТЭЦ, что должно положительно повлиять на тариф.

3). Сокращение до минимума затрат на содержание котельных г. Кировска и Кировского рудника, переводимых в категорию ЦТП (ФЗП, ремонты и т.д.).