

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

**«Підвищення енергоефективності шляхом
впровадження автоматизації планово-
попереджувальних робіт електрообладнання ТОВ
«Вінниця-млин»»**

Студент групи ЕСЕ-18м Джулинський Костянтин Олегович

Вінниця –2019р.

Мета і завдання дослідження. Підвищення енергоефективності ТОВ «Вінниця-млин» шляхом використання комплексу прикладного програмного забезпечення для автоматизації ППР.

Актуальність теми. Автоматизація планування та реалізація планово-попереджувальних ремонтів (ППР) для підприємств різних галузей, є одним із головних факторів підвищення використання енергетичних ресурсів. Це підтверджується багатьма розробками, які виконуються в нашій країні і за її межами. В роботі пропонується для більш ефективного проведення ППР використовувати сучасні засоби автоматизації, в основу будови яких покладені елементи теорії управління проектами. Тому актуальність даної задачі не викликає сумнівів.

Працездатність обладнання безпосередньо залежить від його зношеності та вжитих заходів з попередження несправностей. Для цього підприємствам потрібно періодично проводити планово-попереджувальні ремонти. У процесі ППР виконуються роботи з відновлення устаткування, заміни деталей і запчастин, інші роботи, що забезпечують довговічну та стабільну роботу обладнання. Періодичність проведення ППР обумовлюється технічними характеристиками механізмів і агрегатів, особливостями ремонтних робіт, зносом, терміном та інтенсивністю використання обладнання.

Методи досліджень. У магістерській кваліфікаційній роботі використовувалися методи дослідження, які базуються на загальній теорії електротехніки, статистики, теорії ймовірності, елементи математичного моделювання.

Огляд існуючих програмних комплексів для автоматизації ППР та їх функціонал

Галактика ЕАМ



Главное меню

- Управляющий центр
 - Активы
 - Объекты ремонта
 - Технические места
 - Технические системы
 - Модели
 - Здания, помещения
 - Тип местоположения
 - Нормативы
 - Типовые работы
 - Линейные карты
 - Даты последнего ремонта
 - Назначение чек-листы
 - Эксплуатация
 - Планирование работ
 - Запчасти и материалы
 - Персонал
 - Работы
 - Бюджетирование
 - Документация
 - Отчеты
 - Каталоги
 - Настройки
 - Импорт/Экспорт
 - Администратор

Рабочий стол

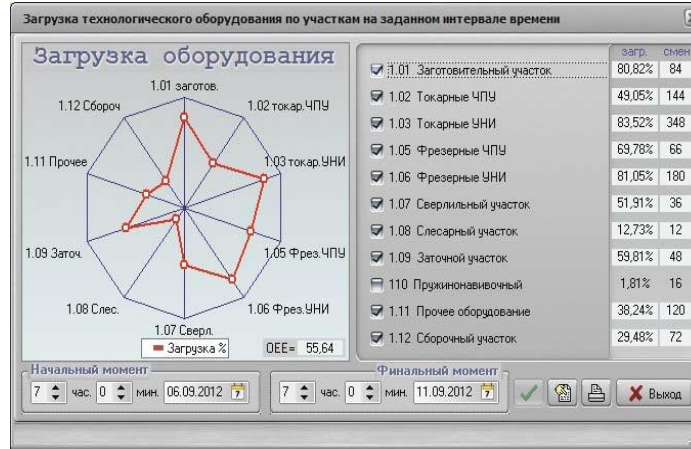
Счетчики

Код: [поле]

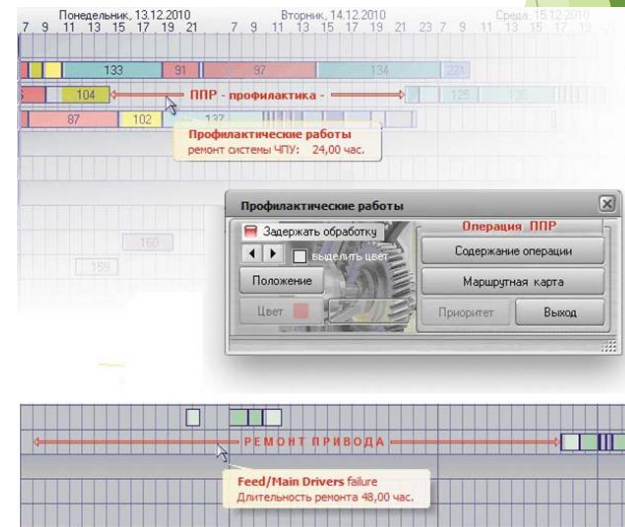
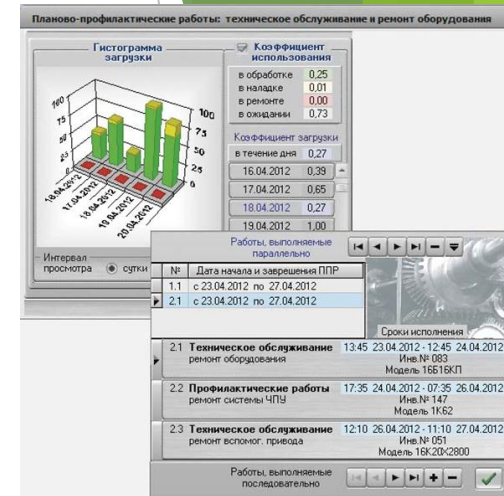
Наименование: [поле]

Представление: [поле]

Код	Дата окончания	Дата начала	Вид работы	Объект ремонта	Продолжит.	Подразделение	Вид графика
00203	16.07.2014 20:00	16.07.2014 00:00	Текущий ремонт	насос тропический 001	30ч	Цех 08	Плановый
00206	08.06.2014 22:30	08.06.2014 00:00	Текущий ремонт	насос осевой 003	22ч 30м	Цех 04	Плановый
00208	10.01.2014 11:30	10.01.2014 00:00	Текущий ремонт	насос центробежный 003	11ч 30м	Цех 22	Плановый
00209	10.05.2014 11:30	10.05.2014 00:00	Текущий ремонт	насос центробежный 003	11ч 30м	Цех 22	Плановый
00213	05.02.2014 11:30	05.02.2014 00:00	Текущий ремонт	насос центробежный 001	11ч 30м	Цех 22	Плановый
00214	05.07.2014 11:30	05.07.2014 00:00	Текущий ремонт	насос центробежный 001	11ч 30м	Цех 22	Плановый
00220	09.02.2014 11:30	09.02.2014 00:00	Текущий ремонт	насос центробежный 002	11ч 30м	Цех 22	Плановый
00221	09.06.2014 11:30	09.06.2014 00:00	Текущий ремонт	насос центробежный 002	11ч 30м	Цех 22	Плановый
00227	15.04.2014 22:30	15.04.2014 00:00	Текущий ремонт	насос осевой 001	22ч 30м	Цех 04	Плановый
00230	11.04.2014 20:00	11.04.2014 00:00	Текущий ремонт	насос тропический 003	30ч	Цех 08	Плановый
00233	10.03.2014 11:00	10.03.2014 00:00	Текущий ремонт	Электронасос чех 003	11ч	Цех 56	Плановый
00236	22.07.2014 12:51	22.07.2014 00:00	Текущий ремонт	Пылосос чех 001	12ч 51м	Цех 12	Плановый
00237	14.02.2014 11:00	14.02.2014 00:00	Текущий ремонт	Электронасос чех 002	11ч	Цех 56	Плановый
00242	18.03.2014 11:00	18.03.2014 00:00	Текущий ремонт	Электронасос чех 001	11ч	Цех 56	Плановый
00245	07.02.2014 04:00	07.02.2014 00:00	Текущий ремонт	Автоматизатор телеобм...	4ч	Цех 56	Плановый
00246	07.05.2014 04:00	07.05.2014 00:00	Текущий ремонт	Автоматизатор телеобм...	4ч	Цех 56	Плановый
00247	07.08.2014 04:00	07.08.2014 00:00	Текущий ремонт	Автоматизатор телеобм...	4ч	Цех 56	Плановый
00250	10.01.2014 04:00	10.01.2014 00:00	Текущий ремонт	Автоматизатор телеобм...	4ч	Цех 56	Плановый
00251	10.04.2014 04:00	10.04.2014 00:00	Текущий ремонт	Автоматизатор телеобм...	4ч	Цех 56	Плановый
00252	10.07.2014 04:00	10.07.2014 00:00	Текущий ремонт	Автоматизатор телеобм...	4ч	Цех 56	Плановый
00255	10.03.2014 04:00	10.03.2014 00:00	Текущий ремонт	Автоматизатор телеобм...	4ч	Цех 56	Плановый
00256	10.06.2014 04:00	10.06.2014 00:00	Текущий ремонт	Автоматизатор телеобм...	4ч	Цех 56	Плановый
00257	10.09.2014 04:00	10.09.2014 00:00	Текущий ремонт	Автоматизатор телеобм...	4ч	Цех 56	Плановый
00259	07.02.2014 10:19	09.02.2014 00:00	Текущий ремонт	Воздуходуватель 002	2.8 10ч 19м	Цех 30	Плановый
00260	15.03.2014 10:19	15.03.2014 00:00	Текущий ремонт	Воздуходуватель 003	2.8 10ч 19м	Цех 30	Плановый
00261	11.01.2014 10:19	09.01.2014 00:00	Текущий ремонт	Воздуходуватель 001	2.8 10ч 19м	Цех 30	Плановый
00272	15.04.2014 07:15	14.04.2014 00:00	Текущий ремонт	Фильтр рудный 001	1.8 7ч 15м	Цех 09	Плановый
00282	14.04.2014 07:00	14.04.2014 00:00	Текущий ремонт	Сита вибрационная 001	7ч	Цех 11	Плановый
00289	23.02.2014 11:40	23.02.2014 00:00	Текущий ремонт	Аллойбл аткатный 002	11ч 40м	Цех 12	Плановый
00290	10.01.2014 11:40	10.01.2014 00:00	Текущий ремонт	Аллойбл аткатный 001	11ч 40м	Цех 12	Плановый
00291	08.03.2014 11:40	08.03.2014 00:00	Текущий ремонт	Аллойбл аткатный 003	11ч 40м	Цех 12	Плановый



Фобос



Функції системи (CICODE)

```
STRING FUNCTION MyFormatRTime(INT lTime) // MyFormatRTime(eqW_I_&Name&[0])
INT iHour, iMin, iSec;
iHour=lTime/3600;
iMin=(lTime MOD 3600)/60;
iSec=(lTime MOD 60);
RETURN iHour:#####"+iMin:##"+iSec:##;
END
```

Функція, що повертає відпрацьований час в годинах, хвилинах, секундах.

```
FUNCTION TO_Reset (STRING AcmName)
AccControl(AcmName, 3, "cluster1");
END
```

Функція скиду акумулятора

```
FUNCTION TO_Time_Count (STRING sName)
TagWrite("eqW_I_"+sName+"[5]", DateDay(TimeCurrent()));
TagWrite("eqW_I_"+sName+"[6]", DateMonth(TimeCurrent()));
TagWrite("eqW_I_"+sName+"[7]", DateYear(TimeCurrent(), 1));
END
```

Функція, що забезпечує фіксацію дати, часу виконання технічного огляду

```
FUNCTION ClearAcmVar (STRING sName)
AccControl("Acm_"+sName, 3, "Cluster1");
INT i;
FOR i = 0 TO 7 DO
TagWrite("eqM_I_"+sName+"["+IntToStr(i)+"]", IntToStr(0));
END
END
```

Обнулення збережених змінних доступна тільки для адміністратора

```
FUNCTION RepDone (STRING sName)
INT nSec, nStart;
IF Message(StrToLocalText("@(Repair)"), StrToLocalText("@(Repair done)"+"?", 32))=0 THEN
TO_Time_Count (sName + "sta");
nSec = StrToInt(TagRead("eqM_I_" + sName + "sta[2]")) + StrToInt(TagRead("eqW_I_" + sName + "sta[0]"));
TagWrite("eqM_I_" + sName + "[2]", nSec, 0, TRUE);
nStart = StrToInt(TagRead("eqW_I_" + sName + "sta[3]")) + StrToInt(TagRead("eqM_I_" + sName + "sta[1]"));
TagWrite("eqM_I_" + sName + "[3]", nStart, 0, TRUE);
TagWrite("eqW_I_" + sName + "[3]", nStart, 0, TRUE);
OperLogMessage("TO виконано " + sName);
END
END
```

Функція складу проміжних змінних при виконанні ТО

```
STRING FUNCTION DateLastTO (INT iDay, INT iMonth, INT iYear)
STRING sMyDate, sDay, sMonth, sYear;
IF iMonth<10 THEN
sMonth = "0"+IntToStr(iMonth);
ELSE
sMonth = IntToStr(iMonth);
END
IF iDay<10 THEN
sDay = "0"+IntToStr(iDay);
ELSE
sDay = IntToStr(iDay);
END
sYear = IntToStr(iYear);
sMyDate = sDay+"."+sMonth+"."+sYear;
RETURN sMyDate
END
```

Функція, що повертає дату час останнього ТО в зручному для оператора вигляді

```
FUNCTION SendEnergyReport ()
INT locCurP = TimeSec(TimeCurrent())+10*TimeMin(TimeCurrent()); // Analiz_Fwh_P
INT locCurQ = TimeSec(TimeCurrent())+TimeHour(TimeCurrent()); // Analiz_Qwh_P;
INT dP = locCurP - dayPrevP;
INT dQ = locCurQ - dayPrevQ;
STRING sTextMessage = " Добове споживання електроенергії по заводу за "+Date(2)+" : " + "n";
sTextMessage = sTextMessage + " - Активна енергія " + IntToStr(dP) + " кВтгод: " + "n";
sTextMessage = sTextMessage + " - Реактивна енергія " + IntToStr(dQ) + " кваргод. ";
//Message("Mail Message", sTextMessage + "\nLength:" + IntToStr(StrLength(sTextMessage)), 0);
SendMail("Daily Energy" + Date(2), sTextMessage);
dayPrevP = locCurP;
dayPrevQ = locCurQ;
END
```

Зразок виклику функції відправлення електронного повідомлення

ВИСНОВКИ

Основні дослідження, що виконані в роботі, можуть бути узагальнені такими висновками:

- Розроблені технологічні цикли на конкретні види робіт для автоматизації планування ППР, що дозволить підвищити енергоефективність обладнання, зменшить час простою через своєчасні ремонтні роботи.
- Розроблена деталізація окремих видів ремонтів та запропоновані шляхи зменшення їх вартості. Середня вартість ремонтів скоротилась приблизно на 5-10%.
- Розроблені проміжні програмні продукти, які дозволяють спростити роботу оператора і автоматично відправити повідомлення на електронну пошту інженера відповідального за ППР. За необхідністю.

**Дякую за
увагу!**