

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ООО "Лидер"

Фильченко А.А.

«*20*» *апреля* 2014 г.



**ПРОГРАММА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ
и повышения энергетической эффективности
ООО "Лидер" г. Сорочинск на 2015-2019 гг.**

г. Сорочинск
2014 г.

Содержание

| | |
|--|----|
| 1. Паспорт программы. Основные понятия и определения..... | 3 |
| 2. Цель и задачи Программы..... | 4 |
| 3. Целевые показатели энергосбережения и повышения энергетической эффективности..... | 5 |
| 4. Техничко - экономическое обоснование мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности..... | 7 |
| 4.1. Модернизация узлов учета..... | 8 |
| 4.2. Расчет эффективности замены малозагруженных трансформаторов трансформаторами меньшей мощности..... | 8 |
| 4.3. Эффективность мероприятий от выравнивания нагрузки фаз в сети 0,4 кВ..... | 9 |
| 5. Сроки и этапы реализации Программы..... | 10 |
| 6. Ожидаемые результаты реализации программы..... | 10 |

1. Паспорт программы. Основные понятия и определения

| | |
|--------------------------------------|---|
| Наименование Программы - | Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности ООО «Лидер» г. Сорочинск |
| Основание для разработки Программы - | -Федеральный закон от 23.11.09г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» -Постановление Правительства РФ от 15.05.2010 г. № 340 «О порядке установления требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности»; -Приказ департамента Оренбургской области от 09.06.2010 №01-04/21/1 «Об утверждении требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности». |
| Сроки реализации Программы- | 2015-2019 г.г. |
| Цель Программы - | Снижение потерь эл.энергии при ее передаче по распределительным сетям соблюдение энерго-экономичных технологических режимов работы, повышение эффективности учета электрической энергии. |
| Задачи программы- | -Снижение фактического объема потерь электрической энергии при ее передаче по распределительным сетям ООО «Лидер» до технико-экономического уровня; -Экономическое стимулирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности за счет повышения уровня надежности электроснабжения; |

Энергосбережение – реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования.

Энергетическая эффективность – характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю.

Энергетическая эффективность ООО «Лидер» определяется основным видом деятельности - процессом передачи электрической энергии – и характеризуется процентом потерь в системе передачи электрической энергии, что определено ГОСТ Р 51541-99

«Энергосбережение. Энергетическая эффективность» (принят и введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 29.12.1999 №882-ст).

2. Цель и задачи Программы

Энергосбережение для электросетевой организации ООО «Лидер» заключается, прежде всего, в сокращении расходов электроэнергии на ее транспорт (сокращении потерь электроэнергии). В компании ведется постоянная планомерная работа, повышающая эффективность передачи и распределения электроэнергии.

Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях – сложная комплексная проблема, требующая капитальных вложений, постоянного внимания персонала, его высокой квалификации, юридической грамотности и заинтересованного участия в эффективном решении задачи.

Попытки решить эту проблему без системного подхода, отдельными мерами, а особенно недооценка этой проблемы приводит к тому, что данная проблема остается одной из самых главных для сетевых организаций.

В этих целях должен осуществляться комплекс мероприятий, который подразделяется на 3 основные группы:

- 1) оптимизация режимов работы электрических сетей (организационные мероприятия);
- 2) замена электрооборудования (технические мероприятия);
- 3) мероприятия по совершенствованию систем расчетного и технического учета э/энергии.

Затраты по мероприятиям 1 группы (мероприятия Программы) – эксплуатационные затраты предприятия, не требующие вливания дополнительных инвестиций (инвестиционные программы). Данные мероприятия направлены на совершенствование организации работ по снижению потерь, а также на учет «человеческого фактора», под которым понимается:

- обучение и повышение квалификации персонала;
- осознание персоналом важности для предприятия в целом и для его работников лично эффективного решения поставленной задачи;
- мотивация персонала, моральное и материальное стимулирование;
- связь с общественностью, широкое оповещение о целях и задачах снижения коммерческих потерь, ожидаемых и полученных результатах.

Мероприятия 2 и 3 групп наиболее энергоэффективны, но требуют значительных затрат, при этом срок окупаемости этих затрат находится в пределах **5–10 лет** и более.

В соответствии с этим, для организации работ по снижению уровня фактических потерь в сетях ООО «Лидер» и дальнейшего сокращения издержек компании была разработана Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности на 2015-2019 гг.

3. Целевые показатели энергосбережения и повышения энергетической эффективности

Основным целевым показателем энергосбережения и повышения энергетической эффективности для осуществляемого ООО «Лидер» регулируемого вида деятельности – передача электроэнергии по распределительным сетям в соответствии с требованиями к программам, утвержденным Приказом департамента Оренбургской области от 09.06.2010 №01-04/21/1, является динамика изменения фактического объема потерь электрической энергии при её передаче, приведенной в таблице 1.

Таблица 1 - Целевые показатели энергосбережения и повышения энергетической эффективности

| Наименование показателя | Ед. изм. | Расчетная формула | Базовое значение 2014 г | План по годам | | | | |
|---|---------------------|--|-------------------------|---------------|------|------|------|------|
| | | | | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Динамика потерь электроэнергии при ее передаче | % | $\frac{\text{потери пер } \Sigma \text{ (кВт.ч)}}{Q_{\text{Пост.в сеть}}} * 100$ | 10,03 | 9,83 | 9,63 | 9,43 | 9,23 | 9,03 |
| Динамика расхода электроэнергии на собственные нужды | кВт.ч | - | - | - | - | - | - | - |
| Динамика аварийных отключений электроэнергии потребителям | <u>кол</u> в год | - | 20 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 |
| Доля объектов в отношении которых проведен энергоаудит (энергообследование) | % | - | - | - | - | - | - | - |

Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях - основной путь повышения энергетической эффективности ООО «Лидер»

Разность между количеством электроэнергии, поступившей в сеть от производителей электроэнергии и полученной потребителями (полезный отпуск), называют *потерями электроэнергии*.

Потери подразделяются на технологические и коммерческие.

Коммерческие потери обусловлены безучетным и бездоговорным потреблением электроэнергии, а также применением потребителями приборов, которые в силу истекшего срока службы допускают высокую погрешность учета электроэнергии.

Основной задачей сетевой организации ООО «Лидер» для повышения экономической эффективности является снижение коммерческих потерь и повышение достоверности данных по передаче электроэнергии потребителям. Для повышения достоверности учета электроэнергии необходимо своевременно проводить поверку расчетных средств учета (приборов учета, измерительных трансформаторов тока и напряжения), установленных в точках приема электроэнергии от генерирующих компаний и расчетных средств учета, установленных в точках поставки электроэнергии потребителям.

Технологические потери электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям включают в себя:

- технические потери в линиях и оборудовании электрических сетей, обусловленные физическими процессами, происходящими при передаче электроэнергии в соответствии с техническими характеристиками и режимами работы линий и оборудования и состоят из потерь, не зависящих от величины передаваемой мощности (нагрузки) – условно – постоянных потерь, и потерь, объем которых зависит от величины передаваемой мощности (нагрузки) – нагрузочных (переменных) потерь.

Для снижения фактических потерь за период 2015-2018 гг. Программой предусматривается:

1. Работа по контролю за эксплуатационным и техническим состоянием приборов учета, установка более совершенных средств измерений.

3. Организация работы по анализу очагов потерь и рейдов по выявлению неучтенного электропотребления.

4. Замена вводов в частные жилые дома на изолированные.

5. Замена и модернизация приборов учета и трансформаторов тока.

6. Оптимизация режимов работы электрических сетей.

Для сохранения положительной динамики снижения значения потерь электроэнергии в электрических сетях, ООО «Лидер» планирует в 2015-2019 г.г. совершенствовать прежние, а в последующие годы на основе проведенного энергоаудита и разработанных программ энергосбережения находить новые мероприятия по снижению потерь.

4. Техничко- экономическое обоснование мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности

Программа в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности ООО «Лидер» на 2015-2017 гг. в отношении регулируемой деятельности оказания услуг по передаче электрической энергии включает мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, указанные в таблице №2.

Таблица № 2 - Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности

| № п/п | Мероприятия | Срок | Источник Финансирования | Положительный эффект |
|-------|--|-----------|----------------------------------|---|
| 1 | Модернизация приборов учета, переход с индукционных на электронные счетчики. Замена приборов учета в ТП. | 2015-2019 | Собственные средства предприятия | Повышение надежности, удобства эксплуатации и контроля |
| 2 | Замена трансформаторов (при необходимости) с более мощных на менее мощные. | 2015-1019 | Собственные средства предприятия | Снижение потерь |
| 3 | Постоянный контроль за контактными соединениями. | постоянно | Собственные средства предприятия | - повышение уровня безопасности оборудования; -обеспечение надежности работы оборудования -сокращение длительности вынужденных простоев; -изменение системы технического обслуживания и ремонта путем перехода от планово-предупредительного ремонта к более экономическому состоянию. |
| 4 | Мероприятия по реконструкции и модернизации воздушных линий. (Замена провода марки А на АС; СИП) | 2015-2019 | Собственные средства предприятия | -Увеличение пропускной способности сети и обеспечения высокой надежности и бесперебойности энергообеспечения |
| 5 | Мероприятия по распределению равномерной загрузки фаз трансформаторов 10/0,4 кВ | 2015-2019 | Собственные средства предприятия | Снижение потерь |

4.1. Модернизация узлов учета

Замена индукционных электросчетчиков на электронные, которые имеют больший срок службы, значительно более высокую точность измерений, не имеют самохода и меньшие затраты на поверку, является высокоэффективным мероприятием. Поверочный интервал современных электронных счетчиков достигает 16 лет. Сегодня все энергосистемы, во избежание потерь электроэнергии и предотвращения лишних расходов на всех уровнях потребления, рекомендуют замену индукционных счетчиков на электронные, модели которых не только обеспечивают более точное измерение, но и позволяют фиксировать потребление электроэнергии как минимум по двум тарифам - дневному и ночному. Электронные счетчики имеют следующие преимущества:

- 1) Высокий класс точности. Причём, в отличие от индукционных электросчётчиков, уровень максимальной погрешности не превышает допустимый при эксплуатации их при низких температурах (ниже 0 °С), сокращение затрат на организацию обогрева индукционных узлов учета при установке в не отапливаемых помещениях.
- 2) Компактность. Благодаря своим небольшим размерам, имеется возможность установки электросчётчика в модульный щит на DIN-рейку. Повышение точности измерений на 1% с установкой электронных счетчиков несет эффект минимум в 0,5 % от объема измеренной за период электроэнергии.

4.2. Расчет эффективности замены малозагруженных трансформаторов трансформаторами меньшей мощности

Сокращение потерь электроэнергии достигается заменой трансформаторов при устойчивом недоиспользовании их мощности. При коэффициенте загрузки трансформатора 10(6)/0,4 кВ меньше 0,5, имеет место существенное относительное увеличение потерь электроэнергии за счет потерь холостого хода.

Снижение потерь электроэнергии в результате замены трансформаторов определяется по формуле:

$$\Delta W_{\text{тр}} = (\Delta P_{\text{х.х.1}} - \Delta P_{\text{х.х.2}})T + (\Delta P_{\text{кз.1}}K_{31}^2 - \Delta P_{\text{кз.2}}K_{31}^2)\tau, \text{ кВт}\cdot\text{ч},$$

где $\Delta P_{\text{х.х.1}}$, $\Delta P_{\text{х.х.2}}$ - потери мощности холостого хода трансформаторов, кВт;

$\Delta P_{\text{кз.1}}$, $\Delta P_{\text{кз.2}}$ - потери мощности короткого замыкания трансформаторов, кВт;

T - время использования максимальной нагрузки;

τ - время максимальных потерь.

В таблице 3 приведен расчет эффективности замены малозагруженных трансформаторов трансформаторами меньшей мощности.

Таблица 3 - Расчет эффективности замены малозагруженных трансформаторов трансформаторами меньшей мощности

| Номер ТП | номинальная мощность трансформатора, кВА | | потери холостого хода, кВт | | потери короткого замыкания, кВт | | номинальный ток, А | | макс. ток, I_m , А | коэффициент загрузки | | число часов максим. потерь t , ч | снижение потерь $\delta A = \Delta W_1 - \Delta W_2$, кВт·ч |
|----------|--|----------|----------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|--------------------|----------|----------------------|----------------------|----------|------------------------------------|--|
| | S_{n1} | S_{n2} | $\Delta_{x,x1}$ | $\Delta_{x,x2}$ | $\Delta_{k,z1}$ | $\Delta_{k,z2}$ | I_{n1} | I_{n2} | | K_{z1} | K_{z2} | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 187 | 250 | 160 | 1,05 | 0,54 | 3,7 | 2,65 | 361 | 261 | 140 | 0,38 | 0,53 | 5500 | 2302,7325 |
| 123 | 630 | 250 | 2,27 | 1,05 | 7,6 | 3,7 | 910 | 361 | 215 | 0,23 | 0,59 | 5500 | 3400,205 |
| 32 | 100 | 63 | 0,365 | 0,265 | 1,97 | 1,28 | 144,5 | 91 | 54 | 0,38 | 0,59 | 5500 | 207,95 |
| | | | | Итого | | 5494,99 | | | | | | | |

При выполнении указанных мероприятий достигается снижение потерь на 5494,99 кВт·ч.

4.3. Эффективность мероприятий от выравнивания нагрузки фаз в сети 0,4 кВ

Характерной особенностью режима работы электрических сетей 0,4 кВ является неравномерность загрузки фаз.

Величина потерь мощности при неравномерной нагрузке фаз ΔP_n может быть выражена как

$$\Delta P_n = K_{д.п} \cdot \Delta P_c,$$

где ΔP_c - потери мощности при симметричной нагрузке фаз, кВт;

$K_{д.п}$ - коэффициент дополнительных потерь при неравномерной нагрузке.

Выравнивание нагрузок производится переключением нагрузки с более загруженной фазы на менее загруженные после проведения замеров нагрузок по фазам линии и анализа результатов.

Отрицательное влияние несимметрии, которую нельзя устранить выравниванием нагрузок по фазам, можно уменьшить:

- заменой силовых трансформаторов со схемой соединения обмоток "звезда/звезда" на трансформаторы со схемой "звезда/зигзаг" или "треугольник/звезда", которые менее чувствительны к несимметрии нагрузок;

- увеличением сечения нулевого провода в линии 0,4 кВ до сечения фазного провода.

В таблице 4 приводится пример расчета эффективности мероприятий от выравнивания нагрузки фаз в сети 0,4 кВ.

Таблица 4 - Пример расчета эффективности мероприятий от выравнивания нагрузки фаз в сети 0,4 кВ

| Номер рубильника | До проведения выравнивания нагрузки фаз | | | | | | | | |
|---------------------|---|-------|-------|-------------------------------|--|--|---------------------------------------|---|--|
| | ток в фазах, А | | | средний ток I_{cp}, A | потери напряжения, $\Delta U, B$ | число максимальных потерь, $\tau, ч$ | коэффициент несимметрии K_n^2 | коэффициент дополнительных потерь $K_{д.п}$ | потери электроэнергии в линии $\Delta A_1,$ кВт·ч |
| | I_a | I_b | I_c | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 11 | 18 | 20 | 16,3 | 2,35 | 5650 | 1,042 | 1,105 | 322,9 |
| 2 | 65 | 29 | 56 | 50 | 14 | 5650 | 1,078 | 1,183 | 6316 |
| 3 | 18 | 16 | 20 | 18 | 1,79 | 5650 | 1,008 | 1,03 | 253 |
| 4 | 36 | 55 | 46 | 45,7 | 5,5 | 5650 | 1,022 | 1,088 | 2085 |
| 5 | 60 | 30 | 60 | 50 | 6,8 | 2650 | 1,08 | 1,2 | 1460 |
| 6 | 15 | 48 | 5 | 22,7 | 5 | 4550 | 1,684 | 2,71 | 1889 |
| 7 | 10 | 13 | 70 | 31 | 20,6 | 4550 | 1,684 | 4,56 | 17887 |
| Итого | 30214 | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 16 | 18 | 15 | 16,3 | 2,35 | 5650 | 1,002 | 1,005 | 218 |
| 2 | 49 | 45 | 56 | 50 | 14 | 5650 | 1,008 | 1,025 | 5446 |
| 3 | 18 | 18 | 18 | 18 | 1,79 | 5650 | 1 | 1 | 246 |
| 4 | 40 | 51 | 46 | 45,7 | 5,5 | 5650 | 1,002 | 1,008 | 1932 |
| 5 | 50 | 50 | 50 | 50 | 6,8 | 2650 | 1 | 1 | 1171 |
| 6 | 25 | 25 | 18 | 22,7 | 5 | 4550 | 1,073 | 1,16 | 823 |
| 7 | 31 | 28 | 34 | 31 | 20,6 | 4550 | 1,022 | 1,11 | 4354 |
| Итого | 14190 | | | | | | | | |

При регулярном выполнении мероприятий по выравниванию нагрузки фаз в сети 0,4 кВ происходит существенное снижение потерь.

5. Сроки и этапы реализации Программы

Основная часть программы планируется к реализации в течение 2015-2019г.г.

Срок отведенных мероприятий может выходить за пределы 2019г.

6. Ожидаемые результаты реализации программы

Реализация программы позволит развить и модернизировать энергетическую инфраструктуру ООО «Лидер» и привести к следующим социально-экономическим последствиям:

- снижение потерь при передаче энергии до нормативных значений;

- повышение уровня рационального использования энергии за счет широкого внедрения энергосберегающих технологий и оборудования;
- обеспечение надежного и качественного энергоснабжения потребителей;
- повышение уровня информационной осведомленности сотрудников в вопросах энергосбережения.

