

дни отдыха и праздников. Данное мероприятие не потребовало дополнительных затрат со стороны компании, а в итоге привело к экономии 128,12 тыс.руб. в год.

Таблица 2

Технические мероприятия по сбережению тепловой энергии (котельно-печное топливо)

Наименование мероприятия	Физические показатели,	Затраты на реализацию, тыс. руб.	Расчетная годовая экономия в натуральных величинах, т.у.т.	Расчетная годовая экономия в денежном выражении, тыс. руб.	срок окупаемости
Замена тепловой изоляции тепловых сетей	0,25 км	40	4,92	33,01	1,2
Установка радиаторных термостатических регуляторов в системах отопления зданий и сооружений	23 шт.	31,5	2,7	19,33	1,6
Проведение режимно-наладочных испытаний. Промывка внутренних контуров систем отопления и вентиляции	12		34,72	120	
Всего		71,5	42,34	172,34	0,4

Таблица 3

Технические мероприятия по сбережению моторного топлива

Наименование мероприятия	Физические показатели,	Затраты на реализацию, тыс.руб.	Расчетная годовая экономия в натуральных величинах, т.у.т.	Расчетная годовая экономия в денежном выражении, тыс.руб	срок окупаемости
Обновление парка автотранспортных средств и спец. Техники	16 шт	119 100	17,44	262,22	759,2
Оптимизация маршрутов движения ТС			29	435,96	
		119 100	46,44	698,18	170,5

Мероприятия по сбережению моторного топлива, на общем фоне выглядят не так положительно. В связи с обновлением парка автотранспортных средств и спец. техники в количестве 16 единиц, что являлось крупным вложением и стоило компании 191 100 тыс. руб. При явной экономии моторного топлива и оптимизации маршрутов, срок окупаемости все равно выглядит достаточно внушительным. Данная мера была необходимость, в связи с моральным и физическим износом техники, вложения сделанные компанией перейдут в раздел основных фондов и постепенно вернуться в виде амортизационных отчислений.

Литература:

1. Официальный сайт АО «Транснефть - Центральная Сибирь». [Электронный ресурс]. – URL: <https://csib-tomsk.transneft.ru/>
2. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

**АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММЫ
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ ОАО «ВОСТОКГАЗПРОМ»**

С. В. Надымов

Научный руководитель, доцент М. Р. Цибульникова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В процессе деятельности предприятия ресурсы занимают одно из главенствующих мест, следствием этого является актуальным вопрос ресурсосбережения, создания ресурсосберегающей политики, неотъемлемо связанной со спецификой предприятия и определения оптимального соотношения ресурсов на предприятии. В настоящее время природные ресурсы занимают ведущее место в экономическом развитии России. К сведению, их добыча составляет более 50% валового внутреннего продукта России. Около 70% валютных поступлений

федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации прямо или косвенно связаны с эксплуатацией природно-ресурсного потенциала страны. В связи приведенными фактами вопрос оптимального ресурсопотребления и ресурсосбережения занимает центральное место на предприятиях нефтегазовой промышленности. Это и обусловлено экономической значимостью выпускаемой продукции. [1]

Актуальность данной работы обусловлена тенденциями в стране в области развития ресурсосбережения. В правительстве страны особое внимание уделяется данным вопросам. Президент РФ устанавливает программы, например такие как, год экологии в страны в рамках которой должно осуществляться экономное пользование ресурсами, отходами производства. 30 января 2013г. Президент поручил Председателю Правительства РФ разработать комплексную стратегию управления в области экологии, ресурсосбережения. На уровне Правительства разрабатывается и рассматривается, принимается в чтениях большее количество проектов, в данной области.

Целями работы являются охарактеризовать деятельность нефтегазового предприятия в области ресурсосбережения и анализ экономических показателей эффективности применения программы ресурсосбережения компании ОАО «ВОСТОКГАЗПРОМ».

Программа ресурсосбережения ОАО «Востокгазпром» основывается на поддержании экологического баланса, ввода новых технологий, позволяющих минимизировать и оптимально расходовать ресурсы для бесперебойного производства.

Обеспечение охраны окружающей среды в соответствии с Экологической политикой ОАО «Газпром» и Политикой в области охраны окружающей среды, здоровья и безопасности на производстве – один из основных корпоративных приоритетов ОАО «Востокгазпром».

У Компании есть полный пакет документов разрешающий производственную деятельность, связанную с добычей, переработкой и транспортировкой газа, который свидетельствует о ее соответствии существующим нормам и правилам по экологической безопасности.

В системе управления природоохранной деятельностью сформированы следующие принципы:

- развитие и совершенствование системы экологического менеджмента компании в соответствии с действующим природоохранным законодательством;
- проведение комплекса природоохранных мероприятий как на стадиях проектирования, строительства объектов, так и на стадии эксплуатации;
- обеспечение эффективного контроля выполнения технологических и организационных мероприятий.

В начальный период формирования производственного комплекса экологическая безопасность ОАО «Томскгазпром» обеспечивалась за счет тщательно продуманных и взвешенных технических решений, предусмотренных проектами обустройства. Были внедрены эффективные технологии переработки природного газа, методы утилизации твердых и жидких отходов производства и потребления, предусмотрены противоаварийные технические решения и мероприятия.

Проектные решения, проходящие тщательную экспертизу в подразделениях компании и в государственных органах, позволяют минимизировать масштабы негативного воздействия на окружающую среду. Рекультивация нарушенных земель и лесных участков, выполняемая по окончании строительства, позволяет восстановить плодородие и статус земель, не используемых для эксплуатации построенных объектов.

Важным компонентом технологической, а значит — и экологической, безопасности является, осуществление постоянного контроля, за качеством строительства производственных объектов, входным контролем материалов и комплектующих, испытанием построенных объектов, непрерывной диагностики надежности эксплуатируемого оборудования.

В процессе разработки месторождений в системе добычи, сбора, предварительной подготовки и транспорта газа компаний также проводятся мероприятия, направленные на повышение экологической безопасности. В частности, ведется реконструкция действующих производств, вносятся изменения в противокоррозионные мероприятия, систему диагностики газопромыслового оборудования и трубопроводного транспорта, совершенствуются технологии сбора и промысловой подготовки газа.

Использование современных технологий освоения скважин, сбора попутного нефтяного газа, герметизация основных потоков углеводородного сырья и продукции, регулярная дефектоскопия, автоматизация наиболее важных технологических процессов, вкупе с высокой технологической дисциплиной и культурой производства позволили повысить надежность оборудования и значительно снизить риск возникновения техногенных аварийных ситуаций. [2]

Обращение с отходами, образующимися на производственных объектах Общества, осуществляется в соответствии с требованиями природоохранного законодательства. Хозяйственно-бытовые сточные воды на месторождениях ОАО «Востокгазпром» очищаются и обезвреживаются на биологических очистных сооружениях. Конструкция очистных сооружений на Северо-Васюганском ГКМ (система почвенной очистки) и на Северо-Останинском НМ (ботанические площадки, метод активной корневой зоны) обеспечивает эффективную очистку хозяйственных стоков при минимуме эксплуатационных затрат. Для обезвреживания твердых бытовых отходов (ТБО) месторождения ОАО «Востокгазпром» обеспечены полигонами ТБО, где происходит их захоронение и надежная изоляция от окружающей природной среды.

Как было выявлено проведенными исследованиями, буровой шлам, образующийся при бурении разведочных и эксплуатационных скважин по принятым в ОАО «Востокгазпром» технологиям относится к мало опасным или не опасным отходам производства (4 или 5 классы опасности). В то же время, в его составе имеются компоненты, используемые растениями для минерального питания. Эти особенности позволили

специалистам ОАО «Востокгазпром» обосновать возможность использования бурового шлама в качестве побочного продукта — удобряющей добавки при рекультивации лесных участков, нарушенных при строительстве.

Важным ресурсосберегающим и природоохранным направлением деятельности ОАО «Востокгазпром» в последние годы стала разработка, финансирование и реализация программы утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ).

Важным элементом производственной и экологической безопасности является разработка планов локализации аварий и ликвидации их последствий. Такие планы разработаны на все опасные производственные объекты компании.

В компании регулярно проводится инвентаризация источников негативного воздействия на окружающую среду. На их основе разработаны и поддерживаются в актуальном состоянии проекты нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сбросов загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты, нормативы образования и лимиты размещения отходов.

На всех месторождениях компании регулярно проводится мониторинг состояния недр и окружающей среды, производственный экологический контроль состояния территорий деятельности. В целом, по результатам мониторинга можно сделать однозначный вывод, что воздействие производственных объектов на окружающую среду находится в допустимых пределах и соответствует проектным решениям. [3]

Приоритетное направление деятельности ОАО «Востокгазпром» - энергосбережение. Компания является одним из самых крупных потребителей энергоресурсов среди промышленных предприятий Томской области.

В 2013 году акционерное общество затратило на приобретение энергоресурсов на общую сумму 31940 тыс. руб., из них на электрическую энергию 26404 тыс. руб., на тепловую энергии 5536 тыс. руб. Учитывая специфику деятельности предприятия, газоснабжение объектов месторождений осуществляется из собственных источников, поэтому компания не осуществляет затраты на потребляемый газ.

В ОАО «Востокгазпром» для снижения затрат на энергетику в 2013 году был установлен частотный преобразователь на двигатель дымососа котельной на Мыльджинском месторождении. За период с 2007 по 2011 гг. в работе находились только два из четырех дымососа, потребляя 45 кВт электроэнергии каждый. Время работы дымососа 24 часа в сутки, средняя продолжительность отопительного периода 201 день. [4]

Так же для повышения надежности энергообеспечения идут работы по замене устаревших щитов станций управления электрооборудованием на современные фирмы «Siemens». Данная программа началась в 2005 году и рассчитана до 2016 года. В планах заменить 250 щитов станций управления электрооборудованием, 27 трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.

В 2012 году в рамках совместной программы по повышению надежности энергоснабжения и снижению рисков отключения электроэнергии на месторождениях: Мыльджинское НГКМ, Северо-Останинское НГКМ, Казанское НГКМ и Северо-Васюганское НГКМ, была проведена замена технически устаревших отделителей, короткозамыкателей и масляных выключателей подстанций на современные вакуумные и элегазовые выключатели. Укрепляя позиции Останинской группы месторождений, в июле 2015 года планируется сдать силовые подстанции ПС-35/6 кВ «Северо-Останинская» и ПС-35/10 кВ «Останинская». На самом Останинском НМ также будет установлена трансформаторная подстанция, от которой будут запитываться Мирное НМ, Пиджинское НМ и Останинское НМ. Сейчас эти месторождения работают от дизельных электростанций, установленных на Мирном месторождении. Обеспечение бесперебойной подачи электроэнергии добавит надежности работе промысла. [4]

Анализ потребления электроэнергии, проведен отдельно по исследуемым месторождениям и представлен на диаграмме.

На рисунке 1 приведены показатели распределения потребленной электроэнергии, свидетельствующие о том, что рост годового потребления преимущественно обусловлен увеличением технологического расхода, при относительно постоянном уровне потребления на собственные нужды, снабжения субабонентов и технологических потерь. На общем фоне выделяться уровень потребления электроэнергии Казанского НГКМ.

С момента ввода месторождения в эксплуатацию в 2009 году потребление электроэнергии возросло в 8,8 раз и по итогам 2012 года составило 23,074 млн. кВт*ч. В целом же можно говорить об установившемся режиме потребления электроэнергии.

В августе 2011 года разработан и выдан «Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов ОАО «Востокгазпром» со сроком действия до 2016 года.

В целях дальнейшей реализации работы по энергосбережению для снижения энергозатрат, на основании Федерального закона Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и Энергетической стратегии России на период до 2020 г. в ОАО «Востокгазпром» разработана третья программа энергосбережения на 2011–2015 гг. с перспективой до 2020 года. Планируется сэкономить около 360 млн. кВт/ч электрической энергии и порядка 870 тыс. Гкал тепловой энергии.

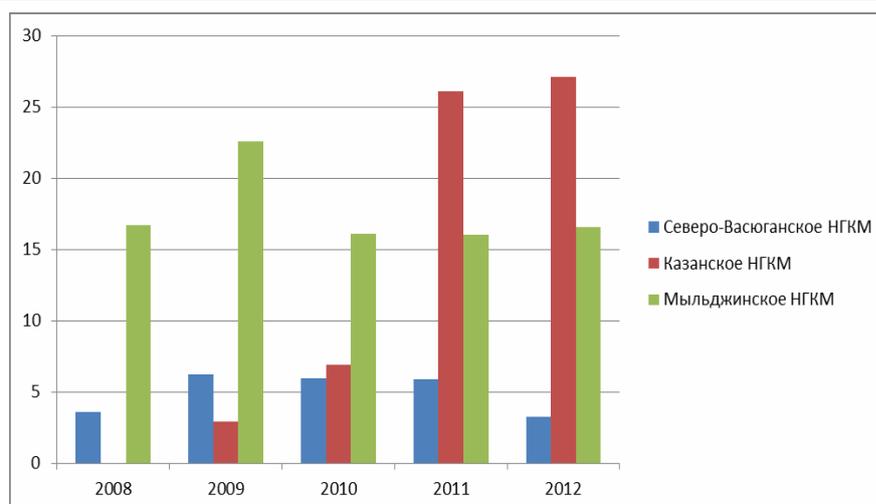


Рисунок 1 Динамика расхода электроэнергии, в млн. кВт ч.

За годы проведения Программы было сэкономлено:

- 52009 кВт*ч/год электроэнергии в натуральном выражении и 144,8 тыс. руб. в денежном выражении. Была произведена установка активных фильтров подавления сетевых гармоник и установка частотного преобразователя на двигатель дымососа котельной МГКМ;

- 16,175 Гкал/год тела в натуральном выражении и 114,7 тыс. руб. в денежном выражении. Объекты месторождений ОАО «Востокгазпром» получают тепловую энергию от собственных источников, и часть тепловой энергии производится из вторичных источников – за газовыми турбинами электростанций и газоперекачивающих аппаратов стоят теплообменники-утилизаторы, что позволяет экономить на отоплении зданий. Для более эффективной экономии было произведено устранение дефектов ограждающих конструкций и произведена установка термостатических клапанов;

- 0,208 млн. м³/год газа на собственные нужды в натуральном выражении и 2,17 млн. руб. в денежном. На месторождениях предприятие увеличило эффективности использования котлов-утилизаторов. Целью данного мероприятия является снижение потребления газа в котельных месторождениях, посредством полного использования тепловой мощности электрогенерирующих установок;

- 187,12 Гкал тепловой энергии на горячее водоснабжение и 2265 м³ холодной воды, планируемая экономия за год 1,44 млн. руб., за счет установки бесконтактных сенсорных смесителей.

Всего предприятие употребило энергоресурсов на сумму 43,05 млн. руб. Общая экономия при реализации программы по данным ресурсам составила 39,58 млн. руб.

В общем на программу ресурсосбережения предприятие затратило 31,940 млн. руб. при этом сэкономлено было 29,582 млн. руб. Таким образом затраты на внедрении программы превысили ее эффективность на 2,36 млн. руб.

Кроме введения политики ресурсосбережения ОАО «Востокгазпром» осуществляет постоянную модернизацию основных средств и активно занимается инвестированием в новые проекты.

Ресурсосбережение как уже было отмечено, является неотъемлемым фактором успешного развития предприятий. Особенную важность оно представляет для нефтегазовой отрасли, так как является наиболее ресурсоемкой. В деятельности нефтегазовых предприятий наблюдается прямая зависимость от ресурсов.

В данной работе была охарактеризована деятельность нефтегазового предприятия в области ресурсосбережения. По итогам применения программы ресурсосбережения предприятию удалось сэкономить ресурсов общей стоимостью в 43,05 млн. руб, что в свою очередь положительно сказалось на прибыли предприятия, при том что затраты на реализацию программы составили 31,94 млн. руб., то есть 39%, а 61% из них оказался в прибыли предприятия. Постоянное улучшение процесса производственной деятельности предприятия подразумевает развитие ресурсосберегающих технологий.

Обобщая, хотелось отметить успех в применении и разработке ресурсосберегающих технологий на рассматриваемом предприятии, а так же перспективу развития данного направления. Так же хотелось бы сказать, что для более эффективного введения политики ресурсосбережения Востокгазпрому следует снижать затраты на мониторинг путем привлечения специалистов, выделять средства на строительство современных баз хранения нефтепродуктов, соблюдать пропорциональное инвестирование, а так же четкое и своевременное соблюдение правовых норм, актов, постановлений и законов.

Литература

- 1 Природоресурсное право (Калинин И.Б.). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xtb.ru/62/index.html>, свободный. Загл. с экрана;
- 1 Положения и организация охраны в нефтяной промышленности. 2002г.;

- ! ОАО «Востокгазпром». Охрана природы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vostokgazprom.gazprom.ru/ecology/>, свободный. Загл. с экрана;
- ! Дроздовский А. А. Инженерный отчет №ИК-67/13 по энергетическому обследованию Открытого акционерного общества «Томскгазпром». Москва, 29.03. 2013г. 574 с.;

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

С. В. Парунин

Научный руководитель, профессор Г. Ю. Боярко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Солнечная энергия является возобновляемым источником энергии, потенциал которого, согласно теоретическим подсчетам, мог бы покрыть все энергетические потребности населения планеты. Технологии фотоэлектрического преобразования солнечного излучения в электроэнергию получают всё большее применение и развитие, их популярность непрерывно растет, а снижение производственных затрат за последние несколько лет предвещает большой потенциал развития [2].

Однако количество солнечной энергии изменяется во времени и зависит от времени суток, времени года, а также от погодных условий. Существует много способов нейтрализации этих недостатков, такие как: запасание энергии на несколько дней вперед; увеличение количества различных источников солнечной энергии или различных источников возобновляемой энергии, или же потребление резервных запасов традиционных источников энергии, таких как уголь, нефть, уран.

Различают два основных семейства технологий производства фотоэлементов [4]:

- технологии на основе монокристаллического и мультикристаллического кремния (85% мирового производства);

- технологии на основе тонких пленок из аморфного кремния, теллурида кадмия, из соединений меди индия и селена и из арсенида галлия.

Кроме того, сегодня также развиваются другие новые технологии, на основе органических, полимерных фотоэлементов на основе фуллеренов [7].

Наиболее затратной из кремниевых технологий является производство фотоэлементов из монокристаллов кремния, у нее наиболее высокий коэффициент полезного преобразования солнечной энергии в электроэнергию (КПД) из кремниевых технологий. Преимущество заключается в уменьшении размера модулей, при сохранении производительности. Особенно данная технология выгодна в случае недостатка площадей для использования фотоэлектрических модулей.

Менее затратной является технология получения фотоэлементов из мультикристаллических (поликристаллических) слитков. Данная технология упрощает процесс выращивания кристаллов и позволяет значительно снизить энергетические расходы за счёт выращивания мультикристаллических, а также монокристаллов позволяющих получать фотоэлементы, сходные по своим характеристикам, с фотоэлементами производимыми из монокристаллов кремния. Снижение себестоимости фотоэлементов позволяет этой технологии в настоящее время доминировать на рынке производителей фотоэлементов.

Основными материалами для тонкопленочных технологий являются: аморфный кремний, применяемый в течение многих лет, в частности при изготовлении часов и калькуляторов; CdTe (гетеропереход теллурида кадмия и сульфида кадмия), CIS (гетеро соединения диселенида меди-индия и сульфида кадмия).

Перспективной является технология производства фотоэлементов на основе искусственных перовскитных материалов. Работы по изучению перовскитов были инициированы в 2009 году, а первые фотоэлементы на основе перовскита имели КПД всего 3.8 %, однако время его работы из-за деградации кристаллической структуры составляло менее нескольких минут [4].

Проведение дальнейших исследований позволило установить, что КПД перовскитов определяется их электронной структурой, позволяющей проводить эффективное поглощение света, а также что искусственные перовскитные материалы можно легко получать, они без проблем кристаллизуются из растворов. Перовскиты легко проводят образовавшиеся в результате фотовозбуждения электрические заряды.

На основе искусственных перовскитных кристаллических структур и технологий производства фотоэлементов Гретцеля в исследовательских лабораториях создано новое поколение фотоэлементов. Искусственные фотоэлектрические перовскиты представляют собой гибридное сочетание органических и неорганических материалов. В данных материалах метиламмонийный ион обычно занимает положение А, свинец или олово – М, и ионы галогена – элементы Х структуры АМХ₃. Искусственные перовскитные материалы обычно используются в качестве одного слоя многослойной солнечной батареи, в которой другие материалы способствуют переходу фотогальванического тока в устройство, к которому она подключена. КПД таких элементов достигал значения около 10%.

Для решения проблемы быстрой деградации кристаллической структуры учёными предложено использование добавок в раствор соединений свинца. На основании экспериментальных работ по подбору различных соединений свинца удалось поднять КПД элементов до 15% и увеличить срок службы фотоэлементов до 5 лет. Также было обнаружено, что микропоры, образующиеся при нанесении перовскита на рабочую поверхность, способствуют деградации фотоэлементов, способствуя попаданию паров воды и воздуха. Соответственно предложено использовать прогрессивные методы нанесения плёнок перовскита, без образования микропор.