Московский Автомобильно-Дорожный Институт (ГТУ)

*Кафедра Сервиса Дорожных Машин*

Курсовая работа

*Оценка режимов работы*

*Экскаватора ЭО-4225А*

 Группа : 4СТ

 Студент : Седов А.А.

 Преподаватель: Керимов Ф.Ю.

***МОСКВА 2002***

**Экскаватор ЭО-4225A**

**Назначение :** Одноковшовый экскаватор на гусенечном ходу ЭО-4225A предназначен для погрузочно-разгрузочных работ на различных объектах в городском, сельском и транспортном хозяйстве, для землеройных работ при разработке карьеров, рытье котлованов, траншей, и других сооружений в грунтах I – VI категорий и мелкодробленых скальных грунтов с величиной кусков не более 400 мм, а также мерзлых грунтов V-VI категорий, только в случаи их предварительного подогрева.

 Основным рабочим оборудованием данного экскаватора является «обратная» лопата, также экскаватор может снабжаться дополнительными видами рабочего оборудования, позволяющими увеличить глубину копания.

Все исполнительные и рабочие механизмы экскаватора имеют гидравлический привод.

 Данный экскаватор может эксплуатироваться в умеренном климате при температуре окружающей среды от -40 до +40 градусов. [12], [21] , [15]

 Классификация грунтов [20]

I - Песок , супесь, растительный грунт и торф

II - Лессовидный суглинок, гравий до 15 мм

III - Жирная глина, тяжелый суглинок, крупный гравий

IV - Ломовая глина, суглинок со щебнем

V - Отверделый лесс

VI - Мягкий трещиноватый скалистый грунт

### Прозводитель :  ОАО Экскаваторный завод "Ковровец" 601900, Россия, г. Ковров, ул. Борцов 1905 г., 1 [6]

### Цена : 2,200,000 руб ( с учетом НДС ) [6]

### Технические характеристики: [3]

Масса 26,45 т

Двигатель ЯМЗ-238ГМ2 дизельный

Мощность двигателя, кВт (л.с.) 125(170)

Вместимость ковша, м3 0,6 – 1,42

#### Ходовая тележка и механизм поворота

Наибольшее тяговое усилие на гусеницах, кН (тс) 210(21,0)

Скорость передвижения, км/ч I (II) 1,7(4,2)

Угловая скорость поворотной платформы, об/мин (рад/с) 9,1(0,95)

Наибольший преодолеваемый уклон сухого пути, град 35

#### Рабочая зона

Наибольший радиус копания на уровне стоянки 9,3 м

Наибольшая кинематическая глубина копания 6,0 м

Максимальная высота копания 7,7 м

Наибольшая высота выгрузки 5,15 м

#### Габаритные размеры в транспортном положении:

База гусеничного ходового устройства, м 3,7

Длина гусеничного ходового устройства, м 4,56

Просвет под поворотной платформой, м 1,1

Радиус вращения хвостовой части платформы, м 3,28

Длина в транспортном положении, м 10,25

Ширина поворотной платформы, м 3,0

Высота до крыши кабины, м 3,0

Колея гусеничного ходового устройства, м 2,4

Высота в транспортном положении, м 3,3

Просвет под ходовой рамой, м 0,46

Высота гусеницы, м 0,99

Ширина гусеничного ходового устройства
(с шириной гусеницы 600мм/), м 3,00

**Модификации ЭО-4225А [6]**

* с погрузочным оборудованием
* с рабочим оборудованием захватно-клещевого типа с трехзубым рыхлителем.
* с рабочим оборудованием грейфер, грейфер с удлинителем.
* с рабочим оборудованием грейфер многочелюстной.
* с рабочим оборудованием гидромолот
* с рабочим оборудованием рыхлитель
* с рабочим оборудованием гидроножницы

**2. Описание режимов использования и обоснование дней планируемой работы.**

**1.** Принимаю 10 месяцев работы , те

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Число календарных дней | Число выходных в данном месяце \* | Количество рабочих дней в данном месяце |
| Февраль | 28 | 4 | 24 |
| Март | 31 | 5 | 26 |
| апрель | 30 | 4 | 26 |
| май | 31 | 4 | 27 |
| июнь | 30 | 4 | 26 |
| июль | 31 | 4 | 27 |
| август | 31 | 5 | 26 |
| сентябрь | 30 | 4 | 26 |
| октябрь | 31 | 4 | 27 |
| ноябрь | 30 | 5 | 25 |
| Итого  | 303 | 43 | 260 |

\* Выходным днем является только Воскресенье

**2.** Dк = Dраб + DТОиР + DПр и Вых + Dраб + Dорг + Dпер + Dметео [5]

Dраб = 283 дня ( по условию) [4]

Принимаем

 DПр и Вых = 43 дня

 Dорг = 3 дня ( дни простоя машины по организационным причинам)

Dпер = 0 (Дни перебазирования машины =0 тк машина работает на одном объекте )

Выбираем количество рабочих смен N см = 1

Специализацию парка и размер парка не учитываю и принимаю K1 = 1 и K2 = 1

Климат умеренный [4]

**3. Выбор режимов ТО и Р**

Bыбираем по [] следующие режимы ТО и Р:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид ТО иР | Периодичность выполнения ТО и Р (мото час) | Трудоемкость выполнения ТО и Р | Продолжитвыполнения ТО и Р |
| Трудоемкость по видам работ (чел ч) | ВСЕГО |
| Диагностич | Слесарные | Прочие |
| ТО-1 | 100 | 0,6 | 8 | -- | 8,6 | 3 |
| ТО-2 | 500 | 2,2 | 19,8 | -- | 22 | 10 |
| СО | 2 раза вгод | -- | 33 | -- | 33 | 11 |
| Т | 1000 | 5,2 | 529,8 | 165 | 770 | 70 |
| К | 10000 | -- | 1170 | 450 | 1620 | 225 |

**4. Определение и анализ использования коэффициента изменения технического использования K ти**

**4.1 Определение средне суточной наработки**

(Среднесменное время работы)

t cc = Nсм \* tсм \* K исп = 1 \* 8 \* 0,7 = 5,6 (мото час) **[5]**

Коэффициент внутрисменного использования **,** K исп = 0,7 **[4]**

Принимаем Время смены tсм = 8 часов **[22]**  , число смен Nсм = 1**.**

**4.2 Определение удельного простоя** B ( дни простоя / мото часы)

**4.3 Анализ изменения K ти от числа смен**

  **[5]**

Таблица № 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N см | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 |
| T сс | 5,6 | 8,4 | 11,2 | 14 | 16,8 |
| K ти | 0,954 | 0,934 | 0,913 | 0,894 | 0,875 |

На основании таблицы №3 Строим график зависимости Kти от Nсм № на странице №\_\_\_

**5. Определение среднегодового количества ТО и Р**

**( ТО-1, ТО-2 , ТР , КР )**

**5.1 Плановая наработка экскаватора**

t пл = Dраб \* K ти \* t СС = 253\* 0,95 \* 5,6 = 1346 мото час (Годовая наработка) **[5]**

Суточная наработка: Tсут  = 1346:253 = 5,32 м-ч.

**6. Определеям количество видов ТО и Р**

По формулам из [4] определяем



**7. Определение трудоемкости работ.** По формулам из **[5]** определяем

 чел-ч чел-ч

 чел-ч чел-ч

 чел-ч

Удельная трудоемкость = 1330,6/1345= 0,98 чел-ч/мото-ч

Таблица №4

Отношение трудоёмкостей отдельных видов ТО и Р к общей трудоёмкости в % :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Т то-1 | Т то-2 | Т тр | Т со | Т кр | Cумма T |
| % | 7,0% | 2,2% | 70,0% | 5,0% | 15,8% | 100,0% |

Диаграмма , основанная на данных таблицы №4 построена на странице № \_\_\_\_\_\_

**8. Определение фондов рабочего времени и количества рабочих на одну машину**:

По формулам из **[5]** определяем

Нормативный фонд рабочего времени Фном = ( Dк - Dвых )\* tсм = ( 303- 50 )\* 8 = 2024 часов

Действительный фонд рабочего времени: Фд = Фн \* Вр = 2024 \* 0,89 = 1800 часов

[Вр выбираем из диапазона 0,88-0,90]

Нормативное число рабочих Рнр = Tcум/ Фном = 1330,6 : 2024 = 0,657

Действительное число рабочих Рд = Tcум/ Фд = 1330,6 : 1800 = 0,74

Руд = Tcум/ t пл = 1330,6 : 1346 = 0,98

**9. Определение данных для управления долговечностью машины в эксплуатации**

Стоимость машины Са= 2200000 руб ( 2 миллиона двести тысяч рублей) **[6]**

Сумма коэффициентов, характеризующих отношение видов затрат на поддержание надежности А+В+С = 2,95 **[4]** и Уровень надёжности машины N= 1,35 **[4]**

Угловой коэффициент затрат на поддержание надежности Bпн определяем, приняв

оптимальный ресурс Tр\_опт = tкр  = 10000 м-ч ,

 **[5]**

Угловой коэффициент затрат на запасные части:



 По формулам из **[5]** определяем

Спн(tp) =Сa / N =1629629,6 Сзч(tp) =Сa / N\*(A+B+C+1) =412564,4

Спр(t) =Сa / t ; Спр – затраты на приобретение в зависимости от наработки

C зч ин (t) =В зч \* tn Затраты на запасные части

C пн ин (t) =В пн \* tn Спн\_ин – затраты на поддерж надежности в завис от наработки

Спн\_ср (t)= C пн\_ин(t) / (n+1) ; Средние Затраты на поддержание надёжности

Cуд (t) = Спр(t) + Спн\_ср (t)

Спн – затраты на поддержание надежности за T опт

Сзч – удельные расходы на запасные части по интервалам наработки

Таблица №5

Изменение удельных затрат

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **T** | **C пр** | **С пр ин** | **С пн ср** | **С уд** | **С зч ин** |
| **500** | 4800 | 6,7 | 2,8 | 4802,8 | 1,7 |
| **1000** | 2400 | 17,1 | 7,3 | 2407,3 | 4,3 |
| **1500** | 1600 | 29,5 | 12,5 | 1612,5 | 7,5 |
| **2000** | 1200 | 43,5 | 18,5 | 1218,5 | 11 |
| **2500** | 960 | 58,8 | 25 | 985 | 14,9 |
| **3000** | 800 | 75,2 | 32 | 832 | 19 |
| **3500** | 685,7 | 92,5 | 39,4 | 725,1 | 23,4 |
| **4000** | 600 | 110,8 | 47,2 | 647,2 | 28,1 |
| **4500** | 533,3 | 129,9 | 55,3 | 588,6 | 32,9 |
| **5000** | 480 | 149,8 | 63,7 | 543,7 | 37,9 |
| **5500** | 436,4 | 170,3 | 72,5 | 508,9 | 43,1 |
| **6000** | 400 | 191,6 | 81,5 | 481,5 | 48,5 |
| **6500** | 369,2 | 213,4 | 90,8 | 460,1 | 54,1 |
| **7000** | 342,9 | 235,9 | 100,4 | 443,2 | 59,8 |
| **7500** | 320 | 258,9 | 110,2 | 430,2 | 65,6 |
| **8000** | 300 | 282,5 | 120,2 | 420,2 | 71,6 |
| **8500** | 282,4 | 306,6 | 130,5 | 412,8 | 77,7 |
| **9000** | 266,7 | 331,2 | 140,9 | 407,6 | 83,9 |
| **9500** | 252,6 | 356,3 | 151,6 | 404,2 | 90,2 |
| **10000** | 240 | 381,8 | 162,5 | 402,1 | 96,7 |
| **10500** | 228,6 | 407,8 | 173,5 | 402,3 | 103,3 |
| **11000** | 218,2 | 434,2 | 184,8 | 403 | 110 |
| **11500** | 208,7 | 461,1 | 196,2 | 404,9 | 116,8 |
| **12000** | 200 | 488,4 | 207,8 | 407,8 | 123,7 |

Графики, основанные на данных таблицы №5 построены на страницах №\_\_\_\_\_

1. **Cмазочные материалы. [6] , [7] ,[13] , [14] ,[16] , [18] , [19]**

1. **Моторное масло**

Mашина эксплуатируется в умеренном климате [4] , поэтому применяется всесезонное моторное масло.

На машине установлен среднефорсированный дизельный двигатель ЯМЗ-238ГМ2 , подбираем по [] масло

 М-63/10-В , где

* масло М-6з/10В - моторное (М), всесезонное (6з/10), вязкость которого повышена (при температуре 100°С) с 6 сСт (6) введением загустителей (з) до 10 сСт (10), предназначенное для среднефорсированных (В) бензиновых и дизельных двигателей

63/10- класс вязкости

 63/10- по классификации вязкости моторных масел по классам SAE соответствие 20W30 []

3-означает то, что масло имеет загущенную присадку, улучшающую вязкостно-температурные свойства масла

В – без индекса означает, что масло универсальное и предназначено для карбюраторных и среднефорсированных дизелей.

* «B» по классификации API [23] соответствует типу SD/CB

SD- соответствует двигателям, работающим в тяжелых условиях

СВ – двигатели, работающие без наддува при повышенных нагрузках

**Основные характеристики масла М-63/10-В**

**-Вязкость, мм3/с**

 **-при 100 град 10**

 **-при 0 град 6000**

**- при -18 и неболее 10400**

**-Индекс вязкости 110**

**- Щелочное число , мг КОН 6,5**

**-Температура вспышки 190 град**

**- Температура застывания -40 град**

Взаимозаменяемость масла М-63/10-В

* Neste Diesel CD **CF-2**
* CASTROL **CRD** SAE 20W-30
* 4D MotoFork Light 20 VG 68/100 SAE 20W30
* Synt 2000 GPX
* HD Motor Oil SAE 20W30
* Super Tractor Universal

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование масла | **Плотность кг/м3****+15°С** | **вязкость мм2/с (сСт)** | **индекс вязкости** | **температура вспышки °С** | **температура застывания****°С** |
| **40°С** | **100°С** |
| Neste Diesel CD **CF-2** | **890** | **100** | **12,0** | **110** | **235** | **-40** |
| CASTROL **CRD** SAE 20W-30 | **880** | **109** | **13,3** | **112** | **235** | **-38** |
| 4D MotoFork Light 20 VG 68/100 SAE 20W30 | **876** | **80** | **15** | **100** | **200** | **-45** |
| Synt 2000 GPX | **875** | **88** | **14,2** | **127** | **226** | **-41** |
| HD Motor Oil SAE 20W30 | **890** | **106** | **12** | **102** | **240** | **-34** |
| Super Tractor Universal | **884** | **98** | **13,7** | **129** | **220** | **-37** |

1. **Трансмиссионное масло:**

B трансмиссии применяются цилиндрические и конические передачи работающие при контактных напряжениях до 2500 Мпа и температуре масла до 150 град, поэтому выбираем по [] масло ТМ-3-18.

Обозначения

**ТМ** -транссиссионное масло

**3**- характеризует принадлежность к группе масел по эксплуатационным свойствам:

Масла с противозадирными присадками умеренной эффективности

Цилиндрические, конические, спирально-конические и гипоидные передачи, работающие при контактных напряжениях до 2500 МПа и температуре масла в объеме до 150°С.
Минеральные масла с противозадирными присадками умеренной эффективности

Соответствует по классификации CCМС типу G3

Двигатели современных и перспективных автомобилей, предъявляющие высокие требования к вязкости и противоокислительным свойствам масла

**18**- характеризует класс кинематической вязкости

Наибольшее распространение нашли трансмиссионные масла с противоизносными и противозадирными присадками. Масло ТМ-3-18 (ТАП-15В) обладает улучшенными противозадирными свойствами за счет введения противозадирных присадок ОТП или ЛЗ-23к.

**Основные характеристики масла ТМ-3-18**

**-Кинематическая Вязкость, мм3/с**

**-при 100 град 14,00 - 24,99**

 **-при 40 град 95-155**

**-Индекс вязкости 90**

**-Температура вспышки 180 град**

**- Температура застывания -18 град**

**- Группа по Api GL-4**

**-Класс вязкости по SAE 90**

**Взаимозаменяемость масла ТМ-3-18**

**Можно заменить на следующие масла:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка | Вязкость базового масла\*¹, мм²/с, при | Индекс вязкости | Температура, oС |
| 40 oС | 100 oС |  | рабочая min | рабочая max |
| Dentax G 80W-90 |  142 |  14,5 |  108 |  -27 |  220 |
|  Teboil Gear SAE 80w-90API GL1 |  133 |  15,0 |  110 |  -33 |  222 |
|  Castrol SAE 80w-90 |  133,7  |  14,1 |  101 |  -30 |  183 |
| Esso GearOil ST SAE 80w-90 |  148 |  15 |  100 |  -33 |  220 |
| Mobil Lubrite V SAE 80w-90 API GL-1 |  147 |  14,5 |  97 |  -29 |  230 |

Соответствие обозначений трансмиссионных масел по ГОСТ 17479.2-85 ранее принятым:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ТМ-3-18 | ТСп-15КТАП-15В | ГОСТ 23652-79 |

1. **Пластические смазки**

Пластические смазки применяют в тех узлах трения автомобилей в которых не удерживается масло, или невозможно обеспечить непрерывное пополнение его запаса.

Обоснование выбора. т.к. подшипники машины работают в тяжёлых условиях и подвержены сильному нагреву и износу, выбираем по [7] масло ЛИТОЛ-24

Основные характеристики масла ЛИТОЛ-24

-Цвет Коричневый

-Эффективная Вязкость, ПА с

 -при 0 град <2800

-Предел прочности при 20 град 5-12

-Температурный предел работоспособности ФИОЛ-3

- Петенхация при 25 градусах 240-265

Взаимозаменяемость Литола

Можно заменить на следующие смазки

|  |  |
| --- | --- |
| Shell | Cyprina 3RaAlvania 3R3 Retinax EP 2 Alvania EP 2 |
| Mobil | Mobilux 3 |
| BP | Energrease 1,2Multiporpose LS3 |
| EXXON(ESSO) | Beacon 3 Unerex 3 |
| CASTROL | Spheerol AP3 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка | Вязкость базового масла\*¹, мм²/с, при | Пенетрация\*² при 25 oС, х 0,1 мм | Температура, oС |
| 40 oС | 100 oС | каплепадения\*3 | рабочая min | рабочая max |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Alvania EP 2 |  160 |  15,5 |  240- 265 | 180  | -20 | +120 |
| Retinax Grease EP2 |  210 |  14,7 | 265...295 | 180 | -30 | +120 |
| MobilMobilgrease MP |  200 |  14,8 |  280-300 |  177 |  -27 |  +120 |
| ESSOBeacon EP 2Yleisrasva |  205 |  14,5 | 235-280 |  185 |  -30 |  +140 |
| CastrolLM Grease |  196 |  14,9 |  240-290 |  182 |  -29 |  +133 |

1. **Гидравлическое масло**

По [] подбираю масло МГ-46-В со следующими характеристиками:

Обозначения

**МГ-** минеральное гидравлическое масло

**46 -** характеризует класс кинематической вязкости

B - принадлежность масла к группе по эксплуатационным свойствам.

Группа В (группа HM по ISO) - хорошо очищенные масла с антиокислительными, антикоррозионными и противоизносными присадками. Предназначены для гидросистем, работающих при давлении свыше 25 МПа и температуре масла в объеме свыше 90 °С.

**Характеристика**

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатели** | **МГЕ-46В** |
|   100 °С, не менее | 6,0 |
|   40 °С | 41,4-50,6 |
|   0 °С, не более | 1000 |
| Индекс вязкости, не менее | 90 |
|   вспышки в открытом тигле, не ниже | 190 |
|   застывания, не выше | -32 |
| Кислотное число, мг КОН/г | 0,7-1,5 |
|   механических примесей, %, не более | Отсутствие |
|   воды | Отсутствие |
| Плотность при 20 °С, кг/м3, не более | 890 |
|   осадок, %, не более | 0,05 |
|   изменение кислотного числа, мг КОН/г масла, не более | 0,15 |
|   покаэатель износа при осевой нагрузке 196 Н, мм, не более | 0,45 |

Соответствие обозначений гидравлических масел по ГОСТ 17479.3-85 ранее принятым:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначение маслапо ГОСТ 17479.3-85 | Принятое обозначение масла( Обознач товарных гидравливеских м) | НТД |
| **МГ-46-В** | МГЕ-46В (МГ-30у) "А" | ТУ 38.001347-83ТУ 38.1011282-89 |

Взаимозаменяемость масла МГ-46-В

Можно заменить на следующие масла:

* + Tellus 46
	+ Donax TM

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование** | Кинематическая Вязкость при 40 градусах | Кинематическая Вязкость при 100 градусах | Плотность **кг/м3****При T=15°С** | Температуравспышки | ТемператураЗастывания | Индекс вязкости |
| Shell Donax TM | 40.0 | 7.5 | 880 | 171 | -42 | 155 |
| Shell Tellus T46 | 46 | 9,0 | 879 | 175 | -39 | 154 |
| Tellus Oils S | 46 | 7,2 | 870 | 214 | -32 | 115 |

**Раздел 4. Технология смазочных работ.**

* + - 1. Моторное масло в среднефорсированном дизельном двигателе меняют: в первый раз – после 250 м-ч, в дальнейшем – через каждые 2000 м-ч работы двигателя. Замену масла также необходимо проводить при попадании в него воды или механических примесей, а также в случае долговременных простоев машины.
			2. Трансмиссионное масло предназначено для смазки привода колёс. Места заливки – коробка передач, раздаточная коробка и ведушие мосты. Периодичность контроля и замены – каждые 1000 м-ч работы машины.
			3. Пластическая смазка применяется в тех узлах, где не удерживается масло или где невозможно постоянное пополнение его запаса, а именно – в шарнирах рабочего оборудования. Способ смазки – закачивание в шарнир через пресс-маслёнку до появления смазки из зазоров.
			4. Гидравлическое масло является рабочей жидкостью для гидравлической системы машины, передаёт мощность и приводит в действие различные механизмы, также предохраняет их от перегрева и износа. Гидравлическое масло заменяют каждые 1800 м-ч работы машины. При замене масло сливают, отсоединив линии нагнетания и слива в низших их точках, для более полного слива масла рекомендуется переместить рабочие органы гидросистем последовательно из одного крайнего положения в другое. После заполнения бака необходимо включить насос гидросистемы, для заполнения маслом всей гидросистемы, затем выключить насос и долить масло в бак.

**Содержание.**

# Раздел 1. Режим работы машины и показатели надёжности: 2

1.1. Основные характеристики ДСМ. 2

1.2. Режим использования машины. 3

1.3. Выбор и корректировка режимов ТО и Р. 3

1.4. Определение и анализ изменения коэффициента технического использования Кти от числа смен nсм . 5

1.5. Определение годового и суточного режима работы. 6

1.6. Определение среднегодового количества ТО и Р. 6

1.7. Определение трудоёмкости работ по отдельным видам ТО и Р. 7

1.8. Определение фондов рабочего времени и количества рабочих на одну машину. 7

**Раздел 2. Определение данных для управления долговечностью машины. 7**

**Раздел 3. Cмазочные материалы: 9**

3.1. Моторное масло 9

3.2. Трансмиссионное масло 10

3.3. Пластические смазки 11

3.4. Гидравлическое масло 12

**Раздел 4. Технология смазочных работ: 13**

4.1. Моторное масло 13

4.2. Трансмиссионное масло 13

4.3. Пластические смазки 13

4.4. Гидравлическое масло 13

 **Список литературы 15**

**Список литературы:**

1 – «Эксплуатация дорожных машин» А.М.Шейнин Москва, Транспорт 1992 год

2 – «Рекомендации по организации ТО и Р строительных машин», ЦНИИОМПТ, 1994 г.

3 – Технические характеристики Экскаватора ЭО-4225А

4 – Исходные данные к работе

5 – Курс лекций по предмету «Эксплуатация дорожных машин»

6 – Информация из сети ИНТЕРНЕТ

7 – Васильев, Сидоров, «Указания по применению топлив, смазочных материалов и других технических жидкостей для машин автомобильно-дорожного комплекса» МАДИ-ТУ, 1995 г.

8 – Гологорский Е.Г., Колесниченко В.В. «Техническое обслуживание и ремонт дорожно-строительных машин», М., Высшая школа, 1991

9 – Остоумов Г.А., Ченавцев К.А. «Смазка дорожно-строительных машин», М. Гостоптехиздат,

10 – Хренников В.Н., Егоров П.И. «Смазка строительных машин», М., Машстройиздат, 1951

12. Е.С. Кузнецов , А.П. Болдин «Техническая эксплуатация автомобилей» Москва, Наука 2001

 13. Соответствие классов вязкости моторных масел по ГОСТ 17479.1-85 классам по SAE:

 14. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение. Справочник. Анисимив И.Г. Москва, «ТехИнформ» , 1999 год

15. А.Н. Понцовский «Краткий Автомобильный справочник » НИИАТ , 1994 год.

16. Издание МАДИ . Моторные масла, трансмиссионные масла, пластические смазки.1992 год

17. Луйк И.А. «Основные принципы организации обслуживания и ремонта » , , Госстройиздат

18. Венцель С.В. «Применение смазочных масел в ДВС»

19. Грамолин А.В. «Топлива, масла, жидкости и материалы для эксплуатации автомобилей» , 1995

20. И.Н. Крупницкий «Классификация грунтов. Справочник по строительным машинам и оборудованию» Москва 1980 год

21. «Машины для землеройных работ в строительстве» Отраслевой каталог. Часть III 1992 год.

22. КЗоТ РФ

23. ГОСТ 17479.1-85

График зависимости коэффициента технического использования от числа смен

Диаграмма .

Отношение трудоёмкостей отдельных видов ТО и Р к общей трудоёмкости в % :

График зависимости затрат на запасные части от наработки

Графики зависимости затрат от наработки

