

*Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:*

<https://stuservis.ru/magisterskaya-rabota/7592>

**Тип работы:** Магистерская работа

**Предмет:** Электроснабжение

нет

**ВВЕДЕНИЕ.**

В настоящее время энергосбережение - одна из приоритетных задач. Это связано с дефицитом основных энергоресурсов [1], возрастающей стоимостью их добычи, а также с глобальными экологическими проблемами.

Экономия энергии, в том числе электрической – это эффективное использование энергоресурсов за счет применения инновационных решений, которые осуществимы технически, обоснованы экономически, приемлемы с экологической и социальной точек зрения, не изменяют привычного образа жизни. Это определение было сформулировано на Международной энергетической конференции (МИРЭК) ООН [2]. Энергосбережение, в частности – сбережение электрической энергии и её экономное расходование, в любой сфере сводится по существу к снижению бесполезных потерь энергии. Анализ потерь в сфере производства, распределения и потребления электроэнергии показывает, что большая часть потерь – до 90% – приходится на сферу энергопотребления, тогда как потери при передаче электроэнергии составляют лишь 9–10%. Поэтому основные усилия по энергосбережению сконцентрированы именно в сфере потребления электроэнергии [3].

Основная роль в увеличении эффективности использования энергии принадлежит современным энергосберегающим технологиям. Энергосберегающая технология – новый или усовершенствованный технологический процесс, характеризующийся более высоким коэффициентом полезного использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР).

Внедрение энергосберегающих технологий в хозяйственную деятельность как предприятий, так и частных лиц на бытовом уровне, является одним из важных шагов в решении многих экологических проблем – изменения климата, загрязнения атмосферы (например, выбросами от ТЭЦ), истощения ископаемых ресурсов, улучшения экологической обстановки в крупных городах, в особенности - в огромных научно-промышленных центрах страны, таких, как Москва, Новосибирск или Санкт-Петербург. В данной работе разрабатываются способы модернизации электроснабжения предприятием с целью

Основная роль в увеличении эффективности использования энергии принадлежит современным энергосберегающим технологиям. Энергосберегающая технология – новый или усовершенствованный технологический процесс, характеризующийся более высоким коэффициентом полезного использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР).

Внедрение энергосберегающих технологий в хозяйственную деятельность как предприятий, так и частных лиц на бытовом уровне, является одним из важных шагов в решении многих экологических проблем – изменения климата, загрязнения атмосферы (например, выбросами от ТЭЦ), истощения ископаемых ресурсов и др. Поскольку экономия тепловой энергии является одним из неперемных условий экономии электрической энергии (многие предприятия вынуждены в зимнее время включать дополнительный электрический нагрев, а в летнее – повышать затраты на кондиционирование, особенно для чистых и особо чистых помещений), то в данной работе вкратце следует остановиться на всех способах повышения энергоэффективности предприятия, а не только на модернизации электроснабжения. [4]

Перечень типовых мероприятий по электро- и тепловому энергосбережению, применяемых на предприятиях [5].

1. Повышение теплового сопротивления ограждающих конструкций [6]:

1.1. Окраска поверхностей производственных помещений и оборудования в светлые тона для повышения коэффициента использования естественного и искусственного освещения;

1.2. Заделка межпанельных и компенсационных швов в стенах здания;

1.3. Гидрофобизация наружных стен;

1.4. Утепление (облицовка) наружных стен, технического этажа, кровли, перекрытий над подвалом теплоизоляционными плитами и материалами (пенопласт под штукатурку, плиты из минеральной ваты, плиты из вспененного стекла и базальтового волокна, пеноплекс, армафлекс);

- 1.5. Устройство в ограждениях/фасадах прослоек, вентилируемых отводимым из помещений воздухом;
- 1.6. Применение приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепла;
- 1.7. Применение теплозащитных штукатурок;
- 1.8. Регулярная чистка стёкол (поддержание окон в чистоте);
- 1.9. Применение современных окон с многокамерными стеклопакетами и переплетами с повышенным тепловым сопротивлением;
- 1.10. Применение окон с отводом воздуха из помещения через межстекольное пространство;
- 1.11. Применение теплоотражающих солнцезащитных и энергосберегающих стекол в окнах;
- 1.12. Остекление фасадов для аккумулирования солнечного излучения;
- 1.13. Применение наружного остекления имеющего различные характеристики накопления тепла летом и зимой;
- 1.14. Установка дополнительных тамбуров при входных дверях подъездов и в домах;
- 1.15. Ремонт или установка воздушных заслонок;
- 1.16. Повышение энергоэффективности системы отопления [7]
- 1.17. Совместная выработка тепловой и электрической энергии на заводских котельных за счет использования перепада давления пара на паровых котельных для выработки электроэнергии (достаточной для покрытия собственных нужд); внедрение газотурбинных надстроек в газовых котельных с целью выработки электроэнергии на базе теплового потребления, использования газопоршневых аппаратов для выработки электроэнергии и теплоты для собственных нужд; строительство мини-ТЭЦ;
- 1.18. Повышение энергоэффективности передачи тепловой энергии по тепловым сетям: строительство новых тепловых сетей, ремонт и замена действующих тепловых сетей (диаметром до 200 мм; от 200 до 400 мм; от 400 до 600 мм; свыше 600 мм) с использованием современных технологий со снижением доли потерь тепловой энергии;
- 1.19. Замена старых отопительных котлов в индивидуальных системах отопления зданий с КПД ниже 75% на новые энергоэффективные газовые котлы с КПД не ниже 95%;
- 1.20. Применение в котлах автоматического управления процессом;
- 1.21. Установка балансировочных вентилей и балансировка системы отопления;
- 1.22. Обеспечение приборным учетом потребления топлива и/или отпуска тепловой энергии на котельных;
- 1.23. Соблюдение сроков и регламентов проведения работ по наладке режимов котлов;
- 1.24. Постоянный автоматизированный контроль качества топлива;
- 1.25. Повышение уровня автоматизации, применение профильной автоматики на котельных;
- 1.26. Повышение качества водоподготовки и контроль за его соблюдением;
- 1.27. Разработка температурного графика и контроль за его соблюдением;
- 1.28. Повышение квалификации персонала;
- 1.29. Повышение технического состояния тепловых сетей;
- 1.30. Замена тепловой изоляции сетей;
- 1.31. Соблюдение гидравлических режимов тепловых сетей;
- 1.32. Децентрализация теплоснабжения;
- 1.33. Промывка стояков и трубопроводов системы отопления;
- 1.34. Ремонт тепловой изоляции трубопроводов системы отопления и ГВС в подвальных помещениях с применением современных энергоэффективных материалов, прежде всего – минеральной и базальтовой ваты, вторично вспененного пенополиуретана, армафлекса и т.д.;
- 1.35. Модернизация ИТП (тепловых пунктов) с установкой и настройкой аппаратуры автоматического управления параметрами воды в системе отопления в зависимости от температуры наружного воздуха;
- 1.36. Модернизация ИТП с установкой и настройкой аппаратуры автоматического управления параметрами воды в системе ГВС с заменой теплообменников и установкой аппаратуры автоматического управления;
- 1.37. Замена трубопроводов и арматуры системы отопления;
- 1.38. Установка термостатических и запорных вентилей на радиаторах;
- 1.39. Обеспечение рециркуляции воды в системе ГВС;
- 1.40. Замена электродвигателей на более энергоэффективные (в частности – асинхронные с системой регулирования скорости и момента, синхронные с постоянными барий-неодимовыми магнитами, вентильные бесщёточные двигатели постоянного тока) для регулируемой подачи теплоносителя в системах отопления и ГВС;
- 1.41. Замена трубопроводов и арматуры системы горячего и холодного водоснабжения;
- 1.42. Замена чугунных радиаторов на более эффективные алюминиевые;

- 1.43. Установка термостатов и регуляторов температуры на радиаторы;
- 1.44. Установка теплоотражающих экранов за радиаторами отопления;
- 1.45. применение регулируемого отпуска тепла (по времени суток, по погодным условиям, по температуре в помещениях);
- 1.46. применение контроллеров в управлении работой тепlopункта;
- 1.47. сезонная промывка отопительной системы;
- 1.48. установка фильтров сетевой воды на входе и выходе отопительной системы;
- 1.49. дополнительное отопление через отбор тепла от теплых стоков;
- 1.50. дополнительное отопление при отборе тепла грунта в подвальном помещении;
- 1.51. дополнительное отопление за счет отбора излишнего тепла воздуха в подвальном помещении и в вытяжной вентиляции (возможное использование для подогрева притока и воздушного отопления мест общего использования и входных тамбуров);
- 1.52. дополнительное отопление и подогрев воды при применении солнечных коллекторов и тепловых аккумуляторов;
- 1.53. использование неметаллических трубопроводов;

## 2. Повышение качества вентиляции. Снижение издержек на вентиляцию и кондиционирование.

- 2.1. Повышение квалификации персонала;
- 2.2. Установка проветривателей в помещениях и на окнах;
- 2.3. Применение систем микровентиляции с подогревом поступающего воздуха и клапанным регулированием подачи;
- 2.4. Применение в системах активной вентиляции двигателей с плавным или ступенчатым регулированием частоты;
- 2.5. Применение контроллеров в управлении вентсистем.
- 2.6. Подогрев поступающего воздуха за счет охлаждения отводимого воздуха;
- 2.7. Использование тепловых насосов для выхолаживания отводимого воздуха;
- 2.8. Регулярное проведение разъяснительных мероприятий по экономии энергоресурсов;

## 3. Экономия воды (горячей и холодной)

- 3.1. Повышение квалификация персонала;
- 3.2. Внедрение регулируемого привода в водоснабжении и водоотведении: внедрение эффективных электродвигателей и оптимизация систем работы электродвигателей; внедрение частотно-регулируемого привода на электродвигатели водозаборов, насосных и канализационных станций;
- 3.3. Установка стабилизаторов давления (понижение давление и выравнивание давления по этажам); особенно данное положение касается офисных помещений – заводоуправления, конструкторских и технологических бюро и т.д.
- 3.4. Теплоизоляция трубопроводов ГВС (подающего и циркуляционного);
- 3.5. Установка шаровых кранов в точках коллективного водоразбора;
- 3.6. Ремонт унитазов или замена на экономичные модели;
- 3.7. Установка двухрежимных смывных бачков;
- 3.8. Использование смесителей с автоматическим регулированием температуры воды;
- 3.9. Регулярное проведение разъяснительных мероприятий по экономии энергоресурсов;

## 4. Экономия газа.

- 4.1. Повышение квалификации персонала;
- 4.2. Защита оборудования от коррозии;
- 4.3. Применение энергоэффективных газовых горелок в топочных устройствах котельных и в технологических процессах химического производства;
- 4.4. Применение систем климат-контроля для управления газовыми горелками в котельных и в технологических процессах;
- 4.5. Регулярное проведение разъяснительных мероприятий по экономии энергоресурсов;
- 4.6. Повышения качества обслуживания систем газоснабжения с целью своевременного выявления и устранения нарушения герметичности фланцевых и резьбовых соединений;
- 4.7. Применение новой техники и материалов взамен устаревших;
- 4.8. Переход на использование полиэтиленовых труб, не подверженных коррозии;

4.9. Использование нового высокотехнологичного оборудования для ГНС, ГНП и АГ ЗС, обеспечивающего минимальные потери газа;

4.10. Совершенствование приборной техники диагностирования и контроля герметичности элементов систем газоснабжения природным и сжиженным газом;

4.11. Проведение профилактических мероприятий по предупреждению повреждений подземных и надземных газопроводов строительной техникой и транспортными средствами;

5. Экономия при производстве электроэнергии [9].

5.1. Повышение квалификация персонала;

5.2. Назначение ответственных за контролем расхода энергоресурсов;

5.3. Соблюдение правил эксплуатации электрооборудования;

5.4. модернизация станций с использованием современных технологий;

5.5. Ликвидация перерасходов тепла на собственные нужды турбоагрегатов и котлов;

5.6. Совершенствование технического учета отпуска тепла, расхода газа, выработки, отпуска электроэнергии, ее потребления на собственные нужды, повышение точности оперативного и технического учета угля и мазута.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Естественно, такие мероприятия обязательно следует проводить на любом производстве, а не только на производстве химическом. Однако, поскольку целью нашей работы является модернизация системы электроснабжения предприятия с целью как повышения надёжности и уменьшения стоимости обслуживания, так и уменьшения потерь электроэнергии, мы подробно и отдельно рассмотрим вопросы, касающиеся именно распределения и потребления электрической энергии, намеренно оставив вне пределов рассмотрения такие интереснейшие вопросы, как производство электроэнергии.

1. Характеристика объекта. Данный объект является химическим предприятием круглосуточного и круглогодичного цикла. Производство химических веществ нельзя остановить, поскольку все производственные операции являются частями единого технологического процесса. Прежде всего, рассматривая вопросы электроснабжения данного предприятия, следует обязательно ответить на вопрос: соответствуют ли мощности предприятия мощности сети, распределяющей электроэнергию. Причинами повышенного потребления энергии являются следующие:

- Устаревшее электрооборудование с высоким потреблением мощности, в особенности освещение с помощью ламп накаливания.
- Несимметрия потребления электроэнергии по фазам [10].
- Устаревшее оборудование распределения электроэнергии.
- Отсутствие надлежащего контроля за расходом электроэнергии.
- Неправильно составленный график работы, при котором требуются большие затраты на освещение и иные потребности производства.
- Неоптимальные загрузки производственных мощностей, при которой пиковая нагрузка на распределительную сеть заметно превышает среднее за сутки значение.
- Несовершенство технологических процессов (например, отсутствие автоматизированного управления), требующих повышенного расхода электроэнергии.

2. Анализ существующего энергохозяйства предприятия Система электроснабжения, указанная на рис.1, в общем состоит из

- трех ГРУ 6 кВ подстанции «Тепловая-2», в состав которых входят 9 разъединителей (два РВ6/600 и два Ф6/440), три индуктивных реактора РБAM6-600А, три масляных выключателя ВМГ-133-600А три трансформатора измерения тока типа ТПОЛ. Данное оборудование не принадлежит заводу и не входит в систему его электроснабжения, однако является основным поставщиком электрической энергии для нашего предприятия;
- центрального трансформаторного узла ЦРП 3315, состоящего из двадцати масляных выключателей типа ВМГ-133, шести масляных выключателей ВМП-10, двадцати шести разъединителей РВ 10/600, двадцати трех разъединителей РВФ 10/600, семи разъединителей РВТ 6/600, двадцати шести измерительных высоковольтных трансформаторов тока;
- Системы кабелей, самый длинный из которых – 390 м – питает Цех 6. При этом кабели, питающие самые энергоёмкие подразделения – Цех 7 и Цех 14 – имеют также большую длину – до 360 м
- Восьми трансформаторных подстанций ТП, включающих в себя 16 силовых понижающих трансформаторов

типа ИТМ 1000 кВа - 10 кВ/0,4, 24 разъединителя РВ10/2000, четыре конденсаторные установки коррекции мощности. Данная схема в условиях большой потребляемой мощности может оказаться достаточно разумной, но при условии меньшего потребления мощности оказывается нецелесообразной. Таким образом, приходим к необходимости произвести замеры мощности на предприятии с целью модернизации системы электроснабжения, определения путей совершенствования системы.

Для оценки потребления электрической энергии следует измерить активную мощность, потребляемую предприятием.

2.1 Активная мощность [11] характеризует скорость необратимого превращения электрической энергии в другие виды энергии (тепловую и электромагнитную, т.е. только ту которая не вернется в источник).

Активная мощность характеризует необратимый (безвозвратный) расход энергии электрического тока. Необратимый расход энергии (активная мощность) может уйти как на потери (нагрев проводов, обмоток трансформаторов и т.д.), так и на пользу: полезный нагрев, преобразование в другие виды энергии (совершение работы), излучение радиопередатчика, передача в другую цепь и т.п.

При однофазном синусоидальном токе и напряжении (тот ток, который мы можем получить дома из электрической розетки, подключив к ней лампу накаливания):

$P=U \cdot I \cdot \cos \varphi$ , где  $\varphi$  - угол сдвига фаз между током и напряжением,  $\cos \varphi$  - коэффициент мощности - показывает какую долю полной мощности составляет активная мощность.

В цепях постоянного тока значение мгновенной и средней мощности за промежуток времени совпадают, понятие реактивной мощности отсутствует. В цепях переменного тока так происходит, если нагрузка чисто активная (электронагреватель, утюг, лампа накаливания). При такой нагрузке напряжения и фаза тока совпадают, и почти вся мощность передается в нагрузку.

Для цепей несинусоидального тока электрическая мощность равна сумме соответствующих средних мощностей отдельных гармоник [11]. Активная мощность характеризует скорость необратимого превращения электрической энергии в другие виды энергии (тепловую и электромагнитную). Активную мощность можно измерить иначе, в соответствии с определением - "Среднее за период значение мгновенной мощности называется активной электрической мощностью или электрической мощностью" [11]. Для определения активной мощности правильный подход такой - измеряется в каждой фазе мгновенные значения тока, мгновенные значения напряжения с дискретностью по крайней мере 100 мксек (можно меньше) за период, после чего показания передаются на процессор, с помощью которого вычисляются мгновенные значения мощностей, потом показания интегрируются по заданному алгоритму. Для чего надо знать значения именно активной мощности? Ответ ясен. Если полная мощность превышает активную на значительную величину, то можно, не трогая аппаратуру завода (в случае, если оборудование имеет высокий КПД) применить пассивные и/или активные корректоры мощности [12]. Если же коэффициент мощности близок к единице (выше 0,95), то применение корректоров мощности может быть целесообразным, но большой пользы не принесёт (максимум уменьшит потери на 1-2 процента). В этом случае придётся применять иные методы энергосбережения, которые рассмотрим в следующей главе. Уровень активной мощности потребления химическим заводом, измеренный по нашему методу, не превышает 645 кВт в часы пик. При этом средний уровень мощности составляет всего 450 кВт. Отсюда следует, что для выравнивания потребляемой мощности с целью экономии электроэнергии будут применимы мероприятия по совершенствованию технологии рабочего процесса, а также организационные мероприятия по планированию рабочего дня различных смен. Насколько оправдано будет применение активных и пассивных корректоров мощности, покажет измерение полной мощности.

2.2 Измерение полной потребляемой мощности на предприятии. Измерение полной потребляемой мощности.

Реактивная мощность (Q). Также её можно было бы назвать бесполезной или безваттной мощностью.

Мощность, которая постоянно перетекает туда и обратно между источником и нагрузкой, известна как реактивная (Q). Энергия реактивной мощности сначала накапливается, а затем высвобождается в виде магнитного поля или электрического поля в случае, соответственно, индуктивности или конденсатора. Реактивная мощность определяется, как  $Q = U I \sin \theta$  и может быть положительной (+Ue) для индуктивной нагрузки и отрицательной (-Ue) для емкостной нагрузки. Единицей измерения реактивной мощности является вольт-ампер реактивный (вар):  $1 \text{ вар} = 1 \text{ В} \times 1 \text{ А}$ .

Полная мощность (S) [12]

Полная мощность - это произведение напряжения и тока при игнорировании фазового угла между ними. Вся мощность в сети переменного тока (рассеиваемая и поглощаемая/возвращаемая) является полной.

Комбинация реактивной и активной мощностей называется полной мощностью. Произведение действующего значения напряжения на действующее значение тока в цепи переменного тока называется полной мощностью. Единицей измерения полной мощности (S) является ВА,  $1 \text{ ВА} = 1 \text{ В} \times 1 \text{ А}$ . Если цепь чисто активная, полная мощность равна активной мощности, а в индуктивной или ёмкостной схеме (при наличии реактивного сопротивления) полная мощность больше активной мощности. Формула для полной мощности  $S = U I$ .

По точным амперметрам, установленным в каждой фазе и вольтметрам, измеряющим напряжение между нулевым проводом и каждой из фаз, было установлено, что предприятие потребляет следующую мощность.

Список литературы:

1. Энергетическая проблема. Доклад. <http://www.grandars.ru/student/mirovaya-ekonomika/energeticheskaya-problema.html>
2. Международная энергетическая конференция. Материалы 11-й международной энергетической конференции 2016 г.. Тегеран. <https://www.expoclub.ru/db/exhibition/view/8477/>
3. А.А. Шарипов, В.М. Силин. Энергосберегающие и энергоэффективные технологии – основа энергетической безопасности. // Журнал "АВОК", 2006 г.
4. М. Дубинский. Повышение энергоэффективности в промышленности. Статья. // Журнал "Энергосбережение" №3, 2010 г.
5. Типовые мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. [http://eef.misis.ru/sites/default/files/lectures/M5\\_1\\_Lecture4.pdf](http://eef.misis.ru/sites/default/files/lectures/M5_1_Lecture4.pdf)
6. Ю. П. Скачков. Повышение тепловой защиты зданий при новом строительстве, капитальном ремонте и реконструкции. //Методические указания для самостоятельной работы. // Пензенский Государственный университет архитектуры и строительства. 2015 г.
7. Ибрагимов У. Х., Икромов У. Х., Рашидов Б. И. Повышение эффективности систем отопления // Журнал "Молодой ученый" — 2015. — №4. — С. 195-196.
8. В.Г. Караджи. Ю.Г. Московко. О высоком КПД вентиляторов и эффективности вентиляционных систем. АВОК, 2008 г.
9. Энергосбережение на предприятии — время эффективного подхода к ресурсам. <http://energylogia.com/business/municipality/jenergoseberezhenie-na-predpriyatii.html>
10. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Лекция 16. Трёхфазные электрические сети. <http://www.studfiles.ru/preview/359137/>
11. Определение - активная мощность. Большая Энциклопедия нефти и газа. <http://www.ngpedia.ru/id213585p1.html>. Знание. 2017
12. Файфер Л. А. Методики расчёта составляющих мощности при синусоидальных и несинусоидальных режимах // Молодой ученый. — 2016. — №28. — С. 197-200.
13. Коэффициент мощности. [http://electron287.narod.ru/pages/rus\\_power\\_factor.htm](http://electron287.narod.ru/pages/rus_power_factor.htm)
14. Способы компенсации реактивной мощности. <http://lektsia.com/3x3443.html>
15. УКРМ. Теория реактивной мощности. <http://ukrm.su/?p=110>
16. <http://www.nwtechnic.ru/>
17. Выключатели ВМГ-133. Описание. [http://www.eti.su/elteh/highpower/poweroff/poweroff\\_78661.html?bs=1](http://www.eti.su/elteh/highpower/poweroff/poweroff_78661.html?bs=1)
18. Вакуумные силовые выключатели. Каталог. [http://smartenergo.net/sion/catalogue-sion\\_ru.pdf](http://smartenergo.net/sion/catalogue-sion_ru.pdf)
19. Трёхполюсный вакуумный выключатель. [http://ae-ktz.kz/download/catalog/re\\_vv-ae-12\\_versiya\\_01\\_01.09.15g.pdf](http://ae-ktz.kz/download/catalog/re_vv-ae-12_versiya_01_01.09.15g.pdf)
20. Важные преимущества вакуумных выключателей. <http://vacuum-electro.ru/vakuumnyj-vyklyuchatel.html>
21. Гусев С.И., Зенова В.П., Ларин В.С., Матвеев Д.А. О перспективе создания сухих трансформаторов 110 кВ. Информационный портал "TRANSFORMаторы". <http://www.transform.ru/articles/html/04production/prod00015.article>
22. Строяновский А.И. Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии бытовых потребителей на основе PLC-технологий. ГОУ ВПО «Тверской государственный технический университет». Тверь, 2011
23. М.А.Беркович, В.А.Гладышев, В.А.Семенов. Автоматика энергосистем: Учебник для техникумов. Энергоатомиздат, Москва, 1991
24. <http://www.oet24.ru/>
25. <http://avtomatika.dk.ru/>, <https://autosys.su/g4531745-shkafy-avr>
26. Мероприятия по организации энергосбережения в административных зданиях.

[http://energia.3dn.ru/publ/energoberejenie/meroprijatija\\_po\\_organizacii\\_ehnergoberezenija\\_v\\_administrativnykh\\_zdanijah](http://energia.3dn.ru/publ/energoberejenie/meroprijatija_po_organizacii_ehnergoberezenija_v_administrativnykh_zdanijah)  
1-0-14

27. <http://www.schneider-electric.ru/ru/product-range/779-altistart-01/?parent-subcategory-id=3040>

28. [http://powergroup.com.ua/2\\_4\\_ekonomiya\\_energii\\_pri\\_zamene\\_malozagruzhennich\\_dvigatelay](http://powergroup.com.ua/2_4_ekonomiya_energii_pri_zamene_malozagruzhennich_dvigatelay)

29. <http://nzku.ru/akut-akuft>

30. <http://center-yf.ru/data/economy/srok-okupaemosti.php>

31. Экономическая оценка инвестиций. Учебник под ред. Римера М.И., Касатова А.Д., Матвиенко Н. И. , 2002

32. Фролова Т.А. Экономика предприятия. Конспект лекций. Таганрог, ТТИ ЮФУ, 2009

33. Головань С.И., Спиридонов М.А. Бизнес-планирование и инвестирование, Ростов-на-Дону, издательство "Феникс", 2008

34. Асаул Н.А., Старинский И.Н., Оценка стоимости машин и оборудования. Под ред. проф. И.Н. Старинского, СПб, "Гуманистика", 2005

35. <http://msd.com.ua/ocenka-stoimosti-oborudovaniya/opredelenie-stoimosti-rabot-po-montazhu-i-demontazhu-mashin-i-oborudovaniya/> Определение стоимости работ по монтажу и демонтажу машин и оборудования

37. [http://eelib.narod.ru/toe/Novg\\_2.01/07/Ct07-7.htm](http://eelib.narod.ru/toe/Novg_2.01/07/Ct07-7.htm)

38. <http://www.elcable.ru/product/appl/prilog1.pdf> Технические характеристики кабелей на напряжение 6, 10, 35 кВ.

39. [http://slavenergo.ru/transformator\\_tsz](http://slavenergo.ru/transformator_tsz)

40. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 50571.5.52-2011/МЭК 60364-5-52:2009

41. <http://toehelp.com.ua/lekcii/040.htm> - расчет мощности трёхфазных электрических сетей

*Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:*

<https://stuservis.ru/magisterskaya-rabota/7592>