



Опыт работы ERG в сфере ЭС и повышения ЭЭ



Бачурин А.Г. Главный специалист по энергосбережению

Предпосылки для построения процесса ЭС и повышения ЭЭ



Суммарная выработка электроэнергии станциями находящимися в составе предприятий Eurasian Resources Group (ERG) - составляет более 21 ГВт*час, что составляет около 23% от общей выработки в Республике Казахстан.

При этом более 78% выработанной электроэнергии потребляется предприятиями Группы и только 22% передается сторонним потребителям.

Учитывая высокую долю собственного потребления в общем балансе электрической энергии Eurasian Resources Group важно не только поддерживать эффективность генерации, но и повышать энергетическую эффективность ее дальнейшего использования предприятиями Группы.

Предпосылки для построения процесса ЭС и повышения ЭЭ

Главой государства поставлены цели перед Правительством РК по снижению энергоемкости экономики на 10% к 2015 и на 25% к 2020 годам. Правительство РК создает условия для достижения данных целей.

- Контроль удельных норм энергопотребления со стороны государства и наложение штрафа в случае их превышения в размере 10% от стоимости объема превышения;
- Обязательный энергоаудит субъектов ГЭР;
- Обязательства по разработке и реализации программ энергосбережения (ЭС) и повышения энергоэффективности (ЭЭ);
- Обязательное ежегодное повышение энергетической эффективности (не нормированное).



Принуждающие условия

- Сокращение издержек, выявление и устранение непроизводительных издержек, оптимизация ресурсов Группы;
- Снижение себестоимости и повышение рентабельности;
- Улучшение финансовых показателей за счет экономии энергетических ресурсов



Внутренняя потребность

- Возможность заключения 3-х стороннего соглашения согласно которого государство гарантирует не повышать ставку платы за эмиссии в окружающую среду в течение пяти лет, в обмен на обязательство предприятия повысить энергетическую эффективность на 15%;
- Создание правовой базы для заключения энергосервисных договоров.



Стимулирующие условия

- Прозрачность процесса управления энергией;
- Достоверность и измеримость удельных норм;
- Конкурентоспособность;
- Улучшение имиджа Группы;
- Повышение инвестиционной привлекательности.



Внутренние стимулы

Дорожная карта процесса повышения энергетической эффективности ERG



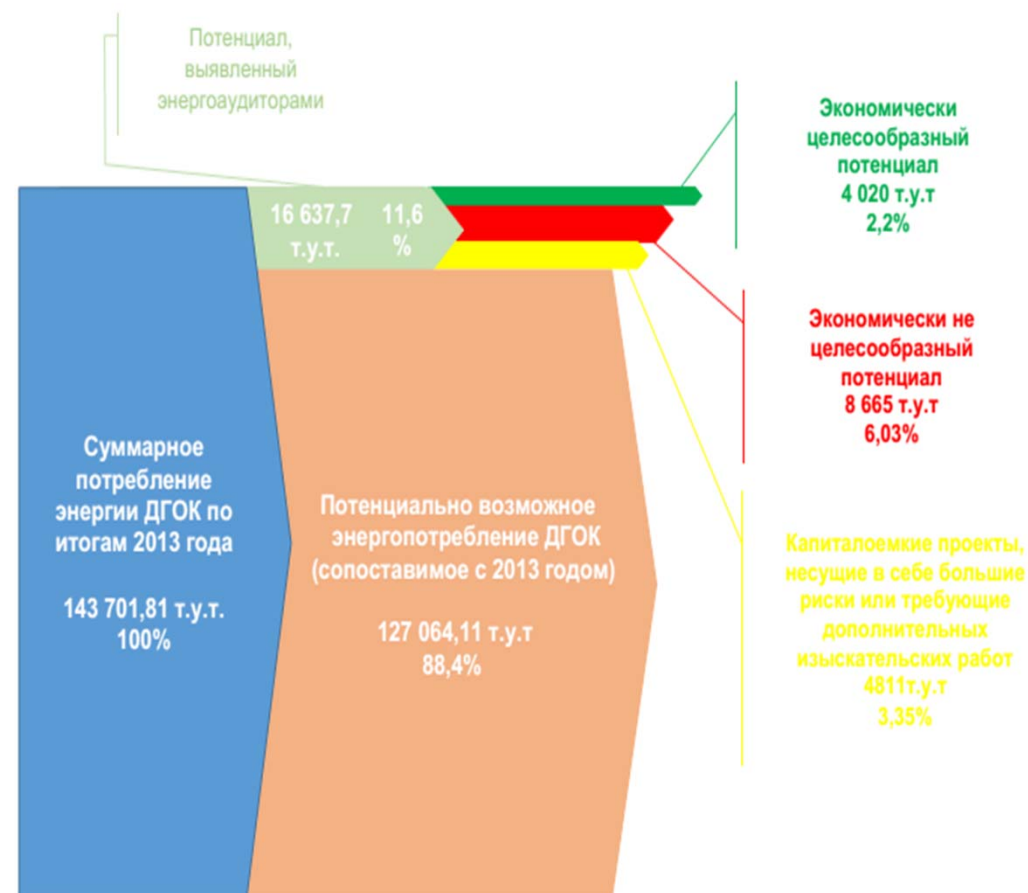
Статус проведения энергетического аудита на предприятиях ERG

| № п/п | Наименование предприятия | Статус проведения энергетического аудита | Выявленный аудиторами потенциал энергосбережения | Заявленный аудиторами экономически целесообразный потенциал энергосбережения * | Доказанный аудиторами целесообразный потенциал энергосбережения |
|-------|---|--|--|--|---|
| 1 | Донской горно-обогатительный комбинат АО "ТНК "Казхром" | Закончен в 2015 г | 11,60% | 2,20% | 2,20% |
| 2 | Актюбинский Завод Ферросплавов АО "ТНК "Казхром" | Закончен в 2015 г | 1,00% | 0,36% | 0,36% |
| 3 | Аксуский Завод Ферросплавов АО "ТНК "Казхром" | Закончен в 2015 г | 4,00% | 3,21% | 3,21% |
| 4 | Рудоуправление «Казмарганец» АО №ТНК "Казхром" | Закончен в 2014 г | 34,50% | 10,20% | - |
| 5 | Аксуская электростанция АО "ЕЭК" | Закончен в 2014 г | Оценено в 30% | 6,19% | - |
| 6 | Разрез "Восточный" АО "ЕЭК" | Закончен в 2015 г | 8,70% | 1,98% | 1,98% |
| 7 | АО "Шубаркуль комир" | Закончен в 2015 г | 9,01% | 1,06% | 1,06% |
| 8 | ТОО "Сары-Арка Спецкокс" | Закончен в 2015 г | 20,20% | 10,01% | 10,01% |
| 9 | ПМЗ АО "ERG-Service" | Закончен в 2015 г | 26,75% | 9,56% | 9,56% |
| 10 | АО "КЭЗ" | Закончен в 2016 г | 0,38% | 0,17% | 0,17% |
| 11 | АО "ССГПО" | Закончен в 2015 г | 2,40% | 1,90% | 1,90% |
| 12 | АО «Алюминий Казахстана» | На стадии приемки итогового заключения | Оценено в 30% | 6,53% | - |

* - потенциал за реализацию которого взяты обязательства перед государством;

Статус проведения энергетического аудита на предприятиях ERG

Потенциал повышения энергетической эффективности ДГОК



Потенциал энергосбережения и повышения энергоэффективности по видам ТЭР

| Наименование предприятия | Электроэнергия, тыс.кВт*ч | | Тепловая энергия, Гкал | | Котельно-печное топливо, т у.т. | | Моторное топливо, л | | ИТОГО | |
|---|---------------------------|-------------------|------------------------|------------------|---------------------------------|------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| | Потребление | Потенциал | Потребление | Потенциал | Потребление | Потенциал | Потребление | Потенциал | Затраты на реализацию, тыс.тг | Ожидаемая ежегодная экономия, тыс.тг |
| Донской горно-обогатительный комбинат АО "ТНК "Казхром" | 303 121,30 | 13 070,50 | - | - | 91 962,00 | 2 479,60 | 11 553,31 | - | 449 367,66 | 138 436,77 |
| Актюбинский Завод Ферросплавов АО "ТНК "Казхром" | 1 552 222,18 | 3 930,70 | 55 996,00 | 15 752,27 | 490 875,50 | 554,82 | 1 741,10 | - | 102 182,42 | 66 386,72 |
| Аксуский Завод Ферросплавов АО "ТНК "Казхром" ** | 5 719 412,14 | 191 788,70 | 1 083 784,32 | 81 022,00 | 695 130,46 | 10 046,10 | 6 089 392,40 | - | 9 025 310,10 | 1 186 485,30 |
| Рудоуправление «Казмарганец» АО №ТНК "Казхром" | 10 860,07 | 2 599,87 | - | - | 984,60 | 156,82 | 5 584 545,00 | - | 32 669,96 | 47 754,53 |
| Аксуская электростанция АО "ЕЭК" | 793 238,04 | 4 972,00 | - | - | 5 204 696,00 | 20,80 | 1 209,12 | - | 27 837,00 | 5 118,00 |
| Разрез "Восточный" АО "ЕЭК" | 257 050,00 | 2 316,92 | 113 595,00 | - | 16 169 000,00 | 712,80 | 866 153,00 | 178 000,00 | 49 586,13 | 27 305,05 |
| АО "Шубаркуль комир" | 43 568,73 | 531,93 | 42 205,80 | 264,82 | 8 279,49 | 406,71 | 27 852 325,00 | - | 18 041,97 | 9 644,60 |
| ТОО "Сары-Арка Спецкокс" | 6 051,13 | 814,47 | - | - | 109,89 | - | 346 147,00 | 29,22 | 15 489,63 | 14 313,41 |
| ПМЗ АО "ERG-Service" | 1 813,87 | 218,57 | 14 046,62 | 1 590,25 | - | - | 48 121,63 | - | 14 823,38 | 4 990,16 |
| АО "КЭЗ" | 3 626 271,00 | 17 163,40 | 34 425,00 | - | 1 496,79 | - | 1 771 032,69 | - | 230 805,25 | 59 018,15 |
| АО "ССГПО" | 2 689 421,90 | 85 861,82 | 4 806 090,00 | - | 1 274 945,80 | 13 266,56 | 64 949 823,00 | 2 076 840,00 | 1 793 038,10 | 1 005 051,01 |
| АО «Алюминий Казахстана» | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| ИТОГО | 15 003 030,35 | 323 268,88 | 6 150 142,74 | 98 629,34 | 23 937 480,53 | 27 644,21 | 107 522 043,25 | 2 254 869,22 | 11 759 151,60 | 2 564 503,70 |

Ожидаемое снижение норм удельного энергопотребления за счет реализации выявленного потенциала (начало)



| Наименование нормируемого процесса | Существующие нормы | Ожидаемые нормы после реализации потенциала | Ед. измерения | Ожидаемое снижение нормы, % |
|---|--------------------|---|---------------|-----------------------------|
| Донской Горно-обогатительный комбинат (ДГОК) | | | | |
| <i>Электрическая энергия</i> | | | | |
| Добыча руды | 24,13 | 22,97 | кВтч/т | 4,81 |
| Обогащение | 22 | 20,98 | кВтч/т | 4,64 |
| Брикетирование | 18,48 | 17,73 | кВтч/т | 4,06 |
| Окомкование | 56,33 | 54,72 | кВтч/т | 2,86 |
| Выработка тепловой энергии | 38,56 | 34,82 | кВтч/Гкал | 9,70 |
| <i>Котельно-печное топливо</i> | | | | |
| Брикетирование | 21,9 | 21,8 | кг у.т./т | 0,46 |
| Выработка тепловой энергии | 155,56 | 152,35 | кг у.т./Гкал | 2,06 |
| Актюбинский завод ферросплавов | | | | |
| <i>Электрическая энергия</i> | | | | |
| Производство извести | 6692 | 6600 | кВтч/т | 1,37 |
| <i>Котельно-печное топливо</i> | | | | |
| Производство извести | 214 | 207 | кг у.т./т | 3,27 |
| Выработка тепловой энергии | 158 | 155 | кг у.т./Гкал | 1,90 |
| Аксуский завод ферросплавов | | | | |
| <i>Электрическая энергия</i> | | | | |
| Производство феррохрома | 6509 | 6214 | кВтч/тн | 4,53 |
| Выработка сжатого воздуха | 102,7 | 92,9 | кВтч/тыс.м3 | 9,54 |
| <i>Котельно-печное топливо</i> | | | | |
| Выработка тепловой энергии | 170,4 | 167 | кг у.т./Гкал | 2,00 |

Ожидаемое снижение норм удельного энергопотребления за счет реализации выявленного потенциала (продолжение)



| Наименование нормируемого процесса | Существующие нормы | Ожидаемые нормы после реализации потенциала | Ед. измерения | Ожидаемое снижение нормы, % |
|-------------------------------------|--------------------|---|---------------|-----------------------------|
| Рудоуправление "Казмарганец" | | | | |
| <i>Электрическая энергия</i> | | | | |
| ДСУ | 1,95 | 1,3 | кВтч/т | 33,33 |
| Скважины | 0,74 | 0,54 | кВтч/т | 27,03 |
| ССГПО | | | | |
| <i>Котельно-печное топливо</i> | | | | |
| Обоженный продукт | 43,06 | 42,04 | кг у.т./т | 2,37 |
| <i>Электрическая энергия</i> | | | | |
| Железорудный концентрат | 55,09 | 54,07 | кВтч/т | 1,85 |
| Обоженный продукт | 75,73 | 73,86 | кВтч/т | 2,47 |
| <i>Моторное топливо</i> | | | | |
| Бензин | 23,13 | 22,49 | л/км | 2,77 |
| ДТ | 134,47 | 130,19 | л/км | 3,18 |
| КЭЗ | | | | |
| <i>Котельно-печное топливо</i> | | | | |
| На продукцию | 5067,234 | 5009,123 | кг у.т./т | 1,15 |
| ПМЗ ERG-Service | | | | |
| <i>Тепловая энергия</i> | | | | |
| На отопление | 0,418 | 0,371 | Гкал/м2 | 11,24 |
| <i>Электрическая энергия</i> | | | | |
| На продукцию | 2,0546 | 1,807 | кВтч/тыс.тг | 12,05 |

Ожидаемое снижение норм удельного энергопотребления за счет реализации выявленного потенциала (окончание)



| Наименование нормируемого процесса | Существующие нормы | Ожидаемые нормы | ед. измерения | Ожидаемое снижение нормы, % |
|------------------------------------|--------------------|-----------------|---------------|-----------------------------|
| Разрез Восточный | | | | |
| <i>Тепловая энергия</i> | | | | |
| На отопление | 2,56 | 2,046 | Гкал/м3 | 20,08 |
| <i>Электрическая энергия</i> | | | | |
| На продукцию | 14,18 | 13,81 | кВтч/т | 2,61 |
| Аксуская электростанция | | | | |
| <i>Котельно-печное топливо</i> | | | | |
| Выработка тепловой энергии | 200 | 199,7 | кг у.т./Гкал | 0,15 |
| Выработка электрической энергии | 364,8 | 359,6 | г у.т./кВтч | 1,43 |

Ожидаемое снижение норм удельного энергопотребления за счет реализации выявленного потенциала (продолжение)

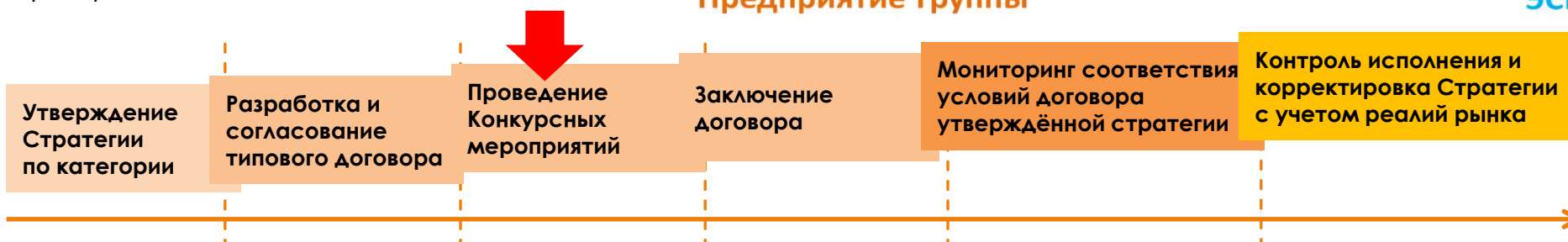
По итогам энергетического аудита можно выделить группу типовых мероприятий актуальных для большинства предприятий Группы, к реализации которых могут быть применены единые подходы, в том числе механизмы ЭСКО.

- ✓ Замена неэффективных источников света на энергосберегающие; ← Возможна реализация в рамках ЭСКО
- ✓ Установка ЧРП на насосном и тягодутьевом оборудовании; ← Возможна реализация в рамках ЭСКО
- ✓ Восстановление теплоизоляции тепловых сетей и запорно-регулирующей арматуры;
- ✓ Автоматизация тепловых узлов зданий; ← Возможна реализация в рамках ЭСКО
- ✓ Замена старого насосного оборудования; ← Возможна реализация в рамках ЭСКО
- ✓ Установка и восстановление устройств компенсации реактивной мощности;
- ✓ Замена устаревших трансформаторов на современные; ← Возможна реализация в рамках ЭСКО
- ✓ Замена компрессорного оборудования; ← Возможна реализация в рамках ЭСКО
- ✓ Внедрение систем АСУТП, АСКУЭ и АСУТД;
- ✓ Режимная наладка котельного оборудования.

Реализация мероприятий по модернизации систем освещения предприятий ERG целесообразна через механизмы ЭСКО



Энергосервисный контракт/договор — представляет собой особую форму договора, направленного на экономию эксплуатационных расходов за счет повышения энергоэффективности и внедрения технологий, обеспечивающих энергосбережение. Отличительной особенностью энергосервисного контракта является то, что затраты инвестора возмещаются за счет достигнутой экономии средств, получаемой после внедрения энергосберегающих технологий. Таким образом, отсутствует необходимость в первоначальных затратах собственных средств или кредитовании. Инвестиции, необходимые для осуществления всего проекта, как правило, привлекаются энергосервисной компанией.



100 КОНКРЕТНЫХ ШАГОВ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПЯТИ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ РЕФОРМ ГЛАВЫ ГОСУДАРСТВА

Шаг 59: Привлечение стратегических инвесторов в сферу энергосбережения через международно признанный механизм энергосервисных договоров. Их основная задача: стимулирование развития частных энергосервисных компаний для предоставления комплекса услуг в сфере энергосбережения с возмещением собственных расходов и получением финансовой прибыли из фактически достигаемой экономии энергозатрат.

Соблюдение законодательных норм удельного энергопотребления по итогам 2015 года

| № п/п | Наименование процесса подлежащего нормированию | Применимый к предприятию, утвержденный норматив энергопотребления | Фактические данные предприятия аналогичные нормативу |
|--------|--|---|--|
| 1. | АО "ТНК "Казхром" | | |
| 1.1. | Аксуский завод ферросплавов | | |
| 1.1.1. | Высокоуглеродистый феррохром, кВт*ч/тн | 4 100,0 кВт*ч/тн | 3 479,5 кВт*ч/тн |
| 1.1.2. | Ферросиликомарганец, кВт* | 4 500,0 кВт*ч/тн | 4 010,6 кВт*ч/тн |
| 1.1.3. | Ферросиликохром – 48 | 7 650,0 кВт*ч/тн | 6 980,0 кВт*ч/тн |
| 1.1.4. | Ферросиликохром – 40 | 8 130,0 кВт*ч/тн | 6 273,7 кВт*ч/тн |
| 1.1.5. | Ферросилиций - 75 | 10 800,0 кВт*ч/тн | 10 731,0 кВт*ч/тн |
| 1.2. | Актюбинский завод ферросплавов | | |
| 1.2.1. | Высокоуглеродистый феррохром | 4 100,0 кВт*ч/тн | 3 565,7 кВт*ч/тн |
| 1.2.2. | Среднеуглеродистый | 2 765,0 кВт*ч/тн | 2 734,5 кВт*ч/тн |
| 1.2.3. | Низкоуглеродистый | 3 245,0 кВт*ч/тн | 3 121,3 кВт*ч/тн |
| 2. | Евразийская Энергетическая Корпорация | | |
| 2.1. | Максимальная нагрузка собственных нужд ЭС в % установленной мощности | 6-8% | 4,07% |
| 2.2. | Расход электроэнергии на собственные нужды ЭС, % | 100% загрузки блока норма 3,7%; 70% загрузки блока норма 6,7% | Загрузка блока 83,1% факт 4,98% |
| 3. | Казахстанский электролизный завод | | |
| 3.1. | Электролизное пр-во, алюминий электролитический (постоянный ток) | 15 150,00 | 12 931,00 |
| 3.2. | Расход электроэнергии собственных нужд подстанции 500кВ, тыс.кВт*ч | до 3 000 тыс.кВт*ч в год | 442 тыс.кВт*ч |
| 3.3. | Расход электроэнергии собственных нужд подстанции 220кВ, тыс.кВт*ч | до 5 000 тыс.кВт*ч в год | 3 074 тыс.кВт*ч |

Соблюдение законодательных норм удельного энергопотребления по итогам 2015 года (окончание)

| № п/п | Наименование процесса подлежащего нормированию | Применимый к предприятию, утвержденный норматив энергопотребления | Фактические данные предприятия аналогичные нормативу |
|-------|--|---|--|
| 4. | ССГПО | | |
| 4.1. | Прокат по прокатным цехам отдельных заводов | 201 кВтч/тн | 195,04 кВтч/тн |
| 4.2. | Дробильно-сортировочная | 1,5 кВтч/тн | 1,42 кВтч/тн |
| 4.3. | Сухое обогащение | 5,0 кВтч/тн | 4,85 кВтч/тн |
| 4.4. | Мокрое обогащение | 65 кВтч/тн | 63,42 кВтч/тн |
| 4.5. | Прокат | 126,7 кг.у.т./тн | 115,5 кг.у.т./тн |
| 4.6. | Теплоэлектроцентраль пылеугольная | 0,14 | 0,1391 |
| 5. | Алюминий Казахстана | | |
| 5.1. | Глинозем | 757,00 кВтч/тн | 610,13 кВтч/тн |
| 5.2. | Собственные нужды пылеугольной ТЭЦ | 14,0 % | 13,8 % |

Крупные проекты реализуемые ERG

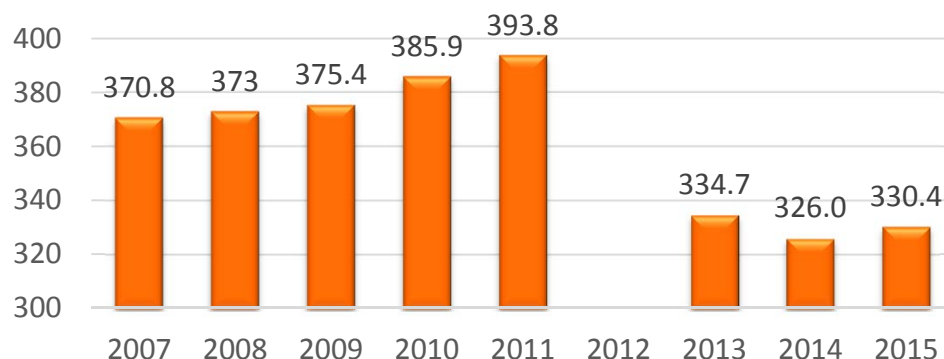
Реконструкция энергоблоков Аксу

Реконструкция энергоблока №6 была выполнена в рамках президентской программы индустриализации и его стоимость составила 265 млн долларов США. Произведена замена основного и вспомогательного оборудования котельного, турбинного и дымососного отделений, электрофильтров.

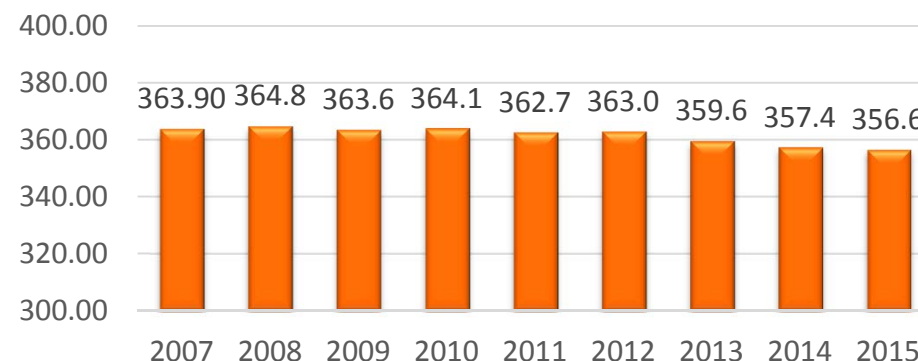
При подготовке проекта рассматривалось несколько вариантов его реализации, при этом одним из основных критериев выбора являлся удельный расход топлива на производство электрической энергии.



Динамика изменения удельного расхода по итогам проведенной реконструкции энергоблока №6 (г/кВт*ч)



Динамика изменения удельного расхода в целом по эл.станции (г/кВт*ч)



Удельный расход топлива на производство электрической энергии энергоблоком №6 по итогам проведенной реконструкции снизился на 14,2%, а удельный расход топлива в целом по станции на 1,3%.

В настоящий момент выполняется реконструкция энергоблока №5 общей стоимостью 267 млн долларов США. Кроме того рассматривается возможность реконструкции энергоблоков №7 и №8.

Крупные проекты реализуемые ERG

Расширение газомазутной котельной РОК-2 АксуЗФ

Проект предусматривал: установку в законсервированном здании газоповысительной станции паровых котлов ДЕ-25-14 и врезку подводящих трубопроводов питательной воды и выходного паропровода.

Стоимость проекта составила порядка 1,83 млн. долларов.



За счет внедрения данного проекта удалось достичь существенной экономии природных ресурсов: 490 тонн мазута и 22,2 тысячи тонн угля ежегодно. Этот объем с успехом заменили более 51 тыс. кубометрами ферросплавного газа.

За период отопительного сезона 2014-2015 года экономия в угле и мазуте составила более 411 тысяч долларов США.

Крупные проекты реализуемые ERG

Запланирована реновация цеха № 6 АксуЗФ.

В качестве пилотного проекта планируется произвести реновацию печи № 64 АксуЗФ



| | Печь № 64 | Цех № 6 |
|--|--------------------------------|----------------------------------|
| Срок реализации: | 2016 гг. | 2016-2019 гг. |
| Прирост годовой производительности: | с 57 400 т. Cr до 77 900 т. Cr | с 230 000 т. Cr до 311 500 т. Cr |
| Объем инвестиций: | 29,1 млн. USD | 132,0 млн. USD |

Ожидаемые результаты:

- увеличение производства высокоуглеродистого феррохрома цехом до 450 тыс. мт. в год.
- увеличение производительности на более чем на 35%;
- снижение себестоимости на 5%;
- **снижение удельного расхода электроэнергии на 25%.**

Реновация оборудования в рамках капитального ремонта печи № 64 предусматривает установку новой герметичной печи, увеличение мощности печного трансформатора до 81МВА, монтаж многофункциональной установки подогрева шихты. При этом реновация производится в пределах отведенных площадей для печи.

Ключевые показатели реновации печи № 64 на 2017г.

| Уровень реновации одной электропечи | Производство, т Cr /год | % увеличения производства | С/сть, USD | Сарех, тыс. USD | NPV, тыс. USD | MIRR, % | DPP, лет |
|-------------------------------------|-------------------------|---------------------------|------------|-----------------|---------------|---------|----------|
| 81 MVA + подогрев шихты | 77 900 | 35% | 1 235 | 29 132 | 67 981 | 31 | 3,6 |



ERG




Благодарю за внимание!

Бачурин Антон

Главный специалист по энергосбережению

ТОО «Евразийская Группа»

 +7 7172 59-20-12

Сот.тел: +7-701-778-12-83
+7-777-681-38-67

E-mail: anton.bachurin@erg.kz