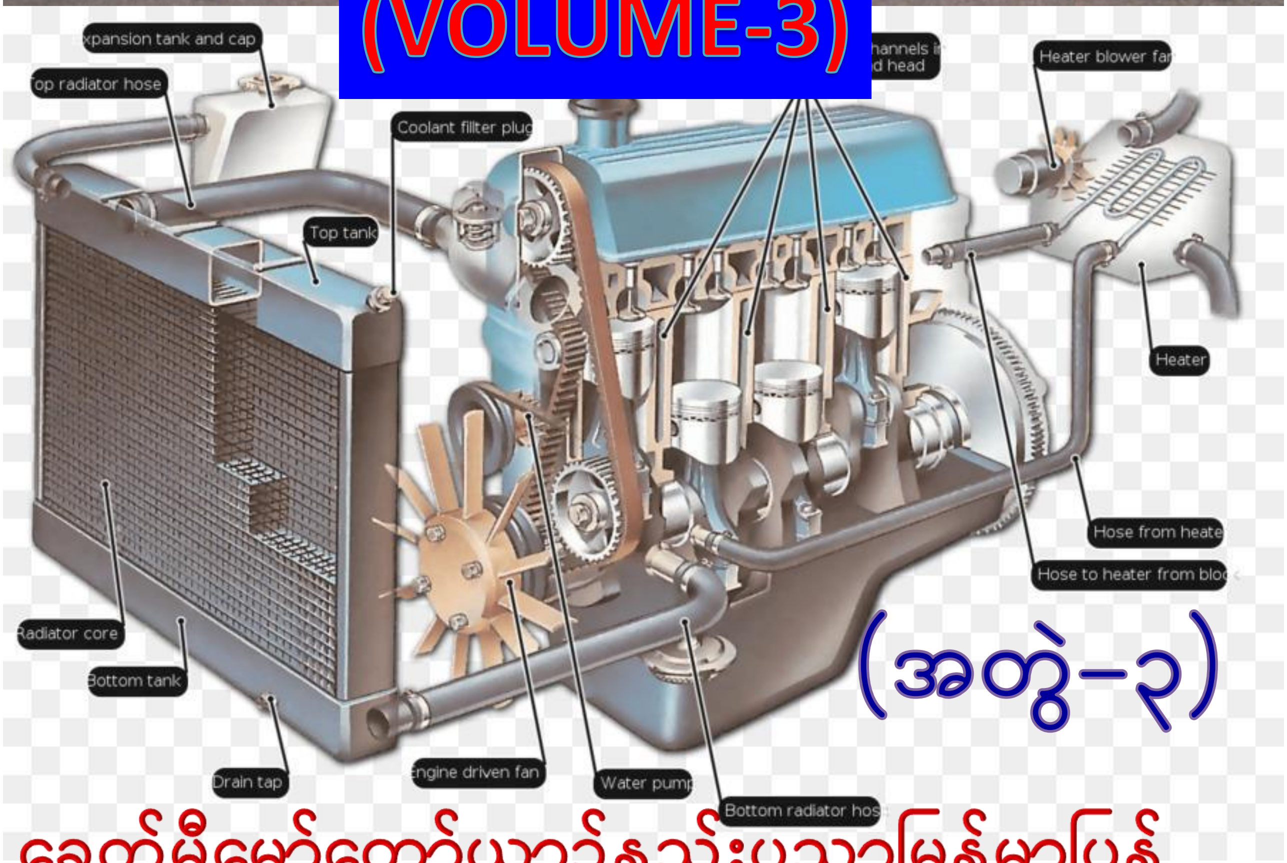
MODERN AUTOMOTIVE TECHNOLOGY

(VOLUME-3)



(အတွဲ-၃)

ခေတ်မီမော်တော်ယာဉ်နည်းပညာမြန်မာပြန်

အင်ဂျင်အအေးပေးစနစ်နှင့် ချောဆီစနစ်

HTUN MYINT HTAY (M.E., MECHANICAL)

မာတိကာ

CHAPTER (47) COOLING SYSTEM TECHNOLOGY.. 3

CHAPTER (48) COOLING SYSTEM TESTING, MAINTENEANCE AND REPAIR.................................... 21

CHAPTER (49) LUBRICATION SYSTEM FUNDAMENTALS... 40

CHAPTER (50) LUBRICATION SYSTEM DIAGNOSIS, TESTING AND REPAIR...................................... 56

CHAPTER (47)
COOLING SYSTEM TECHNOLOGY

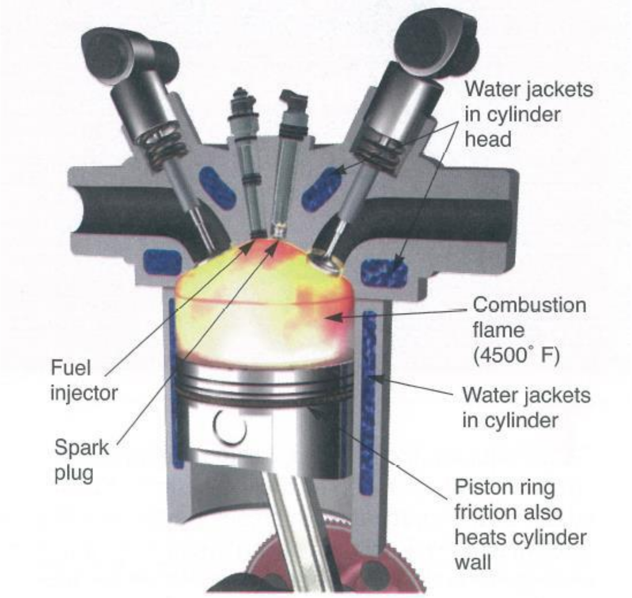
ဒီအခန်းကို လေ့လာပြီးနောက် သိလာမည့်အကြောင်းအရာတွေကတော့

- ✓ အင်ဂျင်အအေးပေးစနစ်၊ စူပါချာဂျာအအေးပေးစနစ်၊ တာဘိုချာဂျာအအေးပေးစနစ်၊ DEFI, နှင့် HV (hybrid vehicle) အအေးပေးစနစ်တွေကို နားလည်လာပါမည်။
- ✓ ခေတ်မီကားတွေမှာပါဝင်သောအအေးပေးစနစ်ရဲ့ အဓိကအစိတ်အပိုင်းတွေတည်ဆောက်ပုံနှင့် အလုပ်လုပ်ပုံတွေကို ရှင်းပြတတ်လာပါမည်။
- ✓ အအေးပေးစနစ်တွေ ဒီဇိုင်းမတူတာတွေကို နှိုင်းယှဉ်လေ့လာတတ်လာပါမည်။
- ✓ Antifreeze ရဲ့လုပ်ဆောင်ပုံကို နားလည်လာပါမည်။
- ✓ အင်ဂျင်တွေနဲ့အလုပ်လုပ်တဲ့အခါ သိထားရမည့် လုပ်ငန်းခွင်အန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးတွေကို နားလည်လာပါမည်။
- ✓ Hybrid လေအအေးပေးစနစ်နှင့် အရည်(ရေ)အအေးပေးစနစ်တွေကို နှိုင်းယှဉ်လေ့လာတတ်လာပါမည်။

47.1. Vehicle Cooling Systems

ခေတ်မီကားတွေမှာပါဝင်တဲ့ အမျိုးမျိုးသောအအေးပေးနစ်တွေရှိပြီး စက်မှုနှင့်လျှပ်စစ်စနစ်တွေမှာ ဖြစ်ပေါ်နေတဲ့ အပူတွေကိုလျှော့ချရန် ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ရပါသည်။ အပူထွက်သောနေရာတွေကတော့ ကားအင်ဂျင်၊ စူပါချာဂျာ (သို့) တာဘိုချာဂျာ၊ ဗို့အားမြင့်ဘယ်ထရီ (သို့) ဟိုက်ဘရစ်ကားတွေမှာပါတဲ့ အလွန်ကြီးမားတဲ့ မော်တာ–ဂျင်နရေတာတွေကနေ ထွက်လာပါသည်။

သင့်တော်တဲ့အအေးပေးစနစ်က ကောင်းကောင်းမွန်မွန်အလုပ်လုပ်မလုပ်ပါက အင်ဂျင်ပျက်စီးနိုင်ပါသည်။ ပုံ(၄၇–၁)တွင်ကြည့်ပါ။ အင်ဂျင်မှာ အပူလွန်ကဲပါက အင်ဂျင်အစိတ်အပိုင်းတွေကို ပျက်စီးတတ်ပါသည်။



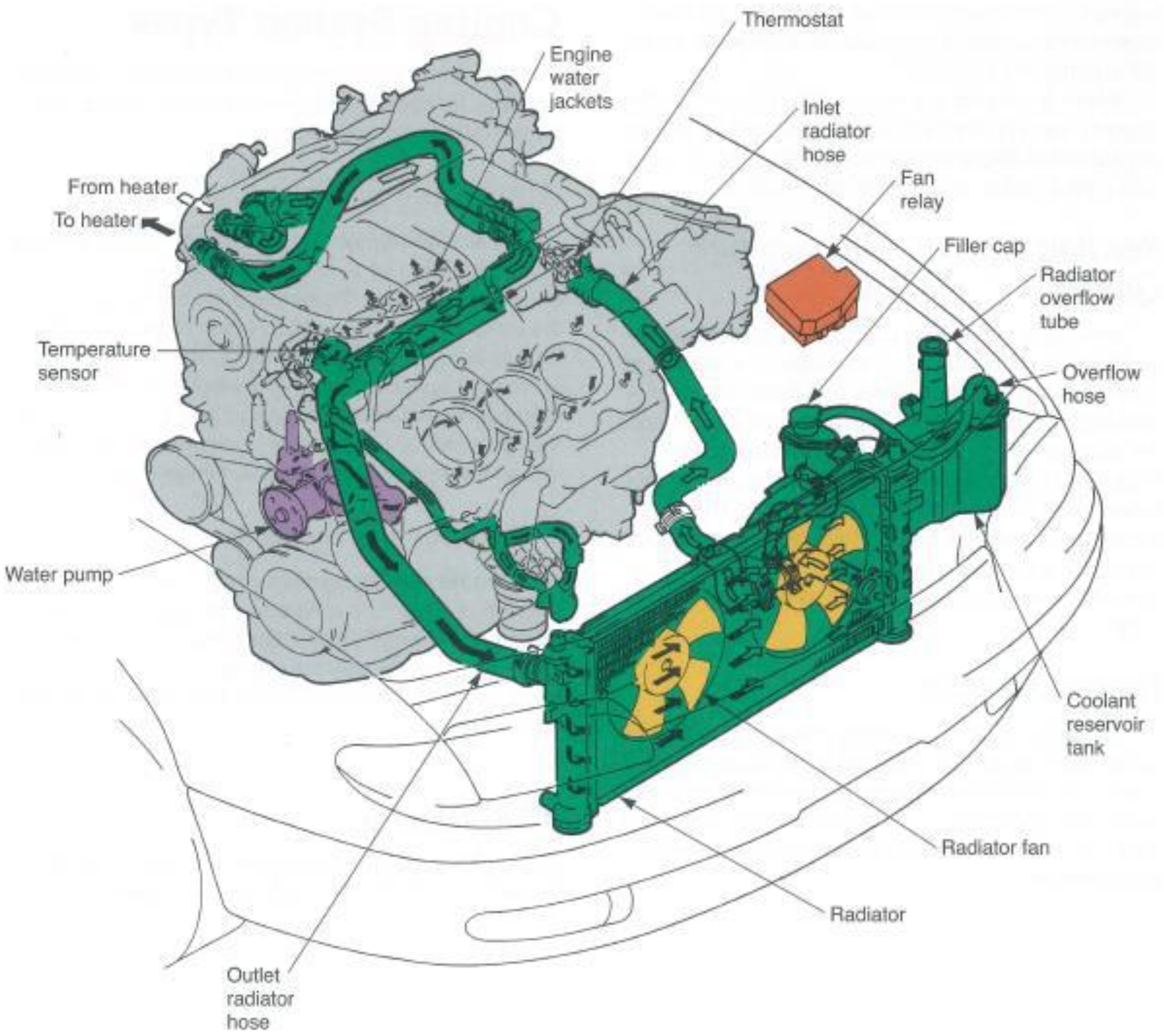
ပုံ(၄၇–၁) အင်ဂျင်မီးလောင်ခန်းအတွင်းမှာ ၄၅၀၀ ဒီဂရီဖာရင်ဟိုက်လောက်ပူပါသည်။ ၁၂၂၀ ဒီဂရီဖာရင်ဟိုက်ပူလျှင် တောင် အလူမီနီယံပစ်စတင်တွေနှင့် ဆလင်ဒါဟက်ကို အရည်ပျော်စေပါသည်။ အဲ့ဒီအပူတွေကို စွန့်ထုတ်ရန် ဆလင်ဒါဘလောက်နှင့်ဆလင်ဒါဟက်တွေမှာ ရေလိုင်းတွေ ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ရပါသည်။

47.1.1. Specific Cooling Systems

ကားအင်ဂျင်၊ စူပါချာဂျာ (သို့) တာဘိုချာဂျာ၊ ဗို့အားမြင့်ဘယ်ထရီ (သို့) ဟိုက်ဘရစ်ကားတွေမှာပါတဲ့ အလွန်ကြီးမားတဲ့ မော်တာ–ဂျင်နရေတာတွေနှင့် ပါဝါမြင့်ကွန်ထရိုးဆားကစ်တွေကို အပူလွန်ကဲမှုမရှိစေရန် တည်ဆောက်ရပါသည်။ အင်ဂျင်ကိုစပြီးနှိုးတဲ့အချိန်မှာ အအေးပေးစနစ်က အင်ဂျင်မောင်းနှင်သောအပူချိန်ကိုရောက်ရှိရန် ကူညီပေးပါသည်။ သတ်မှတ်ထားတဲ့အပူချိန်ကိုရောက်သောအခါ အဲ့ဒီအပူချိန်ကို အင်ဂျင်ပျက်စီးမှုမရှိစေပဲ ထိန်းသိမ်းပေးထားပါသည်။

အောက်ပါအတိုင်း အင်ဂျင်အအေးပေးစနစ်တွေကို တွေ့နိုင်ပါသည်။

- **Engine Cooling System** - အင်ဂျင်အအေးပေးစနစ်က ဆလင်ဒါဘလောက်နှင့်ဆလင်ဒါဟက်တွေရဲ့ ပုံမှန်မောင်းနှင်နေတဲ့အပူချိန်ကို ထိန်းသိမ်းထားပါသည်။ စတီး (သို့) အလူမီနီယံဖြင့်လုပ်ထားသော အင်ဂျင်ကို သတ်မှတ်ထားတဲ့အပူချိန်ကို ရောက်အောင်လည်း လုပ်ဆောင်ပေးနိုင်ရပါမည်။ အေးတဲ့နိုင်ငံတွေမှာ လူစီးခန်းတွေကို အပူပေးဖို့ပါ ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ပါသည်။ ပုံ(၄၇–၂)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၇–၂) အင်ဂျင်အအေးပေးစနစ်တွင်ပါဝင်သော အဓိကအစိတ်အပိုင်းတွေရဲ့နာမည်နှင့် တည်နေရာတွေကို လေ့လာကြည့်ပါ။ အစိတ်အပိုင်းတခုချင်းစီက အသေးစိတ်ရှင်းပြတဲ့အခါနားလည်စေဖို့ ကူညီပါမည်။

- စူပါချာဂျာအအေးပေးစနစ် – စူပါချာဂျာအအေးပေးစနစ်သည် ဘလိုဝါအင်တာကူလာရဲ့အပူချိန်ကို အင်ဂျင်မောင်းနှင်နေတဲ့အပူချိန်ထက်ပိုအေးစေရန်လုပ်ဆောင်ပေးသော အအေးပေးစနစ် ဖြစ်ပါသည်။ လေကို ဖိသိပ်လိုက်သောအခါ အပူချိန်တက်လာပါသည်။ ဘလိုဝါက လေကိုဖိသိပ်တာကြောင့် လေတွေက အရမ်းပူနေပါက ဓာတ်ဆီအင်ဂျင်မျိုးတွင် မီးလောင်ပေါက်ကွဲမှုမမှန်တာမျိုး ဖြစ်စေပါသည်။ စူပါချာဂျာတပ်ဆင်ထားသောအင်ဂျင်တွေမှာ အပေါ်ပိုင်းမှာ အင်တာကူလာတပ်ဆင်ထားပြီး လေတွေကို အေးစေပါသည်။
- တာဘိုချာဂျာအအေးပေးစနစ် – တာဘိုချာဂျာအအေးပေးစနစ်တွင် တာဘိုချာဂျာထွက်လာသောအပူကို စွန့်ထုတ်ရန် ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ရပါသည်။ တာဘိုချာဂျာသည် အလွန်ပူသော အိတ်ဇောဓာတ်ငွေ့တွေဖြင့် မောင်းနှင်အလုပ်လုပ်တာကြောင့် ဘယ်ယာရင်တွေ၊ ဆီးတွေ (သို့) တာဘိုင်ဘီးတွေ အပူလွန်ပြီး မပျက်စီးစေရန် တာဘိုချာဂျာအအေးပေးစနစ်ကို ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ရပါသည်။
- HV ဘယ်ထရီအအေးပေးစနစ် — အလွန်မြင့်မားသောအမ်ပီယာဖြင့်အလုပ်လုပ်နေသော ဗို့အားမြင့်ဘယ်ထရီတွေမှာ အပူစွန့်ထုတ်ရန် လေအအေးပေးစနစ် (သို့) အရည်အအေးပေးစနစ်ကို အသုံးပြုပါသည်။ ကားအများစုမှာတော့ ဘယ်ထရီတွေကို အအေးပေးရန် လေပန်ကာကို အသုံးပြုပါသည်။
- HV မော်တာ–ဂျင်နရေတာအအေးပေးစနစ် – မော်တာ–ဂျင်နရေတာအအေးပေးစနစ်တွင် အပူလွန်ကဲမှုမရှိစေရန် အရည်အအေးပေးစနစ်ကို ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ပါသည်။ ပါဝါမြင့်ကွန်ထရိုးဆားကစ်တွေကို အပူလွန်ကဲမှုမရှိစေရန် အအေးပေးစနစ်တွေ ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ရပါသည်။

47.2. Cooling System Functions

အအေးပေးစနစ်တစ်ခုသည် အောက်ပါလုပ်ငန်းတာဝန်တွေကို လုပ်ဆောင်ပေးပါသည်။

- အင်ဂျင်ကနေ အပူတွေကို စွန့်ထုတ်ပေးခြင်း၊
- အင်ဂျင်၏ မောင်းနှင်နေသောအပူချိန်ကို ထိန်းသိမ်းပေးခြင်း၊
- အင်ဂျင်၏ မောင်းနှင်နေသောအပူချိန်ကို အမြန်ရောက်အောင် ကူညီပေးခြင်း၊
- လူစီးခန်းတွေကို အပုပို့ဆောင်ပေးခြင်း၊ စသည်တို့ ဖြစ်ပါသည်။

47.2.1. Removing Engine Heat (အင်ဂျင်ကနေ အပူတွေကို စွန့်ထုတ်ပေးခြင်း)

အင်ဂျင်အတွင်းမီးလောင်ပေါက်ကွဲမှုကနေ အပူတွေကိုဖန်တီးပြီး ပစ်စတင်ပေါ်ကို ဖိအားသက်ရောက်စေရပါသည်။ အလွန်ပူသောအိတ်ဇောငွေ့တွေက အင်ဂျင်သတ္တုအစိတ်အပိုင်းတွေကို ထိတွေ့ဖြတ်သန်းသွားရပါသည်။ အပူတွေကို စနစ်တကျ မစွန့်ထုတ်ပါက အင်ဂျင်ကို မိနစ်ပိုင်းအတွင်း ပျက်စီးစေပါသည်။

ဆီနှင့်လေအရောအနှောကို မီးလောင်ပေါက်ကွဲပါက အလွန်မြင့်မားတဲ့အပူကို ထုတ်လုပ်ပါသည်။ အပူချိန်က ၄၅၀၀ ဒီဂရီဖာရင်ဟိုက် (၂၅၀၀ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်) လောက်ပူပါသည်။ ၂၇၅၀ ဒီဂရီဖာရင်ဟိုက် (၁၅၁၀ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်) ဆိုလျှင် သံသတ္တုတွေ အရည်ပျော်ပါသည်။ ၂၅၀၀ ဒီဂရီဖာရင်ဟိုက် (၁၃၇၀ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်) ဆိုလျှင် စတီးတွေ အရည်ပျော်ပါသည်။ အလူမီနီယံကတော့ ၁၂၂၀ ဒီဂရီဖာရင်ဟိုက် (၆၆၀ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်)မှာ အရည်ပျော်နေပါပြီ။ အဲ့ဒီအပူတွေဖယ်ထုတ်မပစ်ပါက အင်ဂျင်အစိတ်အပိုင်းတွေ အရည်ပျော်ပြီး ပျက်စီးကုန်ပါမည်။

47.2.2. Maintanining Operating Temperature

Engine Operating Temperature ဆိုတာ အင်ဂျင်အအေးပေးစနစ်ကနေ အပူတွေကို သယ်ဆောင်သွားပြီး အင်ဂျင်ကို ပျက်စီးစေမှုမရှိပဲ ရေရှည်လည်ပတ်အလုပ်လုပ်နိုင်သောအပူချိန်တစ်ခုကို ဆိုလိုပါသည်။ ပုံမှန်အားဖြင့် အင်ဂျင်ပုံမှန် အလုပ်လုပ်နေသောအပူချိန်သည် ၁၈၀ ဒီဂရီဖာရင်ဟိုက် (၈၂ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်)နှင့် ၂၁၀ ဒီဂရီဖာရင်ဟိုက် (၉၉ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်) ကြားမှာ ရှိပါသည်။

အင်ဂျင်တစ်လုံးမှာ အင်ဂျင်ပုံမှန် အလုပ်လုပ်နေသောအပူချိန်ကိုရောက်လျှင် အစိတ်အပိုင်းတွေ ပြန့်ကားလာပါသည်။ အဲ့ဒီအချိန်မှာ ကြိုတင်ဒီဇိုင်းထုတ်ထားတဲ့အတိုင်း အစိတ်အပိုင်းတွေရဲ့ အရွယ်အစားတွေက မှန်လာပါမည်။

47.2.3. Reaching Operating Temperature Quickly

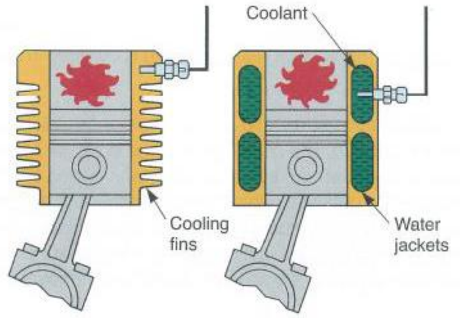
အင်ဂျင်တစ်လုံးမှာ မီးလောင်ကျွမ်းမှုမကောင်းခြင်း၊ ပွန်းစားခြင်း၊ ချောဆီပျက်စီးခြင်း၊ ဆီစားများခြင်း၊ မီးခိုးထုတ်လွှတ်မှုမကောင်းခြင်းနှင့် အခြားပြဿနာတွေကို ရှောင်ရှားနိုင်ရန် အင်ဂျင်ပုံမှန် အလုပ်လုပ်နေသောအပူချိန်ကို မြန်မြန်ဆန်ဆန်ရောက်ရပါမည်။ အလူမီနီယံပစ်စတင်က အင်ဂျင်မပူသေးပါက မှန်ကန်တဲ့အရွယ်အစားကို မရောက်သေးပါဘူး။ ထို့ကြောင့် ပစ်စတင်နှင့်ဆလင်ဒါနံရံကြားမှာ clearance ကွာဟမှုကို နည်းစေပါသည်။ အင်ဂျင်အေးနေပါက အင်ဂျင်ဝိုင်တွေလည်း ပျစ်ခဲနေကာ စွမ်းဆောင်ရည်ကျပြီး ပွန်းစားမှုတွေ ဖြစ်စေပါသည်။ ဆီနှင့်လေတွေ အပြည့်အဝမီးမလောင်ပဲ ဆီကုန်သလောက် ပါဝါမရတာမျိုးတွေ ဖြစ်စေပါသည်။

47.2.4. Heater Operation

ပုံမှန်အားဖြင့် အအေးပေးစနစ်တွင် အပူတွေကို ကူးလန့်တွေက ဟီတာဆီကို သယ်ဆောင်ပေးပါသည်။ Heater core ဆိုတာ liquid-to-air heat exchanger ဖြစ်ပြီး ကားစီးသူတွေရဲ့ဒက်ဘုတ်အောက်မှာ တပ်ဆင်ထားပါသည်။ အင်ဂျင်ကူးလန့်တွေပူလာလျှင် လူစီးခန်းကို အပူပေးဖို့ အသုံးပြုပါသည်။

47.3. Cooling System Types

အအေးပေးစနစ်တွင် လေအအေးပေးစနစ်နှင့် အရည်အအေးပေးစနစ်ဟူ၍ နှစ်မျိုးရှိပါသည်။ ပုံ(၄၇–၃)တွင် ကြည့်ပါ။



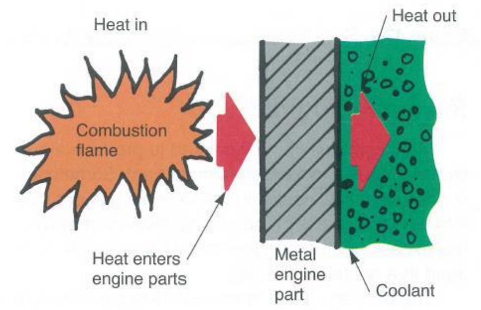
ပုံ(၄၇–၃) လေအအေးပေးစနစ်တပ်ဆင်ထားသောအင်ဂျင်တွင် အပူတွေကို လေထဲစွန့်ထုတ်ရန် Cooling fins တွေပါရှိပါသည်။ အရည်အအေးပေးစနစ်တွင် ရေတွေဝင်ထွက်သွားလာနိုင်ရန် အင်ဂျင်တွင် ရေလိုင်းတွေ ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ရပါသည်။

47.3.1. Air Cooling Systems

လေအအေးပေးစနစ်တပ်ဆင်ထားသောအင်ဂျင်တွင် အပူတွေကို လေထဲစွန့်ထုတ်ရန် Cooling fins တွေပါရှိပါသည်။ Cooling fins တွေကို ဆလင်ဒါဘေးမှာတည်ဆောက်ရာတွင် လေနှင့်ထိတွေ့မည့်ဧရိယာများအောင် ဒီဇိုင်းထုတ်တပ်ဆင်ရပါသည်။

47.3.2. Liquid Cooling Systems

အရည်အအေးပေးစနစ်တွင် ကူးလန့်(ရေနှင့် antifreezeတွေရောထားသောအရည်)တွေကို အင်ဂျင်ဆလင်ဒါဘလောက်နှင့်ဆလင်ဒါဟက်ဘေးက ရေလိုင်းတွေထဲမှာ ဝင်ထွက်သွားလာကာ အပူတွေကို စုတ်ယူသယ်ဆောင်ပေးပါသည်။ ပုံ(၄၇-၄)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ (၄၇-၄) အင်ဂျင်မီးလောင်ခန်းအတွင်း မီးလောင်ပေါက်ကွဲပါက အပူတွေသည် ဆလင်ဒါနံရံတွေကိုဖြတ်စီးပြီး ကူးလန့်တွေဆီကို စီးသွားပါသည်။ ကူးလန့်တွေက အပူတွေကို အင်ဂျင်နှင့်ဝေးရာကို သယ်ပေးသွားပါသည်။

အရည်အအေးပေးစနစ်က လေအအေးပေးစနစ်ထက်ပိုပြီးကောင်းတဲ့အချက်တွေက အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်ပါသည်။

- အင်ဂျင်ပုံမှန် အလုပ်လုပ်နေသောအပူချိန်ကို တိကျစွာထိန်းထားနိုင်ပါသည်။
- အင်ဂျင်အတွင်း အပူချိန်ပြောင်းလဲမှုကို နည်းစေပါသည်။
- အပူထိန်းမှုကောင်းမွန်တာကြောင့် အိတ်ဇောကနေ အန္တရာယ်ရှိတဲ့ဓာတ်ငွေ့တွေ စွန့်ထုတ်မှုကို လျှော့ချပေးပါသည်။
- ကားစီးသူတွေ နွေးထွေးစေရန် အပူပေးဟီတာကို ပိုကောင်းစေပါသည်။

(1) Conventional- and Reverse-Flow Cooling

Conventional-Flow Cooling ဆိုတာ ပူနေတဲ့ကူးလန့်တွေကို ဆလင်ဒါဟက်ကနေ ကားရေတိုင်ကီဆီကို ပို့ဆောင်စီးဆင်းစေခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ရေတိုင်ကီမှာ ကူးလန့်တွေကို အအေးခံပြီး အင်ဂျင်ဘလောက်ကနေပြန်စီးစေပါသည်။ သည် နည်းက အသုံးပြုနေကျနည်းလမ်း ဖြစ်ပါသည်။

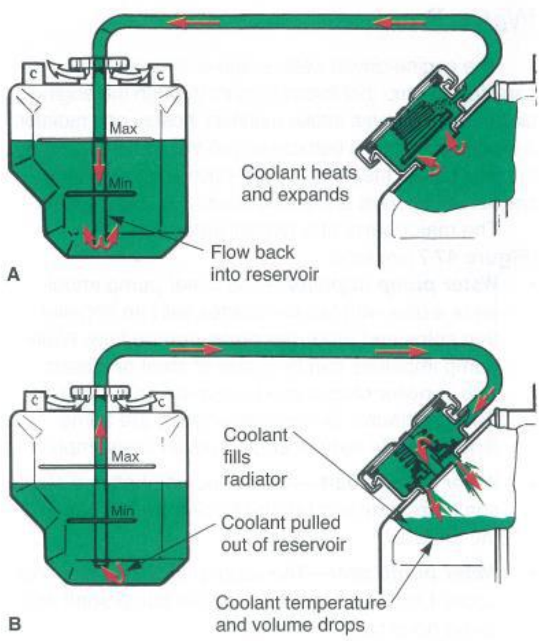
Reverse-Flow Cooling ဆိုတာ အေးနေတဲ့ကူးလန့်တွေက ဆလင်ဒါဟက်ကို ဝင်စေပြီး ပူနေသောကူးလန့်တွေကို ဆလင်ဒါဘလောက်ကနေထွက်ပြီး ရေတိုင်ကီဆီကို စီးဆင်းစေပါသည်။ အဲ့လိုပြောင်းပြန်စီးစေခြင်းဖြင့် အပူချိန်ကို တသတ်မတ်တည်း ဖြစ်စေပါသည်။ Reverse-Flow Cooling ကို စွမ်းဆောင်ရည်မြင့်မားသောကားတွေမှာ အသုံးပြုပါသည်။

(2) Closed and Open Cooling Systems

Closed Cooling System တွင် ကူးလန့်တိုင်ကီအပိုတစ်ခုထည့်သွင်း တည်ဆောက်ပါသည်။ ပိုက်ပျော့လေးဖြင့် ပိုလာသောကူးလန့်တွေကို တိုင်ကီအသေးတစ်လုံးဖြင့် ထိန်းထားပါသည်။ ရေတိုင်ကီအဖုံးဖြစ်တဲ့ ပရက်ဆာကပ်က ကူးလန့်တွေ အဝင်ရောအထွက်ပါ လုပ်ဆောင်ပေးနိုင်ပါသည်။ အဲ့ဒီနည်းလမ်းဖြင့် ကူးလန့်တွေ အမြဲပြည့်နေအောင် လုပ်ဆောင်ပါသည်။

အင်ဂျင်တွင် အပူများသောအခါ ကူးလန့်တွေ ပြန့်ကားလာကာ ပရက်ဆာကပ်ကဗားကို တွန်းဖွင့်ပြီး ပြင်ပကို ပိုက်ပျော့ကတဆင့် တိုင်ကီအသေးတစ်လုံးထဲကို ရောက်သွားပါသည်။ အင်ဂျင်ပြန်အေးသွားသောအခါ လေဟာနယ်ဗားက ပြန်ဖွင့်ပေးကာ တိုင်ကီအသေးထဲက ကူးလန့်တွေ ရေတိုင်ကီအတွင်းကို ပြန်ဝင်လာပါသည်။ ပုံ(၄၇-၅)တွင်ကြည့်ပါ။

Open Cooling System တွင် ကူးလန့်တိုင်ကီအပိုတစ်ခု မပါတော့ပါ။ ပိုလျှံကျလာသောကူးလန့်တွေကို မြေကြီးပေါ်ကျစေပါသည်။ အခုနောက်ပိုင်းမှာ Open Cooling System ကို အသုံးမပြုတော့ပါဘူး။



ပုံ(၄၇–၅) ပရက်ဆာကပ်အလုပ်လုပ်ပုံကို လေ့လာကြည့်ပါ။ A-အင်ဂျင်တွင် အပူများသောအခါ ကူးလန့်တွေ ပြန့်ကားလာပါသည်။ ပိုလာသောကူးလန့်တွေက ပရက်ဆာကပ်က ဗားကိုတွန်းဖွင့်ကာ ပြန်အသုံးပြုဖို့ တိုင်ကီအသေးထဲမှာ စုဆောင်းထားပါသည်။ B-အင်ဂျင်ပြန်အေးသွားသောအခါ လေဟာနယ်ဗားက ပြန်ဖွင့်ပေးကာ တိုင်ကီအသေးထဲက ကူးလန့်တွေ ရေတိုင်ကီအတွင်းကို ပြန်ဝင်လာပါသည်။

47.4. Cooling System Parts

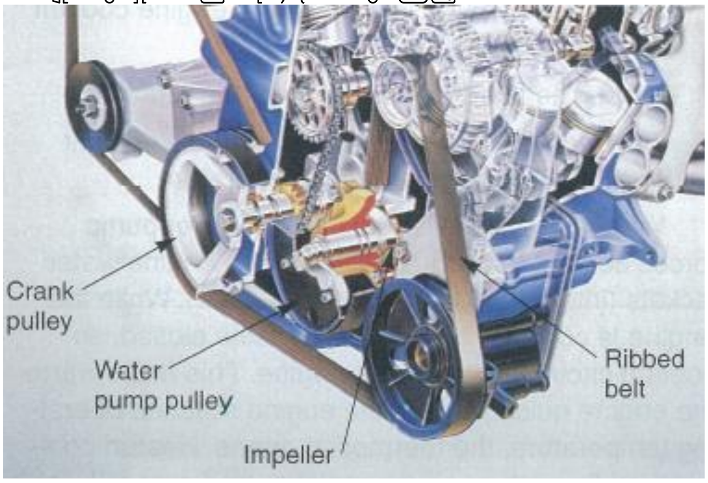
အင်ဂျင်အအေးပေးစနစ်တွင်ပါဝင်သော အခြေခံအစိတ်အပိုင်းများမှာ

- **Water pump** – ရေလည်အုံလို့ခေါ်ကြတဲ့ရေပန့်ကတော့ ကူးလန့်တွေကို အင်ဂျင်ကိုဖြတ်ပြီး အခြားအစိတ်အပိုင်းတွေကို လည်ပတ်သွားလာနိုင်အောင် မောင်းတင်ပေးပါသည်။
- **Radiator hoses** - ရေတိုင်ကီပိုက်ပျော့တွေကို အင်ဂျင်နှင့် ရေတိုင်ကီကို ဆက်သွယ်တပ်ဆင်ပါသည်။
- **Radiator**- ရေတိုင်ကီဆိုတာ အင်ဂျင်ကူးလန့်တွေမှာရှိနေတဲ့အပူတွေကို လေထဲကို စွန့်ထုတ်နိုင်ရန် အသုံးပြုပါသည်။
- **Fan** – ပန်ကာကတော့ ရေတိုင်ကီကိုဖြတ်ပြီး လေတွေစီးနိုင်အောင် ဆွဲစုတ်ပေးပါသည်။
- **Thermostat**- သာမိုစတက်ကတော့ အင်ဂျင်ပုံမှန်မောင်းနှင်ရန်လိုအပ်သောအပူချိန်ကို ထိန်းပေးရန်နှင့် ကူးလန့်တွေကို ထိန်းပေးရန် အသုံးပြုပါသည်။

အင်ဂျင်လည်ပတ်သောအခါ ရေပန့်ကနေ ကူးလန့်တွေကို အင်ဂျင်အတွင်းက ရေလိုင်းတွေအတွင်းကို လက်ပတ်စေပါသည်။ အင်ဂျင်အေးနေချိန်တွင် ကူးလန့်တွေကို သာမိုစတက်ကပိတ်ဆို့ထားကာ အင်ဂျင်ထဲကို ပြန်ပြီးလည်ပတ်စီးဆင်းစေပါသည်။ အဲ့လိုလုပ်ပေးခြင်းဖြင့် အင်ဂျင်မောင်းနှင်တဲ့အပူချိန်ကို အမြန်ဆုံးရောက်စေပါသည်။ အင်ဂျင်တွင် သတ်မှတ်ထားသောအပူချိန်ကိုရောက်လျင် သာမိုစတက်ကဖွင့်ပေးကာ ကူးလန့်တွေကို ရေတိုင်ကီဘက်ကို စီးဆင်းစေပါသည်။ ကူးလန့်ကနေသယ်ဆောင်လာသောအပူတွေကို ရေတိုင်ကီကနေ စွန့်ထုတ်ပေးပါသည်။

47.4.1. Water Pump

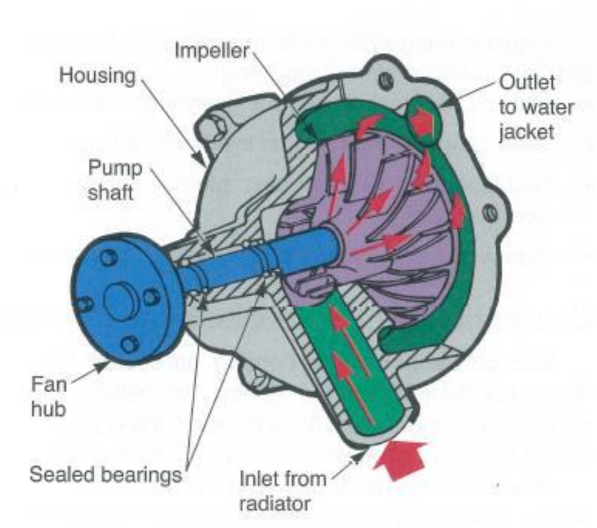
ရေပန့်ကို အင်ဂျင်ကနေမောင်းနှင်ပေးပြီး အင်ပက်လာ(သို့) **centrifugal** ပန့်အမျိုးအစားဖြစ်ပြီး ကူးလန့်တွေကို အင်ဂျင်ဘလောက်၊ ဆလင်ဒါဟက်၊ အင်းတိတ်မီနီဖိုး၊ ရေပိုက်ပျော့နှင့် ရေတိုင်ကီတွေဆီကို စီးဆင်းစေပါသည်။ ရေပန့်ကို ကရိုင်းရှပ်ပူလီကနေ ဘတ်ကြိုးနဲ့မောင်းနှင်ပေးပါသည်။ တချို့ကားတွေမှာ စပေါ့ကက်နှင့်ချိန်းကြိုးတွေကို အသုံးပြုပြီး မောင်းနှင်တာမျိုးတွေ ရှိပါသည်။ ပုံ(၄၇–၆)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၇–၆) ပန်ကာကြိုးဖြင့် ရေပန့်ကို မောင်းနှင်ပါသည်။ **Ribbed belt** ကို အသုံးပြုပါသည်။

A Typical Ribbed belt

ရေပန့်တွင်ပါဝင်သောအစိတ်အပိုင်းများမှာ ပုံ(၄၇–၇)တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ပါရှိပါသည်။

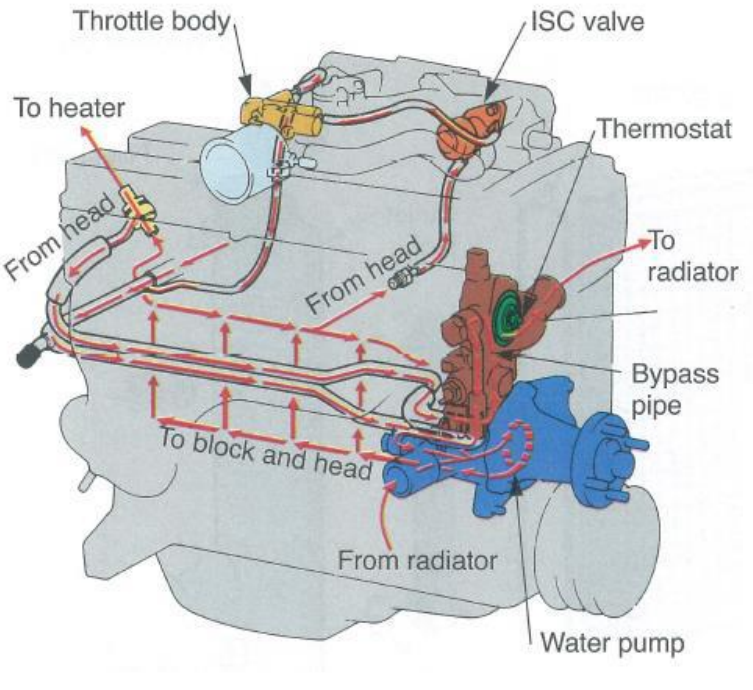


ပုံ(၄၇–၇) ရေပန့်တွင်ပါဝင်သောအစိတ်အပိုင်းများကို ပြထားပါသည်။ ကူးလန့်တွေကို ဘယ်လိုဖိသိပ်ပို့ဆောင်ပေးသလဲ လေ့လာနိုင်ပါသည်။

- Water pump impeller - ရေပန့်အတွင်းမှာ အင်ပက်လာပါရှိပြီး ရေဖိအားနှင့် ရေစီးအားရရှိစေရန် ဖိသိပ်ပေးပါသည်။ အင်ပက်လာကို စတီး(သို့)ပလပ်စတစ်ဖြင့် ပြုလုပ်ပါသည်။
- Water pump shaft - ရေပန့်ရှပ်ချောင်းက လည်ပတ်အားကို ဟပ်ကနေ အင်ပက်လာဆီကို အားပို့ပေးပါသည်။
- Water pump seal - ရေပန့်ဆီးကို ပန့်ရှပ်နှင့် ပန့်အုံအကြားတွင် ကူးလန့်တွေယိုစိမ့်မှုမရှိစေရန် အသုံးပြုပါသည်။
- Water pump bearings - ရေပန့်ဘယ်ယာရင်တွေကို ပလိန်း(သို့)ဘောဘယ်ယာရင်ကို အသုံးပြုပြီး ပန့်ရှပ်ကို ပန့်အုံပေါ်မှာ လည်ပတ်အလုပ်လုပ်နိုင်စေရန် တပ်ဆင်ထားပါသည်။
- Water pump hub - ရေပန့်ဟပ်တွင် ဘတ်ကြိုးပူလီတပ်ဆင်ပြီး အခြားတဖက်တွင် အင်ပက်လာကို တပ်ဆင်ပါသည်။
- Water pump housing - ရေပန့်အုံကို သံ(သို့)အလူမီနီယံဖြင့်ပြုလုပ်ထားကာ ပန့်ရဲ့အဓိကဘော်ဒီပိုင်း ဖြစ်ပါသည်။
- Water pump gasket - ရေပန့်ဂတ်စကတ်ကို ရေပန့်နှင့်အင်ဂျင်အကြားတွင် ကူးလန့်တွေယိုစိမ့်မှုမရှိစေရန် တပ်ဆင်ပါသည်။ ဂတ်စကတ်အစား RTV sealer or a rubber seal ကို အသုံးပြုပါသည်။

ရေပန့်ကို များသောအားဖြင့် အင်ဂျင်ရှေ့ပိုင်းမှာ တပ်ဆင်ပါသည်။ တချို့အင်ဂျင်တွေမှာ ဘေးတိုက်တပ်တာမျိုးတွေ ရှိပါသည်။

(1) Water Pump Operation

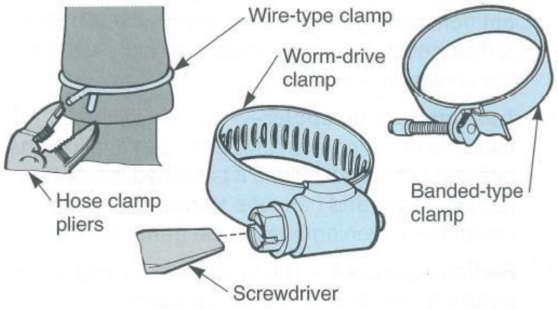


ပုံ(၄၇–၈) ရေပန့်က ရေတိုင်ကီအောက်ခြေကနေ ကူးလန့်တွေကို စုတ်ယူပြီး အင်ဂျင်ဘလောက်၊ ဆလင်ဒါဟက်နှင့် အင်းတိတ်မီနီဖိုးတွေဆီကို ပို့ပေးပါသည်။ ပူလာတဲ့ကူးလန့်တွေကို ရေတိုင်ကီဆီကို ပြန်ပို့ပါသည်။

(2) Electric Water Pump

လျှပ်စစ်မောင်းနှင်သောရေပန့်တွင် ဒီစီမော်တာအကြီးတစ်လုံးဖြင့်မောင်းနှင်ပြီး အင်ဂျင်ကူးလန့်တွေလည်စေဖို့ (သို့) ဗိုအားမြင့်ကူးလီးစနစ်တွေကို အအေးခံဖို့ အသုံးပြုပါသည်။

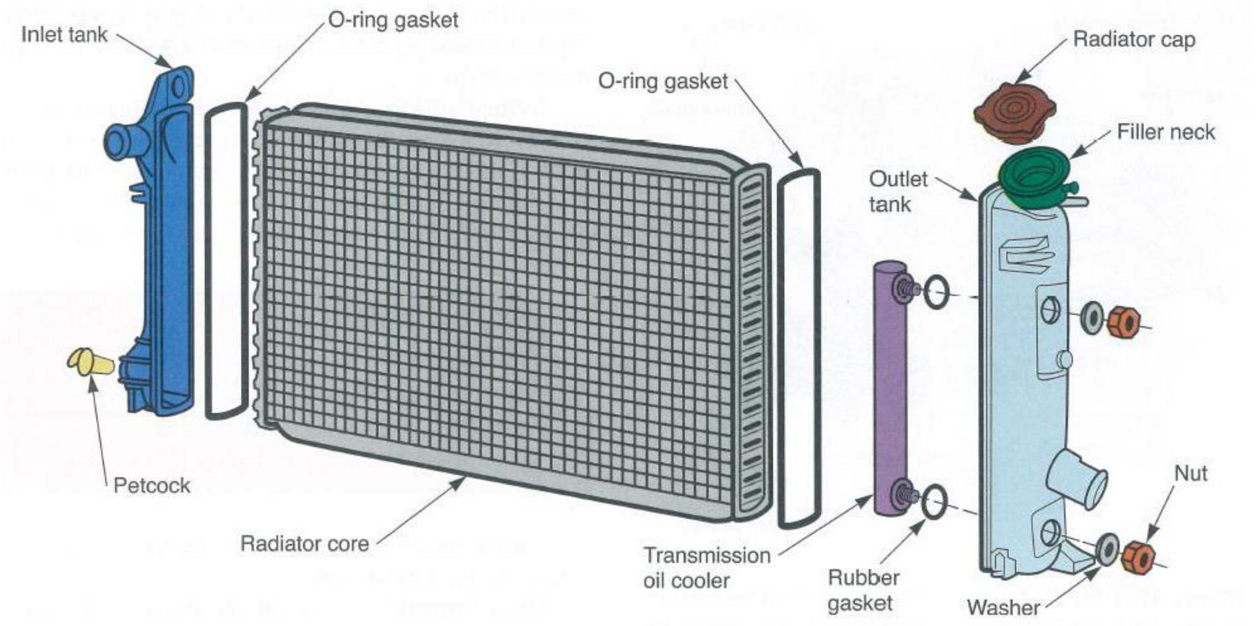
47.4.2. Radiator and Hearte Hoses



ပုံ(၄၇-၉) ရေပိုက်ပျော့တွေကို တပ်ဆင်နည်းသုံးနည်း ရှိပါသည်။ များသောအားဖြင့် worm-drive clamp ကို အသုံးပြုပါသည်။ မြောင်းရှိတဲ့နေရာမျိုးမှာ spring-type clamp ကို အသုံးပြုပါသည်။

47.4.3. Radiator

ရေတိုင်ကီသည် ကူးလန့်တွေက သယ်ဆောင်လာသောအပူတွေကို ရေထဲကို စွန့်ထုတ်ပေးပါသည်။ ရေတိုင်ကီကို အင်ဂျင်ရဲ့ရှေ့ဆုံးပိုင်းမှာ တပ်ဆင်ပါသည်။ ပုံ(၄၇-၁၀)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၇-၁၀) ရေတိုင်ကီတစ်ခုတွင်ပါဝင်သောအဓိကအစိတ်အပိုင်းတွေကို ပြထားပါသည်။

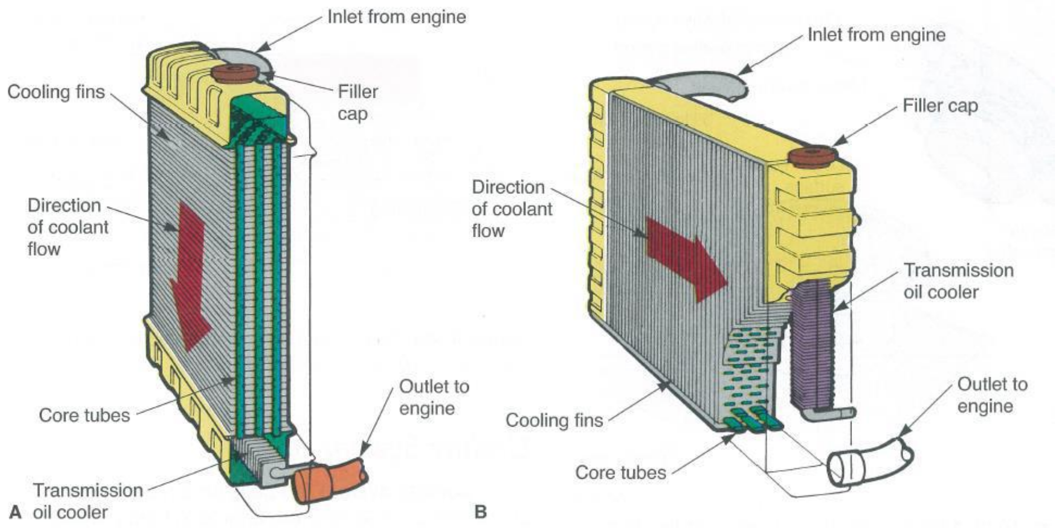
ရေတိုင်ကီတစ်ခုတွင် အဓိကအစိတ်အပိုင်းခြောက်ခုပါရှိပါသည်။

- Radiator core - Radiator core သည် ရေတိုင်ကီ၏အလယ်ပိုင်းတွင်ရှိပြီး ရေမြောင်းလေးတွေနှင့်အပူစွန့်သံပြားလေးတွေကို ခဲဂဟေဖြင့်သေချာပြုလုပ်ထားသော ပျက်စီးလွယ်သည့်အပိုင်းဖြစ်ပါသည်။ ပူနေသောကူးလန့်တွေကို ရေတိုင်ကီကိုးက ရေမြောင်းလေးအတွင်းစီးဆင်းစေကာ ဖြတ်စီးနေသောလေအားဖြင့် အပူတွေကို သယ်ဆောင်သွားစေပါသည်။
- Radiator tanks - ရေတိုင်ကီတန့်တွေကို သတ္တုသား(သို့)ပလပ်စတစ်ဖြင့်ပြုလုပ်ပြီး Radiator core က ရေမြောင်းတွေနှင့်သေချာတပ်ဆင်ရပါသည်။ ကူးလန့်တွေအဝင်အထွက်လုပ်နိုင်ရန် ဖစ်တင်တွေတပ်ဆင်ထားပါသည်။ တချို့ကားတွေမှာ transmission oil cooler ကို ကားရေတိုင်ကီမှာ ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ပါသည်။
- Radiator filler neck ကို ရေတိုင်ကီကို ကူးလန့်ဖြည့်ရန်နှင့် ကူးလန့်တွေရေဆူမှတ်ရောက်လျှင် ရေတိုင်ကီပြင်ပကို ထုတ်နိုင်ရန် ပရက်ဆာကပ်ကို တပ်ဆင်ရန် တည်ဆောက်ထားပါသည်။ Radiator filler neck ကနေ လျှံကျလာသော ကူးလန့်တွေကို ရေတိုင်ကီအသေးဖြင့် စုဆောင်းထားရပါသည်။
- Transmission oil cooler ကို အော်တိုကားတွေမှာ Transmission or transaxle ချောဆီကို အအေးခံနိုင်ရန် ရေတိုင်ကီအတွင်းမှာ ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ပါသည်။
- Radiator petcock ကို ရေတိုင်ကီအောက်ပိုင်းမှာ ကူးလန့်တွေကို ရေတိုင်ကီကနေ ထုတ်နိုင်ရန် တပ်ဆင်ထားပါသည်။

- Radiator cap - ရေတိုင်ကီအဖုံးကို ပရက်ဆာကပ်လို့လည်းခေါ်ကြပြီး ကူးလန့်တွေ ရေဆူမှတ်ရောက်လျင် ရေဆူတာမျိုး မဖြစ်စေပဲ ဖိအားကို လျော့ချပေးရန် တပ်ဆင်ထားပါသည်။

(1) Radiator Types

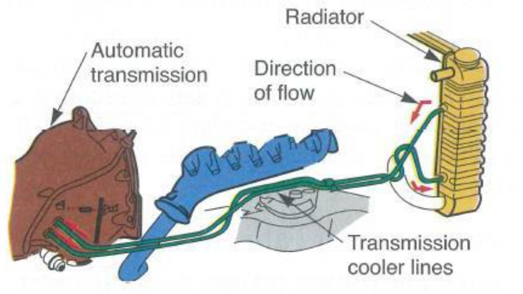
ရေတိုင်ကီအမျိုးအစားနှစ်မျိုးရှိပြီး crossflow နှင့် downflow တို့ ဖြစ်ပါသည်။ ပုံ(၄၇-၁၁)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၇-၁၁) ရေတိုင်ကီအမျိုးအစားနှစ်မျိုးရှိပါသည်။ A – downflow ရေတိုင်ကီအမျိုးအစားဖြစ်ပြီး core tube တွေကို အပေါ်အောက်ပြုလုပ်ထားပါသည်။ B – crossflow ရေတိုင်ကီအမျိုးအစားဖြစ်ပြီး core tube တွေကို ရေပြင်ညီအတိုင်း ဘေးတိုက်ပြုလုပ်ထားပါသည်။ Crossflow ရေတိုင်ကီအမျိုးအစားကို နောက်ဆုံးပေါ်မော်ဒယ်မြင့်ကားတွေမှာ တက်ဆင်ပါသည်။

(2) Transmission Oil Cooler

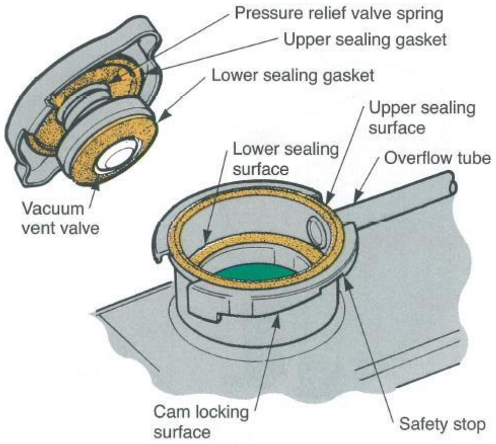
Transmission oil cooler ကို အော်တိုကားတွေမှာ Transmission or transaxle ချောဆီကို အအေးခံနိုင်ရန် ရေတိုင်ကီအတွင်းမှာ ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ပါသည်။ ပုံ(၄၇-၁၂)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၇-၁၂) Transmission or transaxle ချောဆီကို အအေးခံနိုင်ရန် ရေတိုင်ကီအတွင်းမှာ ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ပါသည်။

(3) Radiator cap

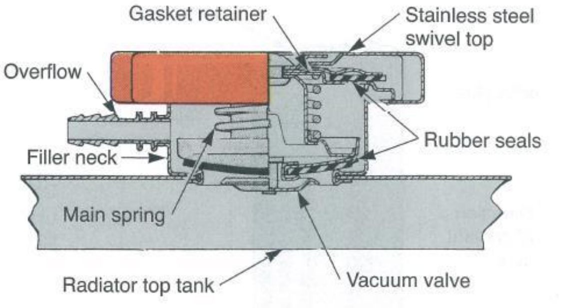
ရေတိုင်ကီအဖုံးကို ပရက်ဆာကပ်လို့လည်းခေါ်ကြပြီး ကူးလန့်တွေ ရေဆူမှတ်ရောက်လျင် ရေဆူတာမျိုး မဖြစ်စေပဲ ဖိအားကို လျော့ချပေးရန် တပ်ဆင်ထားပါသည်။



ပုံ(၄၇-၁၃) ရေတိုင်ကီအဖုံးကို ပရက်ဆာကပ်လို့လည်းခေါ် ကြပြီး ကူးလန့်တွေ ရေဆူမှတ်ရောက်လျင် ရေဆူတာမျိုး မဖြစ်စေပဲ ဖိအားကို လျော့ချပေးရန် တပ်ဆင်ထားပါသည်။

(4) Radiator cap vacuum valve

အင်ဂျင်ကိုရပ်လိုက်သောအခါ ရေတိုင်ကီအတွင်း ကူးလန့်တွေ နည်းသွားပါသည်။ အဲ့ဒီကူးလန့်တွေကို အလိုအလျောက်ပြန်ဖြည့်ပေးရန် ပရက်ဆာကပ်မှာ လေဟာနယ်ဗားကို တပ်ဆင်ပြီး ကူးလန့်တွေ ပြန်ဝင်စေပါသည်။ ပုံ(၄၇-၁၄)တွင်ကြည့်ပါ။



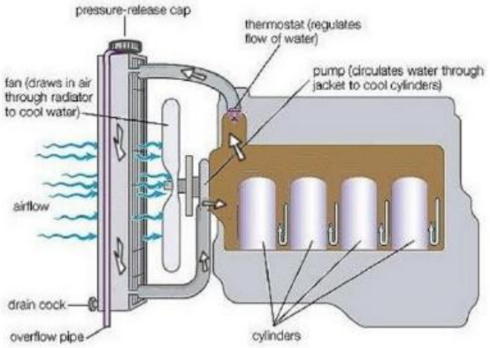
ပုံ(၄၇-၁၄) ပရက်ဆာကပ်ကို ရေတိုင်ကီမှာ တပ်ဆင်ရပါသည်။

47.4.4. Cooling System Fans

ပန်ကာကို လေတွေကို ရေတိုင်ကီကိုဖြတ်ပြီး တိုက်ခတ်စေရန် တပ်ဆင်ရပါသည်။ ကားရပ်ထားလျှင်တောင် ရေတိုင်ကီကို လေတွေဖြတ်စီးနိုင်ရန် ပန်ကာတပ်ထားရပါသည်။ ပန်ကာကို အင်ဂျင်ကနေ ဘတ်ကြိုးဖြင့်မောင်းနှင်ခြင်း(သို့)လျှပ်စစ်ပန်ကာအသုံးပြုခြင်းဆိုပြီး နှစ်မျိုးရှိပါသည်။

(1) Engine-Powered Fans

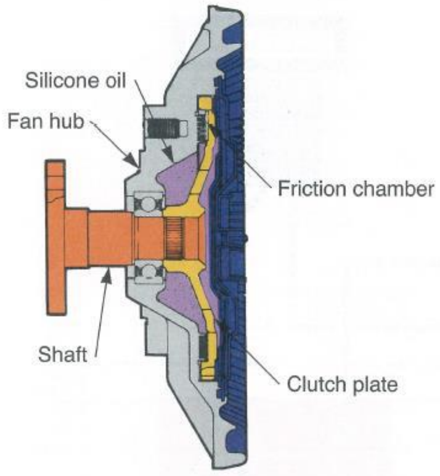
အင်ဂျင်ကနေ ဘတ်ကြိုးဖြင့်မောင်းနှင်သောပန်ကာကို အခြားရေပန့်ပူလီကဲ့သို့ ဘတ်ကြိုးဖြင့်ချိတ်ဆက်ကာ မောင်းနှင်ပါသည်။



A Typical Engine-Powered Fan

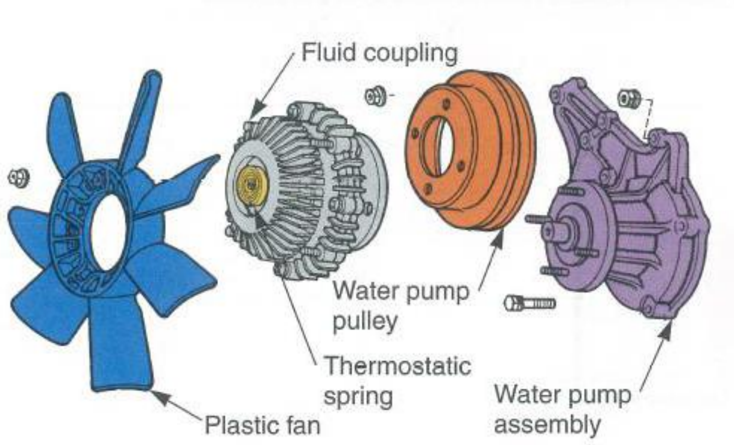
(2) Flex fan ဆိုတာ အင်ဂျင်လိုအပ်ချက်အပေါ်မူတည်ပြီး ပန်ကာဒလက်တွေကို အမျိုးမျိုးပြောင်းလဲပေးသောပန်ကာမျိုး ဖြစ်ပါသည်။

(3) Fluid coupling fan clutch ဆိုတာ Flex fan ကဲ့သို့ အင်ဂျင်လိုအပ်ချက်အပေါ်မူတည်ပြီး ပန်ကာကို လည်ပတ်စေပါသည်။ ပုံ(၄၇-၁၅)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၇-၁၅) Fluid coupling fan clutch တစ်ခုပုံပါ။ အင်ဂျင်အနှေးလည်နေချိန်မှာ ချိတ်ဆက်လည်ပတ်စေပြီး သတ်မှတ်ထားတဲ့အင်ဂျင်အမြန်နှုန်းထက်ပိုလာပါက ပန်ကာကို ကလပ်ကနေ ခွါပေးကာ အင်ဂျင်ကအားကို အဆက်ဖြတ်ပေးပါသည်။ မလိုအပ်ပဲ အင်ဂျင်ကအားကို အသုံးမပြုစေခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

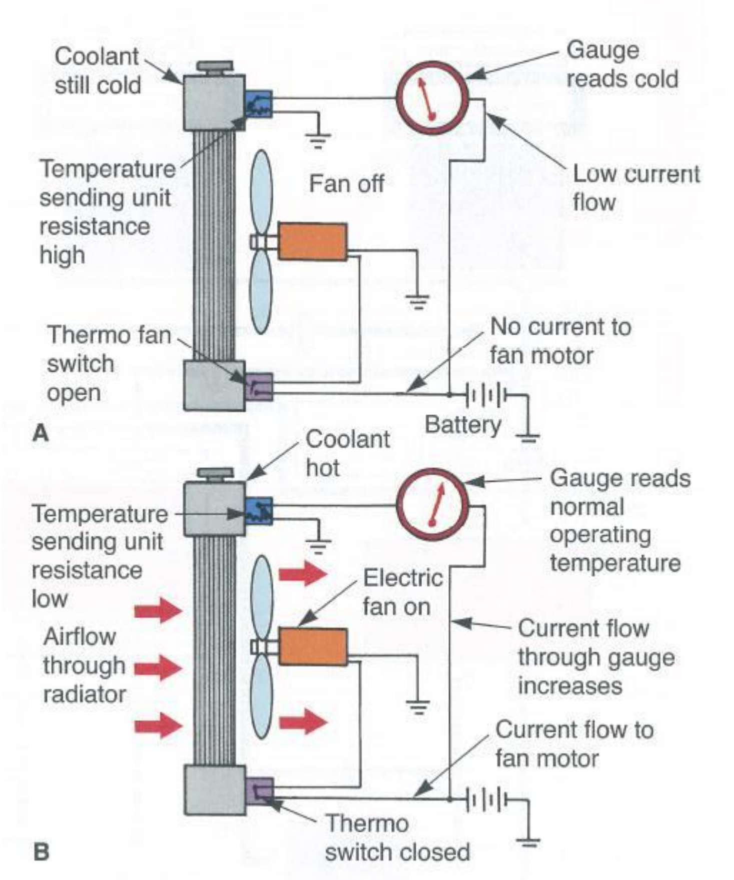
(4) Thermoststic fan clutch ဆိုတာ အပူချိန်ဖြင့် အလုပ်လုပ်သောပန်ကာ ဖြစ်ပါသည်။ ပုံ(၄၇-၁၆)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၇-၁၆) Thermoststic fan clutch က Fluid coupling fan clutch ကဲ့သို့အလုပ်လုပ်ပါသည်။ သတ္တုနှစ်မျိုးစပ်ဖြင့်ပြုလုပ်ထားသော စပရိန်ဖြင့် ကလပ်ကို ထိန်းချုပ်ပါသည်။ အင်ဂျင်ပူတဲ့အခါမှသာ ပန်ကာကို အလုပ်လုပ်စေပါသည်။

(5) Electric Cooling Fans

လျှပ်စစ်ပန်ကာစနစ်တွင် လျှပ်စစ်မော်တာတစ်ခု၊ ကူးလန်အပူချိန်အာရုံခံဆန်ဆာနှင့် ကားကွန်ပျူတာတွေ ပါရှိပါသည်။ ပုံ(၄၇-၁၇)တွင်ကြည့်ပါ။

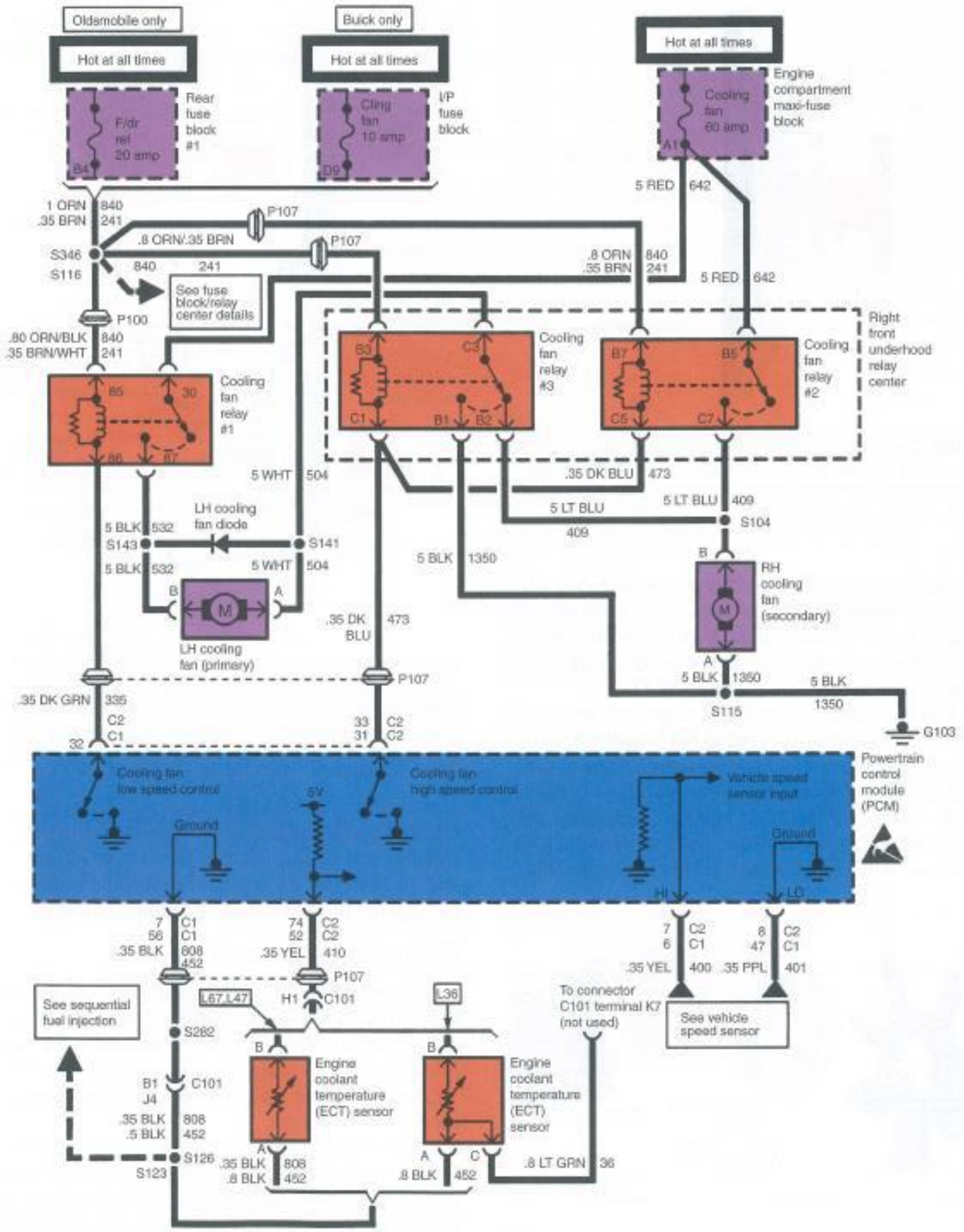


ပုံ(၄၇-၁၇) လျှပ်စစ်ပန်ကာစနစ်တစ်ခုကို လေ့လာကြည့်ပါ။ A – အင်ဂျင်အေးနေတဲ့အခါ သာမိုဆွတ်က လျှပ်စစ်ပန်ကာမောင်းနှင်မှုကို ပိတ်ပေးထားပါသည်။ B – အင်ဂျင်ပူလာသောအခါ သာမိုဆွတ်က လျှပ်စီးပတ်လမ်းကို ဆက်ပေးပြီး လျှပ်စစ်ပန်ကာကို လည်စေပါသည်။

(6) Electric Engine Fan Circuits

သာမိုဆွတ်က ကူးလန်အပူချိန်ကို တိုင်းတာကာ လျှပ်စစ်ပန်ကာကို အဖွင့်အပိတ်လုပ်ပေးပါသည်။ နောက်ဆုံးကားတွေမှာတော့ ကူးလန်အပူချိန်ဆန်ဆာ၊ ဖျူရက်လေးတွေနှင့် ကားကွန်ပျူတာတွေကို အသုံးပြုပြီး မောင်းနှင်ပါသည်။

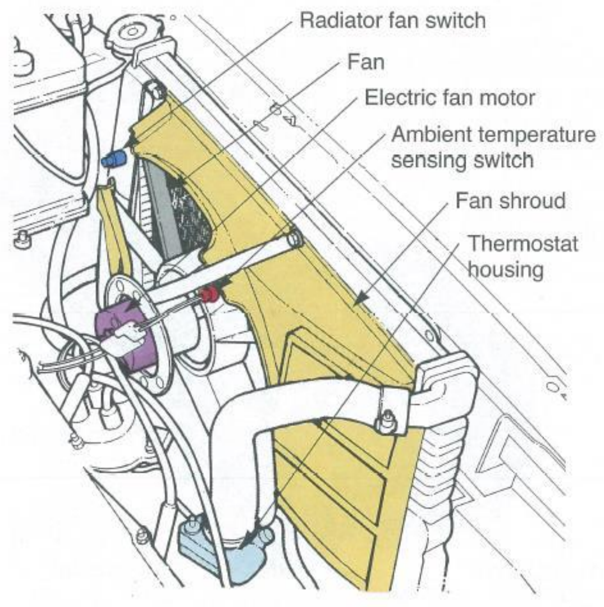
အင်ဂျင်အေးနေပါက ဖန်ရက်လေးကို ဆက်မပေးပဲ ဖွင့်ပေးထားပါသည်။ လျှပ်စစ်မရသေးတော့ ပန်ကာမလည်သေးပါ။ အင်ဂျင်ပူလာသောအခါ ဆန်ဆာကနေပို့နေတဲ့ လျှပ်စစ်ခုခံမှုက ပြောင်းလဲသွားပြီး ကားကွန်ပျူတာက ရက်လေးကို ချိတ်ဆက်စေကာ ပန်ကာကို လျှပ်စစ်ပေးတဲ့လျှပ်စစ်ပတ်လမ်းကို တစ်ပတ်ပြည့်စေကာ ပန်ကာကို ထလည်စေပါသည်။ ပုံ(၄၇-၁၈)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၇–၁၈) ဒီဝါယာရင်းဒိုင်ယာဂရမ်က လျှပ်စစ်ပန်ကာစနစ်ကို ကားကွန်ပျူတာက ဘယ်လိုထိန်းသလဲဆိုတာကို ပြထားပါသည်။

(7) Radiator Shroud

Radiator Shroud သည် ပန်ကာက ဆွဲယူတဲ့အတိုင်း လေတွေကို ရေတိုင်ကီကို ဖြတ်သွားစေရန် ကူညီပါသည်။ Shroud မတပ်ပါက ပန်ကာနှင့်ရေတိုင်ကီအကြား လေတွေ ပြန်လည်တာကြောင့် အပူလွန်တာမျိုးတွေ ဖြစ်စေပါသည်။ ပုံ(၄၇–၁၉)တွင်ကြည့်ပါ။



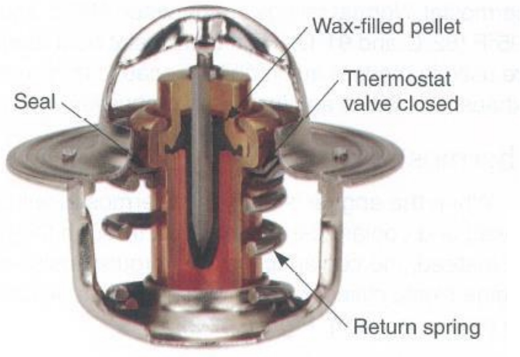
ပုံ(၄၇–၁၉) Radiator Shroud သည် ပန်ကာက ဆွဲယူတဲ့ အတိုင်း လေတွေကို ရေတိုင်ကီကို ဖြတ်သွားစေရန် ကူညီပါ သည်။ Shroud မတပ်ပါက ပန်ကာနှင့်ရေတိုင်ကီအကြား လေတွေ ပြန်လည်တာကြောင့် အပူလွန်တာမျိုးတွေ ဖြစ်စေ ပါသည်။

47.4.5. Thermostat

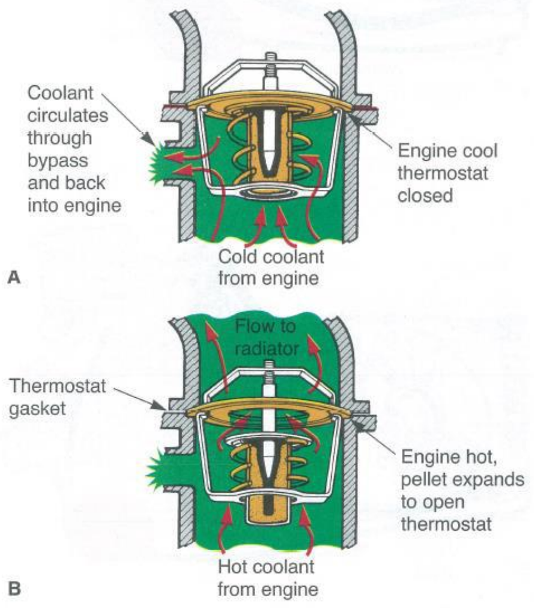
သာမိုစတက်သည် အင်ဂျင်အပူချိန်ပေါ်မှာမူတည်ပြီး ပြန်ကာကျုံကာဖြင့် ကူးလန့်တွေ ရေတိုင်ကီဖက်ကို သွားအောင်၊ မသွားအောင် လုပ်ဆောင်ပေးရန် တပ်ဆင်ထားရပါသည်။ အင်ဂျင်အေးနေချိန်မှာ ကူးလန့်တွေ ရေတိုင်ကီဖက်ကို မသွားနိုင်အောင် ပိတ်ဆို့ထားပြီး အင်ဂျင်ပူလာလျင် ကူးလန့်တွေကို ရေတိုင်ကီဆီကိုသွားရန် ဖွင့်ပေးပါသည်။

သာမိုစတက်ကို ပုံမှန်အားဖြင့် အင်ဂျင်နှင့် အပေါ်ရေပိုက်ပျော့ကြားမှာ တပ်ဆင်ပါသည်။ သာမိုစတက်ကို အင်ဂျင်ကနေ ကူးလန့်အဝင်လိုင်းဖြစ်ဖြစ်၊ အထွက်လိုင်းဖြစ်ဖြစ် တပ်ဆင်နိုင်ပါသည်။

သာမိုစတက်အတွင်းမှာ ဖယောင်းဖြည့်ထားပါသည်။ ပုံ(၄၇–၂၀)တွင်ကြည့်ပါ။ သာမိုစတက်ပူလာလျင် ဖယောင်းတွေပြန့်ကားလာကာ ဗားကို တွန်းဖွင့်ပါသည်။ သာမိုစတက်အလုပ်လုပ်ပုံကို ပုံ(၄၇–၂၁)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၇–၂၀) သာမိုစတက်ဆိုတာ အပူချိန်ဖြင့် အလုပ်လုပ်သောဗား ဖြစ်ပါသည်။ သာမိုစတက်ပူလာလျင် ဖယောင်းတွေပြန့်ကားလာကာ ဗားကို တွန်းဖွင့်ပါသည်။

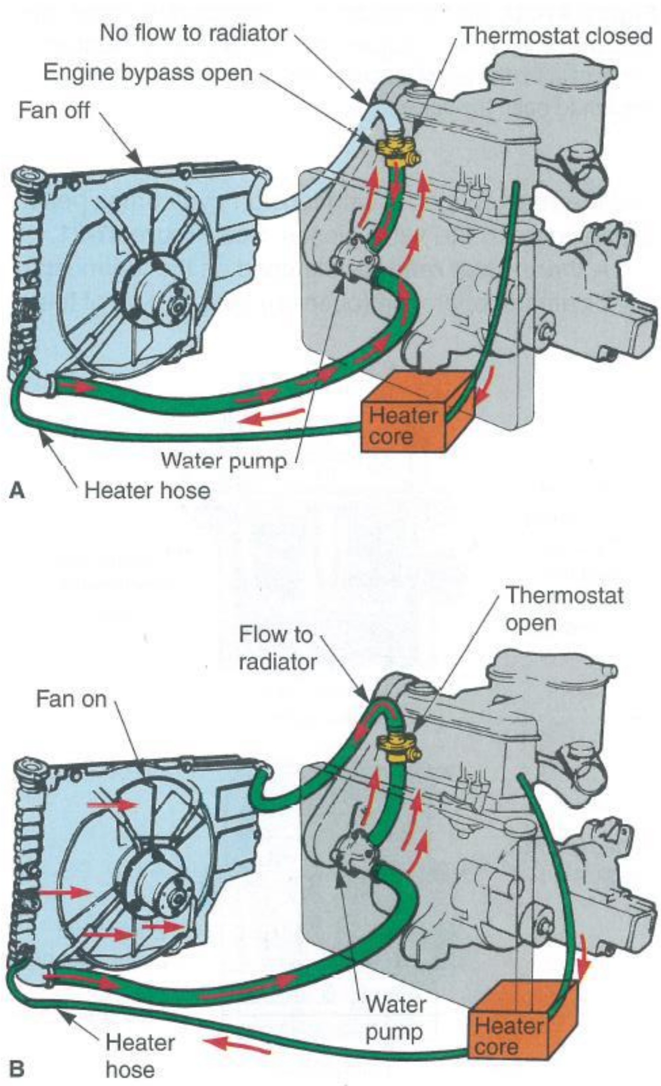


ပုံ(၄၇–၂၁) သာမိုစတက်အလုပ်လုပ်ပုံကို လေ့လာကြည့်ပါ။ A- ကူးလန့်တွေအေးနေချိန်တွင် စပရိန်အားဖြင့် ဗားကို ပိတ်ပေးထားပါသည်။ ရေပန့်က လည်နေသော်လည်း ရေတွေကို အအေးခံဖို့ ရေတိုင်ကီဆီကို ပို့မပေးသေးပါ။ B- ကူးလန့်တွေပူလာသောအခါ သာမိုစတက်က ဗားကို တွန်းဖွင့်ပေးကာ အအေးခံဖို့ ရေတိုင်ကီဆီကို ပို့ပေးပါသည်။

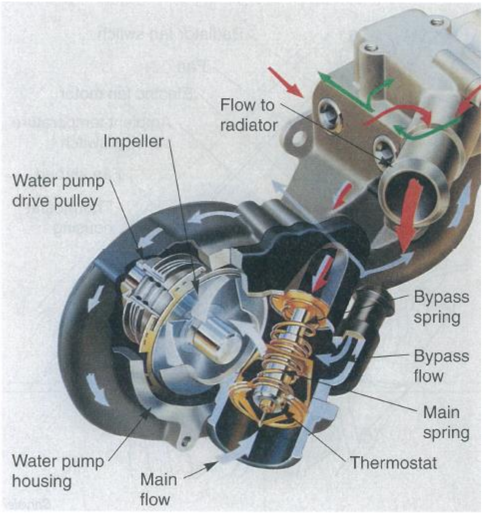
သာမိုစတက်သည် ပုံမှန်အားဖြင့် 180°F ~ 195°F (82°C ~ 91°C) အကြားမှာ အလုပ်လုပ်ပါသည်။

(1) Thermostat Operation

ပုံ(၄၇–၂၂)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၇–၂၂) သာမိုစတက်အလုပ်လုပ်ပုံကို လေ့လာကြည့်ပါ။ A- ကူးလန့်အပူချိန်က သတ်မှတ်ထားတဲ့အပူချိန်ကို မရောက်သေးပါက သာမိုစတက်က ပိတ်ဆို့ထားပါသည်။ B- ကူးလန့်အပူချိန်က သတ်မှတ်ထားတဲ့အပူချိန်ကိုရောက်သောအခါ ကူးလန့်လမ်းကြောင်းကို ဖွင့်ပေးပါသည်။



ပုံ(၄၇–၂၃) ရိုးရိုးသာမိုစတက်အပြင် Bypass လိုင်းကို ထည့်သွင်းတည်ဆောက်တာမျိုးလည်း ရှိပါသည်။ Bypass ဗားကို အင်ဂျင်အေးနေချိန်မှာ ကူးလန့်တွေ အင်ဂျင်အတွင်း ပြန်ဝင်စေရန် တပ်ဆင်ထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

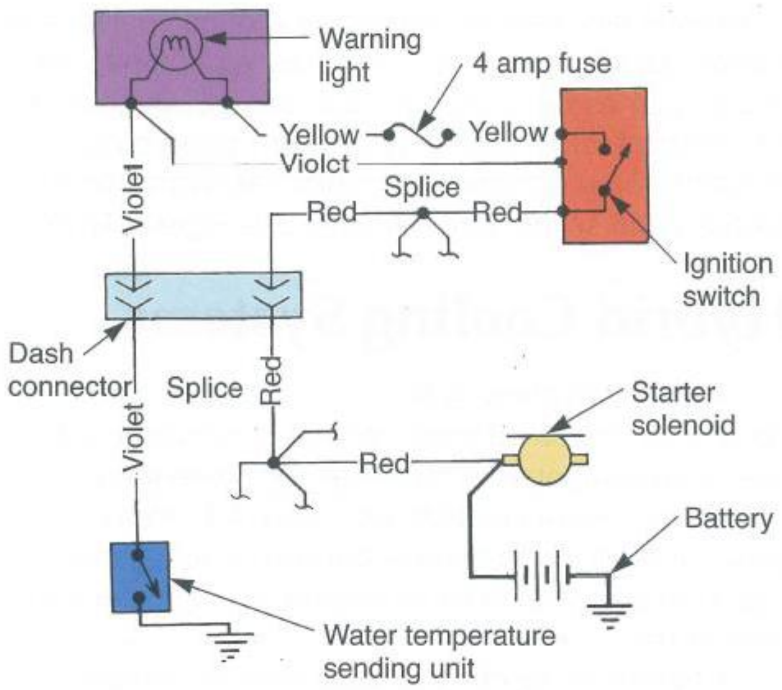
47.5. Cooling System Instrumentation

ကားတော်တော်များများမှာ temperature warning light ကို တပ်ဆင်ပါသည်။ တချို့ကားတွေမှာတော့ engine temperature gauge ကို တပ်ဆင်ပါသည်။

A Typical engine temperature gauge A Typical temperature warning light

47.5.1. Temperature Warning Light

အင်ဂျင်အပူချိန်သတိပေးမီးလင်းကာ ကားမောင်းသူကို အင်ဂျင်က အပူချိန်လွန်ကဲနေပြီဆိုတာကို သတိပေးပါသည်။ ကူးလန့်တွေပူလွန်းလာပါက အင်ဂျင်ဘလောက်နားက temperature sending unit က ခလုပ်ကို ဆက်ပေးပါသည်။ လျှပ်စီးပတ်လမ်းပြည့်သွားပါက ဝါနင်းမီး လင်းလာပါသည်။ ပုံ(၄၇-၂၄)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၇-၂၄) အင်ဂျင်အပူချိန်သတိပေးမီး ဆားကစ်ဒိုင်ယာဂရမ်ကို လေ့လာကြည့်ပါ။ အင်ဂျင်အပူလွန်လာပါက ဝါနင်မီးလင်းလာပါမည်။

47.5.2. Engine Temperature Gauge

Engine Temperature Gauge က အင်ဂျင်ရဲ့ တိကျတဲ့အပူချိန်ကို ပြပေးပါသည်။ Variable resistance sending unit နှင့်ဂေ့တစ်ခုကို အသုံးပြုပြီး ကူးလန့်အပူချိန်ကို ပြပေးပါသည်။

အင်ဂျင်အေးနေချိန်တွင် Gauge sending unit က လျှပ်စစ်ခုခံမှုမြင့်မားနေပြီး လျှပ်စစ်ကားရင့်သိပ်မစီးနိုင်ပဲ ဂေ့မှာ အင်ဂျင်အေးနေတယ်လို့ ဖတ်နိုင်ပါသည်။ အင်ဂျင်အပူချိန်မြင့်တက်လာပါက လျှပ်စစ်ကားရင့်များလာကာ ဂေ့အပ်ချောင်းလေးက ညာဖက်ကို တိုးပြကာ အင်ဂျင်ပူနေတယ်ဆိုတာ ဖတ်နိုင်ပါသည်။

47.6. Antifreeze

Antifreeze ဆိုတာ ပုံမှန်အားဖြင့် ethylene glycol ဖြစ်ပြီး ရေနှင့်ရောကာ ကူးလန့်ဖြစ်စေပါသည်။ အန်တီဖရီးရဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်တွေ အများကြီး ရှိပါသည်။ ရေခဲတာကို ကာကွယ်ပေးခြင်း၊ သံချေးတက်ခြင်းကို ကာကွယ်ပေးခြင်း၊ ရေပန့်ကို ချောဆီအဖြစ်လုပ်ဆောင်ပေးခြင်းနှင့် အင်ဂျင်ကို အေးစေခြင်းတွေ လုပ်ဆောင်ပေးပါသည်။

47.6.1. Prevent Winter Freeze-up

Antifreeze က ကူးလန့်တွေကို အလွန်အေးတဲ့ရာသီဥတုတွေမှာ အေးခဲမသွားအောင် ကာကွယ်ပေးပါသည်။ ကူးလန့်တွေ အေးခဲနေပါက အအေးပေးစနစ်နှင့်အင်ဂျင်ကို ပျက်စီးစေပါသည်။

47.6.2. Prevents Rust and Corrosion

Antifreeze က အအေးပေးစနစ်ကို သံချေးတက်တာမျိုးကို ကာကွယ်ပေးပါသည်။ ရာသီဥတုပူသော်လည်း Antifreeze ကို သံချေးတက်တာကာကွယ်ရန် ထည့်သွင်းအသုံးပြုသင့်ပါသည်။

47.6.3. Lubricates the Water Pump

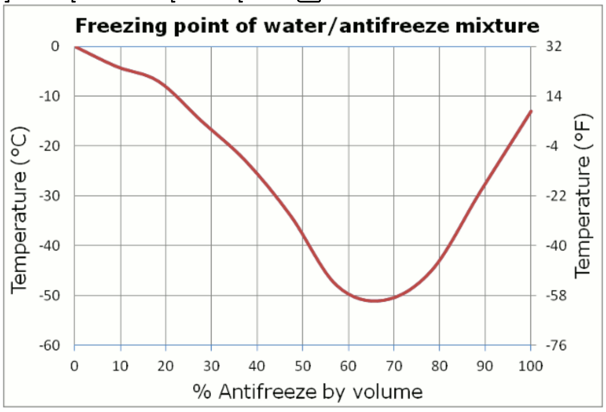
Antifreeze က ရေပန့်နှင့် သာမိုစတက်တွေကို ချောဆီအဖြစ် အလုပ်လုပ်ပေးပါသည်။ ရေပန့်ရဲ့ဆီးတွေနှင့် ဘယ်ယာရင်တွေကို သက်တမ်းရှည်စေပါသည်။ သာမိုစတက်ကို ပွန်းစားမှု၊ သံချေးတက်မှုကို ကာကွယ်ပေးပါသည်။

47.6.4. Cools the Engine

Antifreeze က ရေထက်ပိုပြီး ကောင်းပြီး အင်ဂျင်ကို ပိုပြီး အေးစေပါသည်။ အလွန်ပူတဲ့ရာသီဥတုတွေမှာ Antifreeze က အပူလွန်ကဲမှုမရှိအောင် ကာကွယ်ပေးပါသည်။

47.6.5. Antifreeze / Water Mixture

Antifreeze နှင့် ရေကိုရောနှောရာတွင် 50/50 ရောနှောပေးဖို့ ညွှန်ကြားလေ့ရှိပါသည်။ Ethylene glycol 50% နှင့် ရေ 50% ရောပေးရပါသည်။

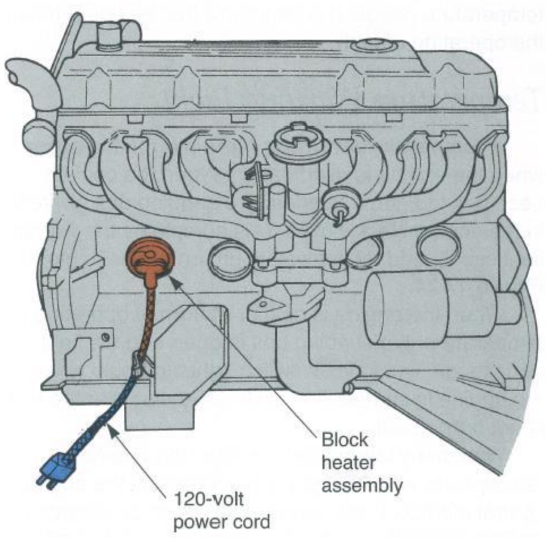


Antifreeze / Water Mixture Chart

47.6.6. Block Heater

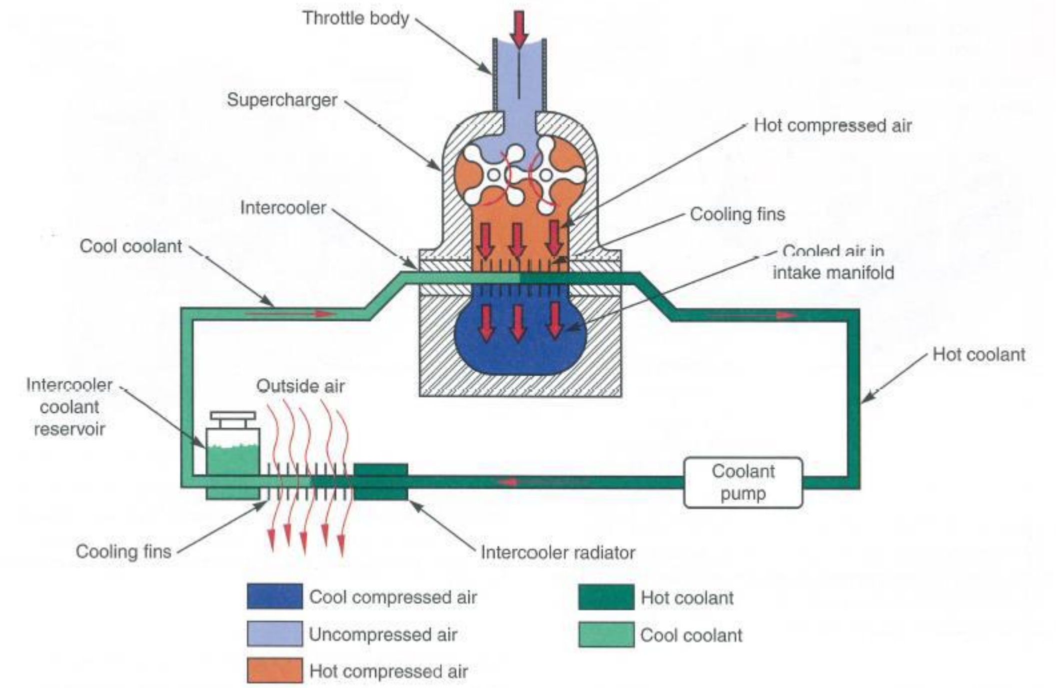
Block Heater ကို အင်ဂျင်ဘလောက်မှာတပ်ဆင်ပြီး အေးတဲ့ရာသီဥတုမှာ ကူးလန့်တွေကို အပူပေးရန် တပ်ဆင်အသုံးပြုပါသည်။ Block Heater တစ်ခုကို ဒီဇယ်အင်ဂျင်တွေမှာ တပ်ဆင်လေ့ရှိပါသည်။ အေးတဲ့ရာသီဥတုတွေမှာ ဓာတ်ဆီအင်ဂျင်ထက်ပိုပြီး ဒီဇယ်အင်ဂျင်က ပိုပြီး ခက်ခဲပါသည်။

Block Heater ကို 120 volt heating element တွေဖြင့်ပြုလုပ်ကာ ဘလောက်မှာတပ်ဆင်ထားသော ရေလိုင်းတွေကို အပူပေးပါသည်။ ပုံ(၄၇-၂၅)တွင်ကြည့်ပါ။ အင်ဂျင်ဘလောက်အပြင်မှာ လျှပ်စစ်ခေါင်းကို အပြင်ထုတ်ထားပါသည်။

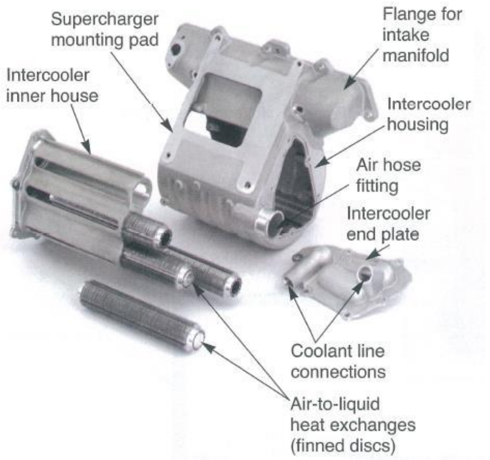


ပုံ(၄၇-၂၅) Block Heater လျှပ်စစ်ခေါင်းကို အပြင်ထုတ်ထားပါသည်။

47.7. Supercharger Cooling System

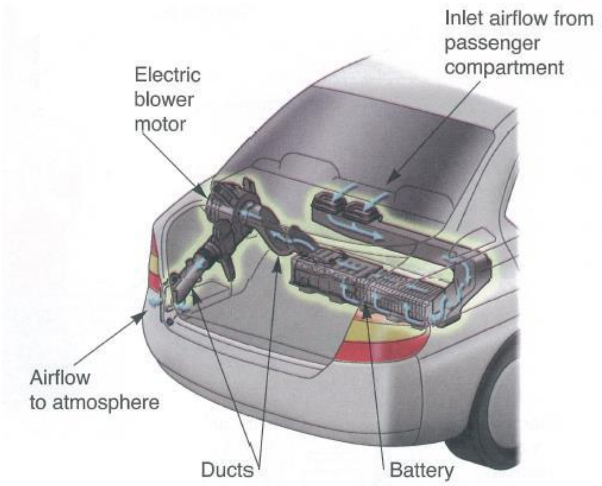


ပုံ(၄၇–၂၆) စူပါချာဂျာတွင် အသုံးပြုသော **air-to-liquid intercooler** အလုပ်လုပ်ပုံ။ အင်တာကူလာစနစ်တွင် ကူးလန့်တွေက ဖိသိပ်ထားသောလေတွေကို အေးစေပါသည်။ ပူလာတဲ့ကူးလန့်တွေကို အင်တာကာလာရေဒီရေတာကနေ အပူတွေကို စွန့်ထုတ်ပါသည်။



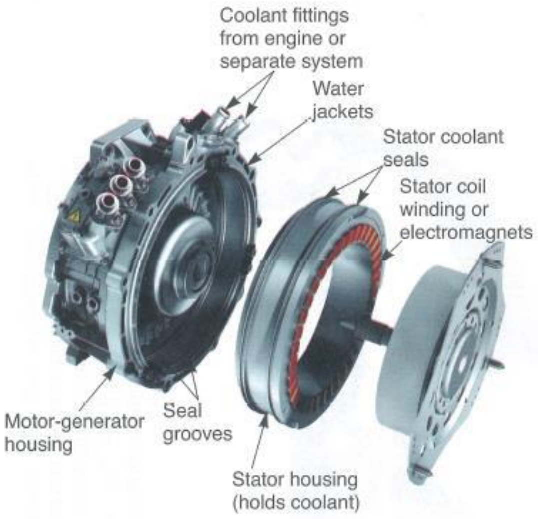
ပုံ(၄၇–၂၇) စူပါချာဂျာအင်တာကူလာစနစ်ကို လေ့လာကြည့်ပါ။

47.8. Hybrid Cooling Systems

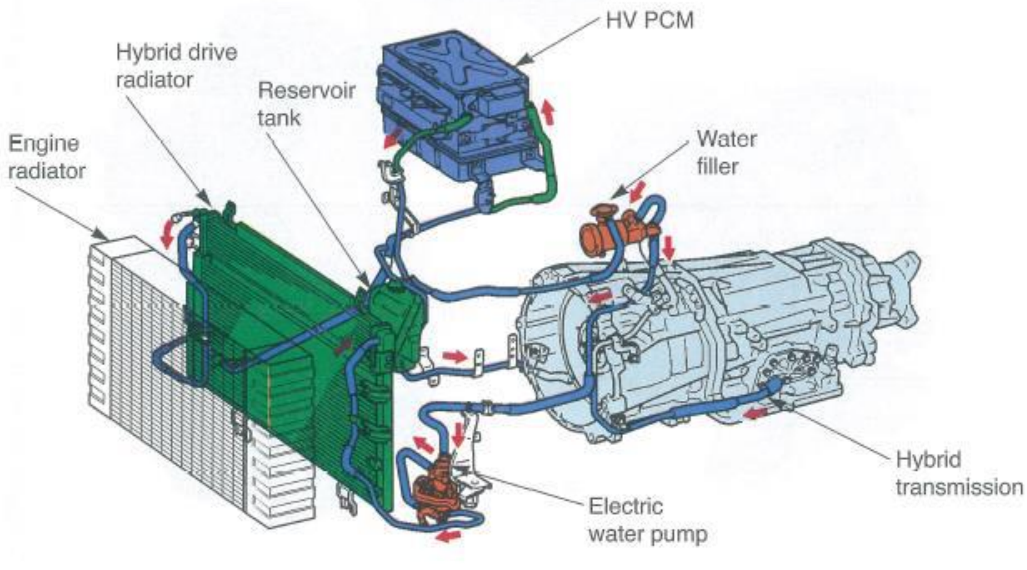


ပုံ(၄၇–၂၈) HV battery cooling system

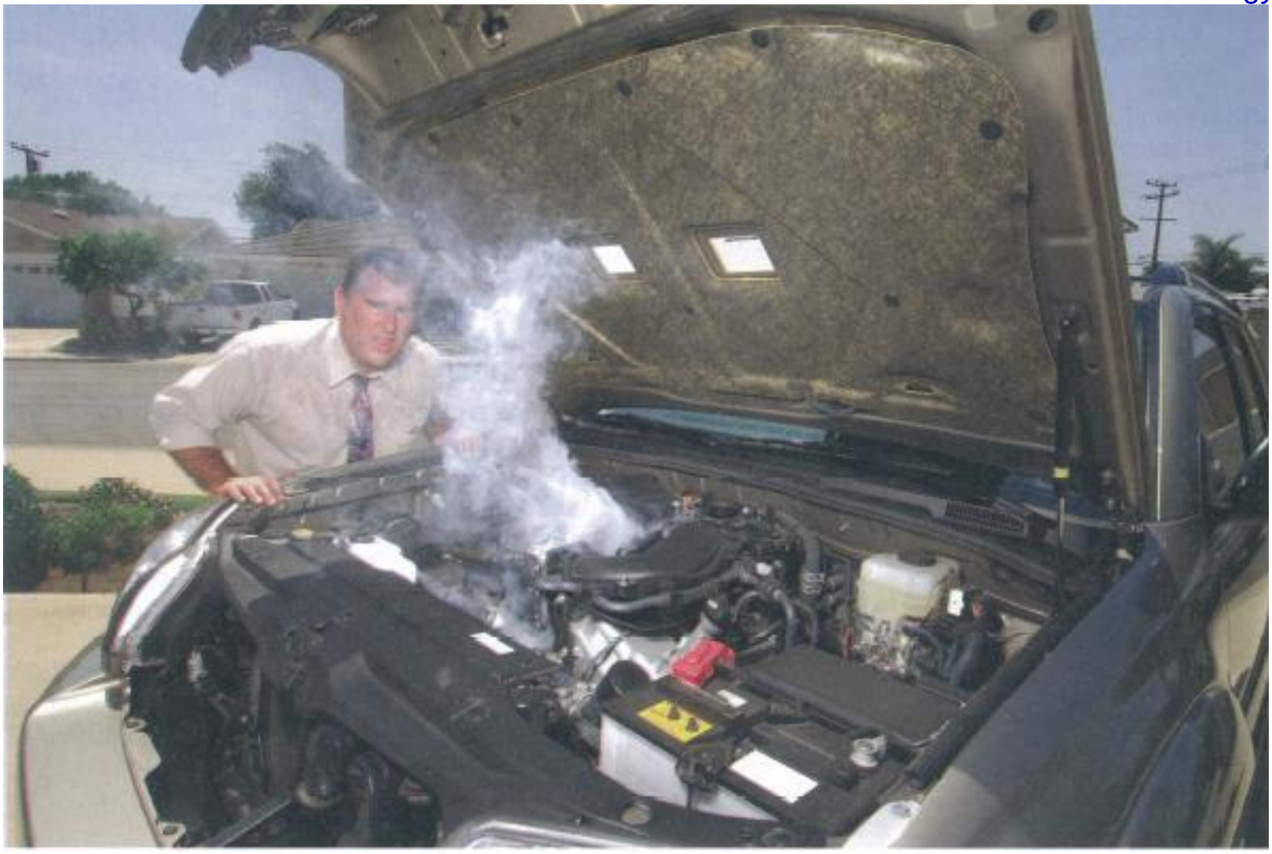
ပုံ(၄၇–၂၉) လျှပ်စစ်စနစ်တွေကို အအေးပေးရန် အရည်အအေးပေးစနစ်ကို အသုံးပြုပါသည်။ A- HV battery တွေကို အအေးပေးရန် လေနှင့်ကူးလန်နှစ်မျိုးစလုံးကို အသုံးပြုပါသည်။ B- မော်တာ–ဂျင်နရေတာကို အရည်အအေးပေးစနစ်ကို အသုံးပြုပါသည်။ C- High-power HV power control modules တွေမှာ ကိုယ်ပိုင်ရေဒီရေတာပါရှိပြီး အအေးခံပါသည်။



ပုံ(၄၇–၃၀) High-power မော်တာ–ဂျင်နရေတာမှာ အပူလွန်ကဲမှုမဖြစ်စေရန် အရည်အအေးပေးစနစ်ကို ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ပါသည်။



ပုံ(၄၇–၃၁) အရည်အအေးပေးစနစ်ကို အသေးစိတ်လေ့လာကြည့်ပါ။



အအေးပေးစနစ်မကောင်းပါက အင်ဂျင်အစိတ်အပိုင်းတွေကို ပျက်စီးစေပါသည်။

CHAPTER (48)
COOLING SYSTEM TESTING, MAINTENEANCE AND REPAIR

ဒီအခန်းကိုလေ့လာပြီးနောက် သိလာမည့်အကြောင်းအရာတွေကတော့

✓ အအေးပေးစနစ်တွင်ဖြစ်တတ်သောပြဿနာတွေနှင့် ၎င်းတို့ရဲ့လက္ခဏာတွေကို သိလာပါမည်။
✓ အအေးပေးစနစ်ကနေ ယိုစိမ့်တာတွေ၊ အပူလွန်ကဲတာတွေနှင့် အအေးလွန်ကဲတာတွေဖြစ်တတ်တဲ့အကြောင်းရင်းတွေ ကို သိလာပါမည်။
✓ Combustion leak test နှင့် system pressure test တွေ လုပ်တတ်လာပါမည်။
✓ အအေးပေးစနစ်တွင်ပါဝင်သော အဓိကအစိတ်အပိုင်းတွေ သေချာအလုပ်လုပ်အောင် စစ်ဆေးပြုပြင်တတ်လာပါမည်။
✓ အအေးပေးစနစ်တွင် မကောင်းသောအစိတ်အပိုင်းတွေကို အသစ်အစားထိုးလဲပေးတတ်လာပါမည်။
✓ အအေးပေးစနစ်တွင် ကူးလန့်တွေဖောက်ချတာ၊ အတွင်းပိုင်းကို အရည်ဖြင့် သန့်ရှင်းရေးလုပ်တာတွေနှင့် ပြန်ဖြည့်တာ တွေ လုပ်တတ်လာပါမည်။
✓ အအေးပေးစနစ်ကို စမ်းသပ်ခြင်း၊ ထိန်းသိမ်းခြင်းနှင့်ပြုပြင်ခြင်းတွေကို အန္တရာယ်ကင်းစွာ လုပ်တတ်လာပါမည်။

အအေးပေးစနစ်သည် အင်ဂျင်စွမ်းဆောင်ရည်နှင့် အင်ဂျင်သက်တမ်းအတွက် အလွန်အရေးကြီးပါသည်။ ပိုနေတဲ့အပူတွေကို စွန့်ထုတ်မပေးနိုင်ပါက အင်ဂျင်သည် မိနစ်ပိုင်းအတွင်းမှာ ပျက်စီးသွားပါမည်။

အပူလွန်ကဲတာကြောင့် အောက်ပါအစိတ်အပိုင်းတွေ ပျက်စီးစေတတ်ပါသည်။

- ပစ်စတင်အရည်ပျော်ခြင်း၊
- ဆလင်ဒါဟက်ကွဲအက်စေခြင်း၊
- အိတ်ဇောဗားတွေ လောင်ကျွမ်းခြင်း၊
- ဆလင်ဒါဟက်ဂက်စကတ်တွေ ပေါက်ခြင်း (သို့) လောင်ကျွမ်းခြင်း၊
- ရေဒီရေတာနှင့်ဟီတာတွေ ပျက်စီးခြင်း၊
- အင်ဂျင်အိတ်ဇောမီနီဖိုး ကွဲအက်စေခြင်း၊
- အင်းတိတ်မီနီဖိုး ကွဲအက်စေခြင်း စသည်တို့ကို ဖြစ်စေပါသည်။

အထက်ပါပြဿနာမျိုးတွေမဖြစ်စေရန် အအေးပေးစနစ်ကို ကောင်းကောင်းမွန်မွန် အလုပ်လုပ်နေစေရန် ထိန်းသိမ်းထားရပါမည်။

လျှပ်စစ်ကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သောအပူတွေကို ဗို့အားမြင့်ဘယ်ထရီတွေ၊ ဗို့အားမြင့်ပါဝါကွန်ထရိုးမော်ကျူးတွေနှင့် အလွန်ကြီးမားသော မော်တာ–ဂျင်နရေတာတွေမှာ ဖြစ်ပေါ်တတ်ပါသည်။ အပူတွေကို ဖယ်ထုတ်ပေးမှသာ အလွန်ဈေးကြီးတဲ့ လျှပ်စစ်ပစ္စည်းတွေကို ကြာရှည်အသုံးပြုနိုင်ပါမည်။

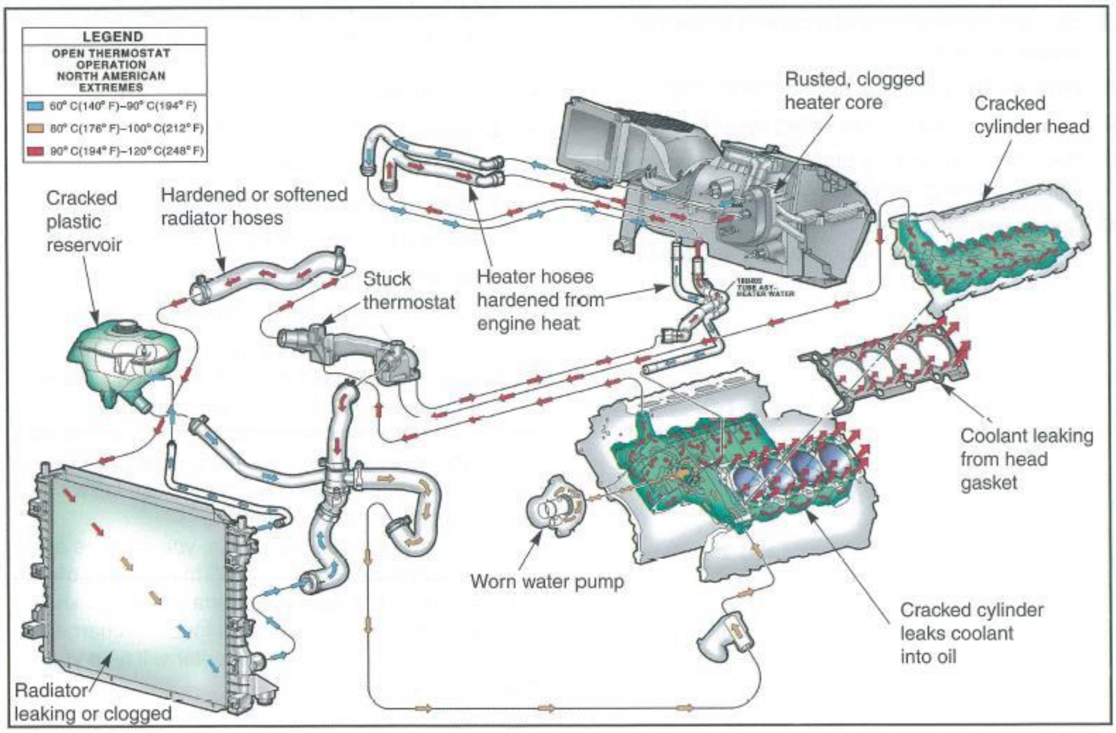
ကားပြုပြင်သူအနေဖြင့် အအေးပေးစနစ်ကို လျှင်လျှင်မြန်မြန် တိတိကျကျပြုပြင်တတ်ရပါမည်။ အဓိကအင်ဂျင်ကြီးရဲ့အအေးပေးစနစ်သာမက စူပါချာဂျာ၊ တာဘိုချာဂျာနှင့် လျှပ်စစ်ပစ္စည်းတွေ အအေးပေးစနစ်ကိုလည်း နားလည်ပြုပြင်တတ်ရပါမည်။

48.1. Cooling System Troubleshooting

ပထမဆုံးအနေဖြင့် အအေးပေးစနစ်ကိုပြုပြင်ရန် သတင်းအချက်အလက်စုဆောင်းရပါမည်။ ကားပိုင်ရှင်နဲ့ ကားဘာဖြစ်တယ်ဆိုတာကို သေချာမေးမြန်းရပါမည်။ ဥပမာအားဖြင့် အောက်ပါမေးခွန်းတွေကို မေးမြန်းရပါမည်။

- အအေးပေးစနစ်တွင်ဖြစ်တတ်သောပြဿနာတွေ မေးမြန်းပါ (အပူဝါနင်းမီးလင်းသလား၊ အပူလွန်ကဲမှုဖြစ်သလား၊ ရေနွေးငွေ့တွေ မြင်မိသလား၊ ကူးလန့်တွေ ဆုံးရှုံးတာမျိုး ရှိသလား) မေးရပါမည်။
- အအေးပေးစနစ်ပြဿနာတွေကို ဘယ်အချိန်မှာ ဖြစ်တာလဲ (အချိန်တိုင်းမှာလား၊ ဟိုက်ဝေးမှာ အမြန်မောင်းတုန်းက လား၊ အနှေးမောင်းထားစဉ်လား၊ အင်ဂျင်စနိုးတဲ့အချိန်လား၊ အင်ဂျင်ပူလာခါမှလား) မေးရပါမည်။
- အအေးပေးစနစ်ပြဿနာတွေကို ဘယ်အချိန်ကစပြီး ဖြစ်တာလဲ။
- အင်ဂျင်ရဲ့အခြားအစိတ်အပိုင်းတွေ (သို့) လျှပ်စစ်ပိုင်းတွေ ပြုပြင်ခဲ့တာမျိုး ရှိသလား (သာမိုစတက်အသစ်လဲသလား၊ ပိုက်တွေအသစ်လဲသလား၊ transmission (သို့) အင်ဂျင်အစိတ်အပိုင်းတွေ ပြုပြင်ခဲ့တာမျိုး ရှိသလား မေးရပါမည်။
- ကားကနေ ကူးလန့်တွေ ယိုစိမ့်မှု ရှိနေသလား မေးရပါမည်။
- ကားကနေ ပုံမှန်မဟုတ်တဲ့ဆူညံသံတွေကြားရသလား မေးရပါမည်။

အအေးပေးစနစ်တွင်ဖြစ်တတ်သောပြဿနာများကို ပုံ(၄၈–၁)တွင် ပြထားပါသည်။



ပုံ(၄၈–၁) အင်ဂျင်အတွက် အအေးပေးစနစ်ကောင်းကောင်းမွန်မွန်အလုပ်လုပ်ရန် အရေးကြီးပါသည်။ ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း အအေးပေးစနစ်တွင် ဖြစ်တတ်သော ပြဿနာများကို ဖေါ်ပြထားပါသည်။

သတင်းအချက်အလက်တွေကို ကားပိုင်ရှင်ဆီကနေစုဆောင်းပြီး စကန်တူးဖြင့်ချိတ်ဆက်ဖတ်ကြည့်ပါ။ ကားကိုစမ်းမောင်းကြည့်ပါ။ အင်ဂျင်ခန်းကို စစ်ဆေးကြည့်ပါ။ အင်ဂျင်က ဆူညံသံတွေကို နားထောင်ကြည့်ပါ။ ပျက်စီးနေတဲ့နေရာကို သေချာသိပါက စပြီးဖြုတ်တာတွေ၊ ပြုပြင်တာတွေကို လုပ်ဆောင်ပါ။

48.1.1. Cooling System On-Board Diagnostics

ခေတ်မီကားတွေမှာ On-Board Diagnostics နည်းပညာတပ်ဆင်ထားတာကြောင့် ပုံမှန်မောင်းနှင်တာထက်ကျော်လွန်ပါက trouble code မှတ်ထားပါသည်။ အင်ဂျင်အအေးပေးစနစ်၊ transmisson အအေးပေးစနစ်၊ မော်တာ–ဂျင်နရေတာအအေးပေးစနစ်၊ လျှပ်စစ်ကားတွေအတွက် ပါဝါကွန်ထရိုးအအေးပေးစနစ်တွေမှာ ပုံမှန်မဟုတ်ပါက trouble code မှတ်ထားပါသည်။ စက်မှု(သို့)လျှပ်စစ်စနစ်တွေ ပုံမှန်ကောင်းကောင်းမွန်မွန်အလုပ်လုပ်နိုင်ရန် လေ(သို့)ကူးလန့်အအေးပေးစနစ် ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ရပါသည်။

ကား OBD စနစ်တွင် စနစ်အားလုံးရဲ့ကူးလန့်နှင့်လေအပူချိန်တွေကို အမြဲစောင့်ကြည့်တိုင်းတာနေပါသည်။ တိုင်းတာသည့်နေရာတွေကတော့ ကူးလန့်လယ်ဘယ် Coolant level, အင်ဂျင်ဝိုင်အပူချိန်၊ ရေပန့်ဘတ်ကြိုးရဲ့ကြိုးတင်းအားနှင့် အင်ဂျင်ခေါက်သံတွေကို တိုင်းတာပါသည်။ ကား OBD စနစ်က အင်ဂျင်ဘေးနားက ပြင်ပလေထုအပူချိန်ကိုတောင်တိုင်းတာပါသည်။ ဝါနင်းမီးတွေလင်းလာပါက ကားကွန်ပျူတာကို စကန်တူးဖြင့် ချိတ်ဆက်ကာ trouble code တွေကို ဖတ်ယူရပါသည်။

48.1.2. Diagnosis Charts

ကားအအေးပေးစနစ်ကိုပြုပြင်ရာတွင် အရမ်းခက်ခဲလာပါက Cooling System Diagnosis Charts ကို အသုံးပြုရပါမည်။ ဆားဗစ်မန်နူရယ်တွေမှာ အသေးစိတ်ရေးထားပါသည်။ အဲ့ဒီ Charts က ဘယ်အပိုင်းကို စစ်ဆေးရမယ်၊ ဘယ်အပိုင်းကိုပြုပြင်ရမယ်ဆိုတာကို ညွှန်ပြပေးပါသည်။

48.1.3. Cooling System Inspection

ကားအအေးပေးစနစ်ကို ပုံမှန်အားဖြင့် မျက်မြင်စစ်ဆေးပေးရပါမည်။ စစ်ဆေးရာတွင် အောက်ပါတို့ကို စစ်ဆေးပေးရပါမည်။

- Coolant leaks - ကားအအေးပေးစနစ်ကနေ ကူးလန့်တွေ ကားအောက်ကိုကျနေသလား စစ်ဆေးပေးရပါမည်။ ကူးလန့်တွေကျနေပါက ရေကွက်ကို တွေ့နိုင်ပါသည်။

- Loose or missing fan belt – ပန်ကာကြိုးချောင်နေသလား စစ်ဆေးရပါမည်။ ဘတ်ကြိုးကချော်ပြီး စလစ်ဖြစ်နေပါက ကားရေပန့်ကို ကောင်းကောင်းလှည့်မပေးနိုင်တာမျိုး ဖြစ်တတ်ပါသည်။
- Low Coolant Level - ကားအအေးပေးစနစ်တွင်ပါဝင်သော ကူးလန့်တိုင်ကီအသေးလေး (ပလပ်စတစ်ဗူး)ထဲက ကူးလန့် လယ်ဘယ်ကို စစ်ဆေးပေးရပါမည်။
- Abnormal water pump noises - ရေပန့်ကနေ ဆူညံတဲ့အသံတွေထွက်နေသလား စစ်ဆေးပေးရပါမည်။
- ရေတိုင်ကီအပြင်ဖက်မှာ သစ်ရွက်တွေ၊ အမှိုက်သရိုက်တွေညှိတွယ်နေသလားစစ်ဆေးကာ ရှိနေပါက ဖယ်ရှားပေးရပါ မည်။
- Coolant in the oil - အင်ဂျင်ဝိုင်ကို စစ်ဆေးတဲ့အခါ အဖြူရောင်ဖြစ်နေတာ၊ နွားနို့ရောင်ဖြစ်နေတာမျိုးမြင်ရလျှင် အင်ဂျင်ဝိုင်အတွင်း ကူးလန့်တွေယိုစိမ့်ဝင်နေခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ အင်ဂျင်ဘလောက်နှင့်ဆလင်ဒါဟက်ကြားက ဂတ်စကတ်ပေါက်ကာ ကူးလန့်တွေ အင်ဂျင်ထဲကို ရောက်သွားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ အဆိုးဆုံးအခြေအနေကတော့ ဆလင်ဒါဘလောက်ဖြစ်ဖြစ်၊ ဆလင်ဒါဟက်ဖြစ်ဖြစ် ကွဲအက်နေခြင်းကြောင့် ဖြစ်နိုင်ပါသည်။
- မီးလောင်ပေါက်ကွဲမှုဖြစ်ပြီး အိတ်ဇောငွေ့တွေ ကူးလန့်အတွင်း ဝင်ရောက်ခြင်း– ကူးလန့်ထဲမှာ လေပူပေါင်းလေးတွေတွေ့ရပါက အိတ်ဇောငွေ့တွေ ကူးလန့်ထဲကို ရောက်နေတာ တွေ့နိုင်ပါသည်။ အင်ဂျင်ကို ပိုပြီးပူစေပြီး အပူလွန်ကဲတာမျိုးကို ဖြစ်စေပါသည်။

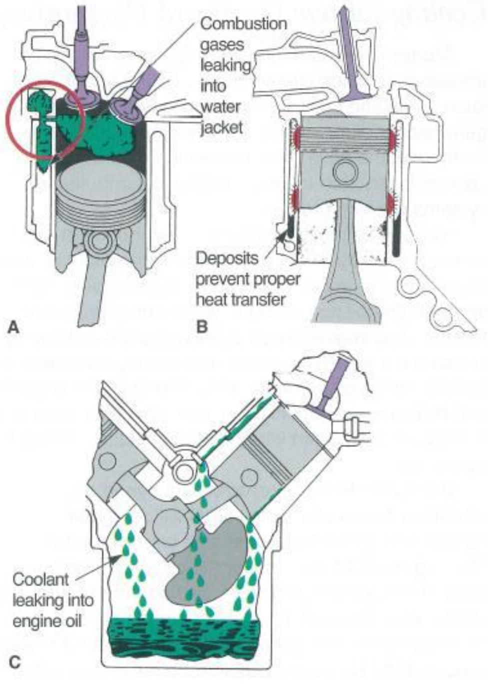
48.2. Cooling System Problems

ကားအအေးပေးစနစ်တွင်ဖြစ်တတ်သောပြဿနာတွေကို အကြမ်းအားဖြင့် သုံးမျိုးခွဲနိုင်ပါသည်။

- Coolant leaks - အအေးပေးစနစ်တွင် ကွဲအက်တာ(သို့) ရွဲ့စောင်းတာကြောင့် ပရက်ဆာကပ်ကနေ ကူးလန့်တွေကို အပြင်ထွက်စေတဲ့ပြဿနာကို ကူးလန့်ယိုစိမ့်တဲ့ပြဿနာလို့ ခေါ်ပါသည်။
- Overheating - အင်ဂျင်ရဲ့မောင်းနှင်နေတဲ့အပူချိန်မြင့်လွန်းနေပြီး ဝါနင်းမီးတွေ လင်းလာတာမျိုး၊ အပူချိန်ပြဒိုင်ခွက်မှာ အရမ်းပူနေတယ်ဆိုတာကို ပြနေတာမျိုး၊ ရေနွေးငွေ့တွေထွက်လာတာမျိုးပြဿနာတွေကို ခေါ်ပါသည်။
- Overcooling - အင်ဂျင်ရဲ့မောင်းနှင်နေတဲ့အပူချိန်ကိုမရောက်ပဲ အင်ဂျင်အေးနေပြီး အင်ဂျင်ပါဝါကျနေတဲ့ပြဿနာလို့ ခေါ်ပါသည်။

48.2.1. Coolant leaks

ကူးလန့်လယ်ဘယ်ကျနေတာက ကူးလန့်တွေ အတွင်းဖက်ဖြစ်ဖြစ်၊ အပြင်ဖက်ဖြစ်ဖြစ် ယိုစိမ့်နေတာကို ပြသပါသည်။ အပြင်ဖက်ကို ယိုစိမ့်ပါက ရေစိုနေတာ၊ ကားအောက်မှာ ရေကွက်ကို တွေ့နိုင်ပါသည်။ ကူးလန့်တွေယိုစိမ့်တာက နေရာတိုင်းမှာ ဖြစ်နိုင်ပါသည်။ ရေပိုက်ပျော့တွေ၊ ရေတိုင်ကီတွေဖက်မှာလည်း ယိုစိမ့်နိုင်ပါသည်။ အတွင်းဖက်ကို ယိုစိမ့်ပါ က အင်ဂျင်ဘလောက်ကွဲနေတာ၊ ဆလင်ဒါဟက်ကွဲနေတာ၊ ဂတ်စကတ်ပေါက်နေတာမျိုးတွေ ဖြစ်နိုင်ပါသည်။ ကူးလန့်တွေ အင်ဂျင်အတွင်းပိုင်းကိုရောက်သွားပါက အင်ဂျင်ဝိုင်ရဲ့အရောင်ဖျော့သွားပါသည်။ ပုံ(၄၈–၂)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၈–၂) အင်ဂျင်ပြဿနာတွေက အအေးပေးစနစ်ကို ထိခိုက်စေပါသည်။ A- ဂတ်စကတ်ပေါက်ပါက မီးလောင်ပေါက်ကွဲတဲ့ဓာတ်ငွေ့တွေ ကူးလန့်တွေအထဲဝင်ရောက်ကာ လေပူပေါင်းတွေကို တွေ့နိုင်ပါသည်။ B- ရေမြောင်းတွေအတွင်းမှာ အညစ်အကြေးတွေစုမိပြီး ကူးလန့်တွေကောင်းကောင်းမစီးနိုင်ပါက ကူးလန့်တွေက အပူသယ်ဆောင်တာကို ထိခိုက်စေပြီး အပူလွန်ကဲစေပါသည်။ C- အင်ဂျင်အစိတ်အပိုင်းတွေကွဲအက်တာ (သို့) ဂတ်စကတ်ပေါက်ပါက ကူးလန့်တွေ အင်ဂျင်အတွင်းပိုင်းကျကာ အင်ဂျင်ဝိုင်တွေအတွင်း ရောသွားစေပါသည်။

ကူးလန့်တွေလျှံလာလျှင် စုဆောင်းပေးထားသော ပလပ်စတစ်ဗူးထဲက ကူးလန့်လယ်ဘယ်ကို စစ်ဆေးပေးဖို့ သတိရပါ။ ရေတိုင်ကီက ပရက်ဆာကပ်ကို စမ်းသပ်ချိန်တွေ၊ စစ်ဆေးချိန်မှတပါး ဖြုတ်ထားတာမျိုး လုံးဝမလုပ်ပါနဲ့။ အမြဲ တပ်ထားရပါမည်။

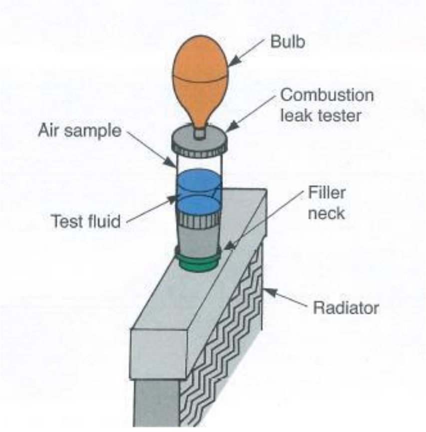
(1). Combustion Leak Test

Combustion Leak Test ကို ကူးလန့်အတွင်းမှာ မီးလောင်ကျွမ်းပေါက်ကွဲသောဓာတ်ငွေ့တွေ ဝင်ရောက်နေသလား၊ ဂတ်စကတ်ပေါက်နေသလား၊ အင်ဂျင်ဘလောက်နှင့်ဆလင်ဒါဟက်တွေကွဲအက်နေသလား သံသယရှိတဲ့အခါ စစ်ဆေးပေးရပါမည်။

Service Procesure

Combustion Leak Test လုပ်ဆောင်ရန် ပုံ(၄၈–၃)တွင်ကြည့်ပါ။

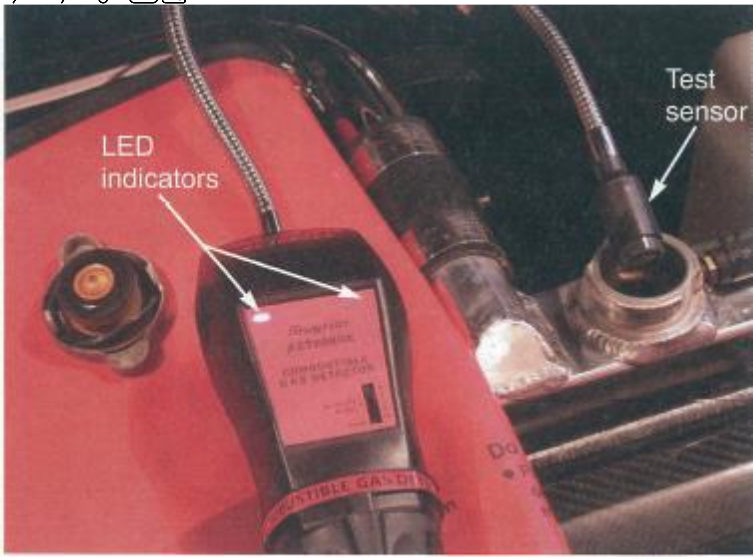
1) Block and head tester လို့ခေါ်ကြပြီး Combustion Leak Tester လို့ခေါ်တဲ့ပစ္စည်းကို ရေတိုင်ကီအဖုံးကိုဖြုတ်ပြီး filler neck မှာ တပ်ဆင်ပါ။
2) အင်ဂျင်ကို နှိုးလိုက်ပါ။
3) Tester က Bulb လေးကိုညှစ်ပြီး ပြန်လွှတ်ပါ။ အဲ့လိုလုပ်တဲ့အခါ Tester က ကူးလန့်တွေအတွင်းက လေကို ဆွဲယူပါမည်။



ပုံ(၄၈–၃) Combustion Leak Tester ထဲကို မီးလောင်ပေါက်ကွဲမှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသောဓာတ်ငွေ့တွေကို ဝင်စေပါသည်။ Test fluid က အဝါရောင် ပြောင်းသွားပါက ကူးလန့်တွေအတွင်း မီးလောင်ပေါက်ကွဲမှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ် လာသောဓာတ်ငွေ့တွေဝင်ရောက်နေပြီဆိုတာ သိနိုင်ပါသည်။

Block and head tester ထဲကအရည်က ပုံမှန်အားဖြင့် အပြာရောင်ဖြစ်ပါသည်။ အဲ့ဒီအရည်ထဲကို အိတ်ဇောဓာတ်ငွေ့တွေဝင်ရောက်ပါက အဝါရောင်ပြောင်းသွားပါသည်။ အရောင်မပြောင်းပါက အိတ်ဇောဓာတ်ငွေ့တွေ ယိုစိမ့်မှုမရှိတာကို သိနိုင်ပါသည်။

အိတ်ဇောဓာတ်ငွေ့တွေ ကူးလန့်အတွင်းဝင်ရောက်ပါက အတော်ကို ပျက်စီးနေပါပြီ။ အိတ်ဇောဓာတ်ငွေ့တွေနှင့် ကူးလန့်တွေဓာတ်ပြုပြီး အလွန်ပြင်းသောအက်စစ်ဖြစ်စေပါသည်။ အဲ့ဒီအက်စစ်က ရေတိုင်ကီနှင့်အခြားအစိတ်အပိုင်းကို စားသွားစေပါသည်။ ကူးလန့်ထဲမှာ အိတ်ဇောဓာတ်ငွေ့တွေ ရောက်မရောက် exhaust gas analyser နှင့် စစ်ဆေးနိုင်ပါသည်။ ပုံ(၄၈–၄)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၈–၄) Exhaust gas analyser. Test Sensor ကို ရေတိုင်ကီအတွင်းထည့်ကာ ကားကို စက်နှိုးကာ အင်ဂျင်လည်ပတ်နှုန်းကို တင်ပါ။ LED indicator မှာ ကူးလန့်ထဲကို အိတ်ဇောဓာတ်ငွေ့တွေ ရောက်မရောက် ပြသပေးပါသည်။

(2). Coolant in Oil

ရေရယ်၊ antifreeze ရယ်၊ အင်ဂျင်ဝိုင်ရယ် ရောစပ်ပါက နွားနို့ရောင်၊ အဖြူရောင်ဖြစ်သွားပါသည်။ အင်ဂျင်ဝိုင်ထဲမှာ အဲ့ဒီအဖြူရောင်အရည်တွေတွေ့ရပါက အင်ဂျင်ဝိုင်ထဲကို ကူးလန့်တွေ ယိုစီးနေပါပြီ။ ဖြစ်ရတဲ့အကြောင်းရင်းတွေကတော့ ဂက်စကက်ပေါက်ခြင်း၊ အင်ဂျင်ဘလောက်(သို့)ဆလင်ဒါဟက်ကွဲအက်နေခြင်းတွေ ဖြစ်နိုင်ပါသည်။

ဖြစ်နိုင်တာက နှစ်မျိုးလုံးဖြစ်နိုင်သွားပါပြီ။ ကူးလန့်ထဲကို အိတ်ဇောဓာတ်ငွေ့တွေရောက်နိုင်သလို အင်ဂျင်ဝိုင်ထဲကို ကူးလန့်တွေရောက်နိုင်ပါသည်။

(3). Cooling System Pressure Test

အအေးပေးစနစ်ကို ရေဖိအားဖြင့် စမ်းသပ်စစ်ဆေးခြင်းက ကူးလန့်တွေယိုစိမ့်သည့်နေရာတွေကို သိနိုင်ပါသည်။ ပုံ(၄၈–၅)တွင် လက်ဖြင့်ဖိကာ ဖိအားသက်ရောက်စေသောပန့်ဖြင့် Cooling System Pressure Test လုပ်ပုံကို ပြထားပါသည်။

ပုံ(၄၈–၅) အအေးပေးစနစ်ကို ရေဖိအားဖြင့် စမ်းသပ်စစ်ဆေးပုံပါ။ A- ရေတိုင်ကီအဖုံးဖြင့်ကိုက်ညီသော Tester ကို ရွေးပါ။ B- ရေတိုင်ကီအဖုံးကိုဖွင့်ပြီး အဲ့ဒီနေရာမှာ Tester ကို တပ်ဆင်ပါ။ C- Tester cap မှာ လက်အားဖြင့်ဖိသောပန့်ကို တပ်ဆင်ပါ။ D- ပရက်ဆာကပ်ပေါ်က ရေတိုင်ကီဖိအားကို ဖတ်ပါ။ ပုံမှာတော့ 16 lbs လို့တွေ့ရပါသည်။ E- လက်အားဖြင့်ဖိသောပန့်ကို ဖိပြီး ဖိအားတင်ပါ။ ပရက်ဆာကပ်ပေါ်က ဖတ်လို့ရတဲ့တန်ဖိုးကိုရောက်အောင် လက်ကိုင်ပန့်ဖြင့် ရိုက်တင်ပါ။ အအေးပေးစနစ်တစ်ခုလုံးမှာ ဘယ်နေရာမှာ ယိုစိမ့်သလဲ ကြည့်ပါ။

Service Procesure

Cooling System Pressure Test လုပ်ဆောင်ပုံအဆင့်ဆင့်

1) ဘယ်ထရီကြိုးကို ဖြုတ်ထားပါ။ အန္တရာယ်ကင်းစေဖို့ ဖြစ်ပါသည်။
2) ကားအင်ဂျင်ကပူနေပါက အေးတဲ့အထိစောင့်ပြီးမှ ဖိအားတင်ဖို့ လုပ်ဆောင်ပါ။
3) ရေတိုင်ကီအဖုံးဖြစ်တဲ့ပရက်ဆာကက်ကို ဖြည်းဖြည်းချင်း ဖွင့်လိုက်ပါ။
4) ရေတိုင်ကီအဖုံးဖြင့်ကိုက်ညီသော Tester ကို ရွေးပါ။
5) ရေတိုင်ကီအဖုံးကိုဖွင့်ပြီး အဲ့ဒီနေရာမှာ Tester ကို တပ်ဆင်ပါ။
6) Tester cap က ရေတိုင်ကီမှာ သေချာတပ်ဆင်မှုရှိမရှိ စစ်ဆေးပါ။
7) Tester cap မှာ လက်အားဖြင့်ဖိသောပန့်ကို တပ်ဆင်ပါ။
8) ပရက်ဆာကပ်ပေါ်က ရေတိုင်ကီဖိအားကို ဖတ်ပါ။ ပုံမှန်အားဖြင့် Test pressure က 14 psi (96 kPa) ရှိပါသည်။
9) သတ်မှတ်ထားတဲ့ဖိအားထက်ကျော်လွန်ပြီး ဖိအားမတင်ပါနဲ့။ ရေတိုင်ကီတွေ၊ ရေပိုက်တွေ ပျက်စီးတတ်ပါသည်။
10) အအေးပေးစနစ်နှင့် အင်ဂျင်တစ်ခုလုံးကို ဘယ်နေရာကနေ ရေပူပေါင်းသေးသေးလေးတွေ ထွက်လာသလဲ စစ်ဆေးပါ။ လိုအပ်ပါက ပြုပြင်ပါ။ လိုအပ်လျှင် ကားကို လစ်ပေါ်မှာတင်ပြီး မတင် စစ်ဆေးပါ။
11) ရေဖိအားတင်ထားပြီး ကူးလန့်တွေ ယိုစိမ့်နိုင်တဲ့နေရာတွေကို စစ်ဆေးပါ။ ရေပိုက်ပျော့အားလုံးစစ်ဆေးပါ။ ဂက်စကတ်နေရာတွေနှင့် ရေပန့်အောက်ပိုင်းတွေ၊ ရေတိုင်ကီနေရာတွေကို အသေးစိတ်စစ်ဆေးပါ။
12) ကူးလန့်ယိုစိမ့်မှုရှိပါက ဘုတ်နတ်တွေ ထပ်ကြပ်တာ၊ ဂက်စကတ်လဲတာတွေ လုပ်ဆောင်ရပါမည်။

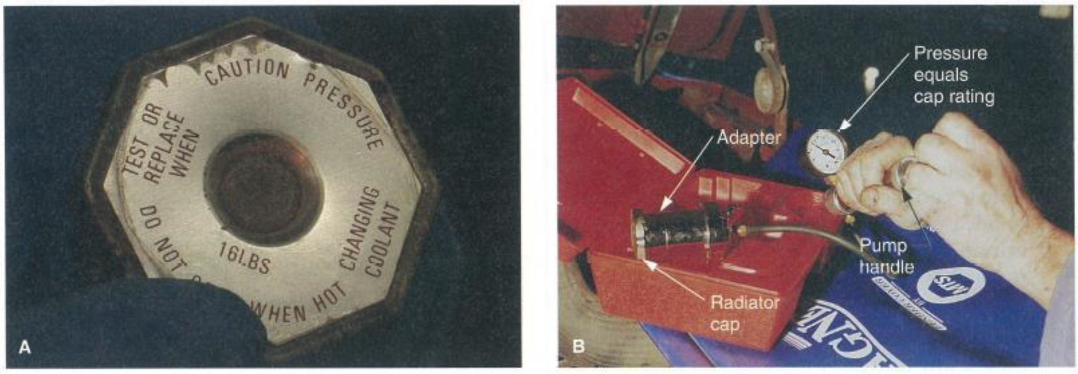
(4). Radiator Cap Pressure Testing

ရေတိုင်ကီအဖုံးဖြစ်တဲ့ပရက်ဆာကပ်ကို ရေဖိအားဖြင့် စမ်းသပ်စစ်ဆေးနိုင်ပါသည်။

Service Procesure

Radiator Cap Pressure Testing လုပ်ဆောင်ပုံအဆင့်ဆင့်

1) အအေးပေးစနစ်မှာ ဖိအားမရှိတော့အောင် အင်ဂျင်အေးတဲ့အထိ စောင့်ပါ။
2) ရေတိုင်ကီအဖုံးဖြစ်တဲ့ပရက်ဆာကပ်ကို ဖြည်းဖြည်းချင်းဖွင့်ပါ။
3) ရေတိုင်ကီအဖုံးကို မျက်မြင်စစ်ဆေးပါ။ လိုအပ်ပါက အသစ်လဲပေးပါ။
4) ရေတိုင်ကီအဖုံးကို ပန့်မှာ တပ်ဆင်ပါ။ ပုံ(၄၈–၆)တွင်ကြည့်ပါ။
5) ပရက်ဆာကပ်ပေါ်က ဖတ်လို့ရတဲ့တန်ဖိုးကိုရောက်အောင် လက်ကိုင်ပန့်ဖြင့် ရိုက်တင်ပါ။ တစ်မိနစ်လောက် ရေဖိအားကို ထိန်းထားပါ။ ပရက်ဆာဂေ့မှာ ရေဖိအားကျသွားပါက ပရက်ဆာကပ်အသစ်ကို တပ်ဆင်ပါ။



ပုံ(၄၈–၆) ရေတိုင်ကီအဖုံးကို စစ်ဆေးပုံ။ A- ရေတိုင်ကီအဖုံးကို ကွဲအက်မှုရှိမရှိ အရင်စစ်ဆေးပါ။ B- လက်ကိုင်ပန့်မှာ ပရက်ဆာကပ်ကိုတပ်ဆင်ပြီး ရေဖိအားကို တင်ပါ။

48.2.2. Engine Overheating

အပူလွန်ကဲ့ပါက အင်ဂျင်နှင့်လျှပ်စစ်စနစ်တွေကို ကြီးကြီးမားမား ပျက်စီးစေပါသည်။ အပူလွန်ကဲလာလျှင် ဝါနင်မီးတွေ လင်းလာပါမည်။ အပူချိန်ဂေ့မှာ အပူချိန်မြင့်တက်နေကြောင်း ပြလာပါမည်။ ကူးလန့်တွေ ဆူလာပါမည်။ ကူးလန့်တွေဆူလာပါက ရေတွေပြန့်ကားထွက်ကာ ရေနွေးငွေ့တွေ လျှံထွက်လာပါမည်။

အင်ဂျင်အပူလွန်ကဲ့ရခြင်းအကြောင်းရင်းများစွာ ရှိပါသည်။

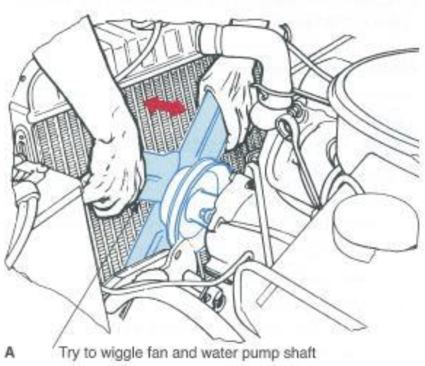
- Low coolant level - အင်ဂျင်ကို ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်တာအားနည်းပြီး ရေတိုင်ကီနှင့်အင်ဂျင်မှာ ကူးလန့်လယ်ဘယ်ကျနေတာကြောင့် အင်ဂျင်အပူလွန်ကဲပါသည်။
- Rust or scale -ရေတိုင်ကီက ရေမြောင်းတွေနှင့် အင်ဂျင်အထဲကရေမြောင်းတွေမှာ အညစ်အကြေး အမိုက်သရိုက်တွေ ပိတ်ဆို့နေတာကြောင့် အပူစွန့်ထုတ်မှုမကောင်းတာကြောင့် အင်ဂျင်အပူလွန်ကဲပါသည်။
- Stuck thermostat - ကူးလန့်ကို ထိန်းချုပ်တဲ့သာမိုစတက်မကောင်းပါက ကူးလန့်လမ်းကြောင်းပိတ်ဆို့ကာ အင်ဂျင်အပူလွန်ကဲပါသည်။
- Retarded ignition timing – အင်ဂနေးရှင်းတိုင်မင်နောက်ကျတာကြောင့် အင်ဂျင်အတွင်းက အပူတွေက အိတ်ဇောဗားတွေ၊ အိတ်ဇောမီဖိုးတွေဆီကို အပူတွေစီးကူးပြီး အင်ဂျင်အပူလွန်ကဲပါသည်။
- Loose fan belt - ရေပန့်ကိုမောင်းနှင်ပေးသော ဘတ်ကြိုးချော်နေပါကလည်း ကူးလန့်တွေကို လည်ပတ်စီးဆင်းမှုလုပ်တာမကောင်းတာကြောင့် အင်ဂျင်အပူလွန်ကဲပါသည်။
- Bad water pump - ရေပန့်က ရုပ်ကျိုးနေတာ (သို့) အင်ပက်လာပျက်စီးနေတာမျိုးကြောင့် ပုံမှန်အတိုင်း ကူးလန့်တွေကို လည်ပတ်စီးဆင်းမှုလုပ်တာ မကောင်းတာကြောင့် အင်ဂျင်အပူလွန်ကဲပါသည်။
- Collapsed lower hose - ရေပန့်အဝင်ပိုက်က ပြားနေတာကြောင့် ကူးလန့်တွေကို ရေပန့်က မစုတ်ယူနိုင်တာကြောင့် ပုံမှန်အတိုင်း ကူးလန့်တွေကို လည်ပတ်စီးဆင်းမှုလုပ်တာ မကောင်းတာကြောင့် အင်ဂျင်အပူလွန်ကဲပါသည်။
- Missing fan shround – လေကိုစုတ်ယူသောပန်ကာကို ကာကွယ်ပေးထားအကာအကွယ်မတပ်ပါက လေဆွဲအားမကောင်းတာကြောင့် ရေတိုင်ကီရဲ့လုပ်နိုင်စွမ်းကျဆင်းကာ အင်ဂျင်အပူလွန်ကဲပါသည်။
- Ice in coolant- အလွန်အေးတဲ့ဒေသတွေမှာ ကူးလန့်ထဲမှာ ရေခဲနေတာကြောင့် အင်ဂျင်အပူလွန်ကဲပါသည်။
- Engine fan problems - လေကိုစုတ်ယူသောပန်ကာကလပ် (သို့) လျှပ်စစ်ပန်ကာမကောင်းတာကြောင့် အင်ဂျင်အပူလွန်ကဲပါသည်။
- Open temperature sensor - လေကိုစုတ်ယူသောပန်ကာကို မောင်းနှင်ရန်အာရုံခံသော အပူချိန်တိုင်းဆန်ဆာမကောင်းပါက အင်ဂျင်အပူလွန်ကဲပါသည်။

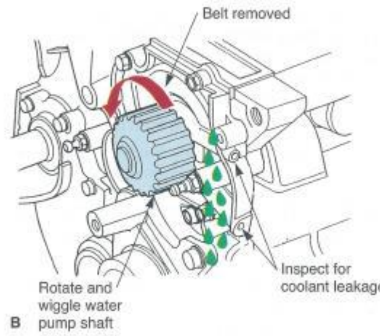
48.3. Water Pump Service

ရေပန့်မကောင်းပါက ကူးလန့်တွေ ယိုစိမ့်ခြင်း၊ အင်ပယ်လယမကောင်းတာကြောင့် ရေတွေကို လည်ပတ်စီးဆင်းအောင် မတွန်းနိုင်ခြင်း၊ ဘယ်ယာရင်တွေမကောင်းတာကြောင့် အသံရှည်တွေ ထွက်ပေါ်ခြင်းတွေ ဖြစ်စေပါသည်။ အအေးပေးစနစ်တွင် ကူးလန့်တွေ လုံလုံလောက်လောက် မစီးနိုင်ပါက ရေပန့်ရဲ့အပြစ်ကြောင့် ဖြစ်ပါသည်။

48.3.1. Checking a Water Pump

ရေပန့်မကောင်းတာကို စစ်ဆေးရန် ပန့်ရဲ့ဆီးတွေနှင့် ကူးလန့်တွေ ယိုစိမ့်သလား စစ်ဆေးပေးရပါမည်။ ရေပန့်ကနေ ကူးလန့်တွေ ယိုစိမ့်ပါက အသစ်လဲပေးရပါမည်။ ရေပန့်ပူလီကို စစ်ဆေးနိုင်ရန် ဘတ်ကြိုးကို ဖြုတ်ချရပါမည်။ ပုံ(၄၈–၇)တွင်ကြည့်ပါ။





ပုံ(၄၈–၇) ရေပန့်ပြဿနာတွေကို မျက်မြင်အရင် စစ်ဆေးပေးရပါမည်။ A- ရေပန့်ရဲ့ဘယ်ယာရင်ကို စစ်ဆေးရန် ပန်ကာကို လက်ဖြင့်လှည့်ကာစစ်ဆေးနိုင်ပါသည်။ B- ပန်ကာအကြီး (သို့) လျှပ်စစ်ပန်ကာအသုံးပြုတဲ့ အင်ဂျင်တွေမှာ ပန့်ကို စစ်ဆေးရန် ပန်ကာကို ဖြုတ်ရပါသည်။ ပန်ကာပူလီကိုလှည့်ကြည့်ပြီး ကြပ်နေသလား၊ ချောင်နေသလား စစ်ဆေးရပါမည်။

48.3.2. Removing a Water Pump

Service Procesure

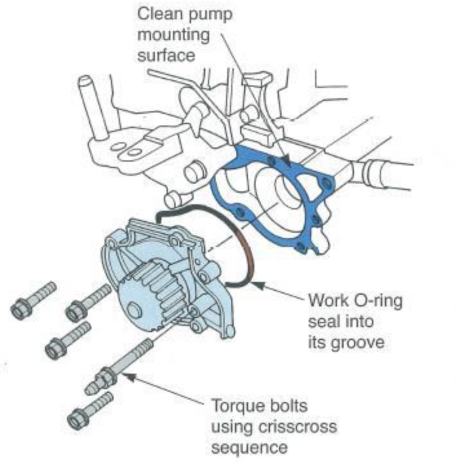
အင်ဂျင်ကနေ ရေပန့်တစ်လုံးကို ဖြုတ်ချပုံအဆင့်ဆင့်

1) အအေးပေးစနစ်မှာ ရေဖိအားရှိမနေရပါဘူး။ ဘယ်ထရီကြိုးကို ဖြုတ်ထားပါ။
2) ရေတိုင်ကီအဖုံးဖြစ်တဲ့ပရက်ဆာကပ်ကို ဖြည်းဖြည်းချင်းဖွင့်ပါ။
3) ရေတိုင်ကီအောက်မှာ တခုခုခံထားပါ။
4) ရေတိုင်ကီ drain ကို ဖောက်ချပါ။
5) ရေတိုင်ကီကနေ ကူးလန့်တွေအားလုံးကျသွားတဲ့အထိစောင့်ပါ။
6) ရေတိုင်ကီ drain ကို ပြန်ပိတ်ပါ။
7) ပန်ကာဘတ်ကြိုးကို ဖြုတ်ချပါ။
8) ရေပန့်ကိုဖြုတ်ချဖို့ ဘုတ်နတ်တွေကို ဖြုတ်ပါ။ တချို့ကားတွေမှာ ရေပန့်ဖြုတ်ဖို့ အဲယာကွန်းကွန်ပရက်ဆာတွေ၊ စတီယာရင်ပါဝါပန့်တွေ၊ အော်တာနေတာတွေကို အရင်ဖြုတ်ရပါသည်။ ပြီးမှသာ ရေပန့်ကို ဖြုတ်ချနိုင်ပါသည်။
9) ဘုတ်အားလုံးဖြုတ်ပြီးလို့ ကပ်နေပါက အနည်းငယ်ခေါက်ပြီး ဆွဲဖြုတ်ပါ။
10) အင်ဂျင်ဘက်မှာကျန်နေတဲ့ ဂတ်စကတ်အဟောင်းတွေ၊ ဆီးလန့်တွေကို ခြစ်ချပါ။ အင်ဂျင်နှင့်ပန့်တို့ တွေ့ဆုံတဲ့နေရာကို သေချာသန့်ရှင်းပေးရပါမည်။

48.3.3. Installing a Water Pump

ရေပန့်အသစ်တပ်ဆင်ရန် ဂတ်စကတ်အသစ်ကို ဆီးလန့်ဖြင့်အရင်ကပ်ပါ။ အဲ့လိုကြိုတင်ကပ်ထားခြင်းဖြင့် ပန့်နှင့်ဘုတ်ချောင်းတွေတပ်ဆင်သည့်အခါ ဂတ်စကတ်က အလိုင်းမန့်တည့်နေပါမည်။

O-ring seal ကိုအသုံးပြုလျှင် အင်ဂျင်(သို့)ပန့်ဘက်မှာ မြောင်းပါရှိပါသည်။ ပုံ(၄၈–၈)တွင်ကြည့်ပါ။

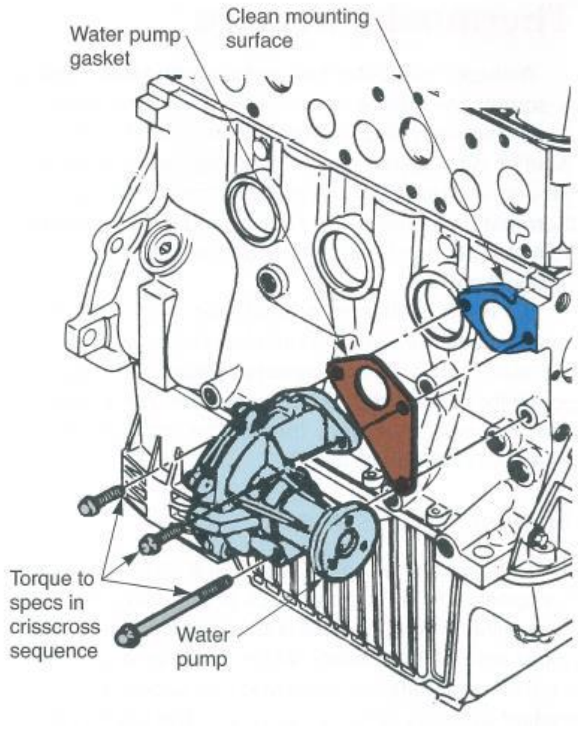


ပုံ(၄၈–၈) ဂတ်စကတ်အစား O-ring seal ကိုအသုံးပြုတာမျိုးလည်း ရှိပါသည်။

Service Procesure

ဂတ်စကတ်(သို့)ဆီလာကို တပ်ဆင်ပြီးနောက်မှာ ပန့်ကို တပ်ဆင်ပုံအဆင့်ဆင့်

1) ပန့်နှင့်အင်ဂျင်ကြားတွင် ဂတ်စကတ်၊ ဆီလာ (သို့) O-ring seal ကိုအသုံးပြုပြီး တပ်ဆင်ကြပါသည်။ ဂတ်စကတ်အ သုံးပြုပါက ရေပန့်ဘက်မှာလည်း approved adhesive ကို သုတ်လိမ်းရပါမည်။ ဂတ်စကတ်အစား ဆီလာကို အစားထိုးအသုံးပြုပါက approved RTV sealer ကို 1/8” (3mm) လောက် သုတ်လိမ်းရပါမည်။ ရာဘာ O-ring seal ကိုအသုံးပြုပါက မြောင်းထဲမှာ သေချာအထိုင်ချပြီး တပ်ဆင်ရပါမည်။
2) ရေပန့်ကို အင်ဂျင်မှာတပ်ဆင်ပြီး အလိုင်းမန့်မှန်အောင် ချိန်ညှိတပ်ဆင်ပါ။ အောက်က ဆီလာတွေကို ပွတ်မဆွဲပါနဲ့။
3) ဘုတ်ချောင်းတွေကို လက်ဖြင့်လှည့်တပ်ပါ။ ပုံ(၄၈–၉)တွင်ကြည့်ပါ။
4) ဘုတ်ချောင်းတွေကို စပန်နာဖြင့် မျက်နှာချင်းဆိုင်ကြပ်ပါ။
5) သတ်မှတ်ထားတဲ့ တော့အားရောက်အောင် ၅၀ရာခိုင်နှုန်း၊ ၇၅ရာခိုင်နှုန်း၊ ၁၀၀ရာခိုင်နှုန်းရောက်အောင် အဆင့်ဆင့်ကြပ်ပါ။
6) ရေပန့်ကို တပ်ဆင်ပြီး ဖြုတ်ထားသမျှအားလုံးပြန်ပြီးတပ်ဆင်ပါ။ ကူးလန့်အသစ်ပြန်ဖြည့်ပါ။ ပရက်ဆာကပ်တပ်ပါ။



ပုံ(၄၈–၉) ရေပန့်ကဘုတ်ချောင်းတွေကို ကြပ်သည့်အခါ မျက်နှာချင်းဆိုင်ဘုတ်ချောင်းတွေကို အလှည့်ကျကြပ်ကာ အောက်ကဂတ်စကတ်အပေါ်ကို ညီညီညာညာဖိသွားပါမည်။ Torque wrench ကို အသုံးပြုပြီး သတ်မှတ်ထားတဲ့အားအတိုင်းရအောင်ကြပ်ပါ။

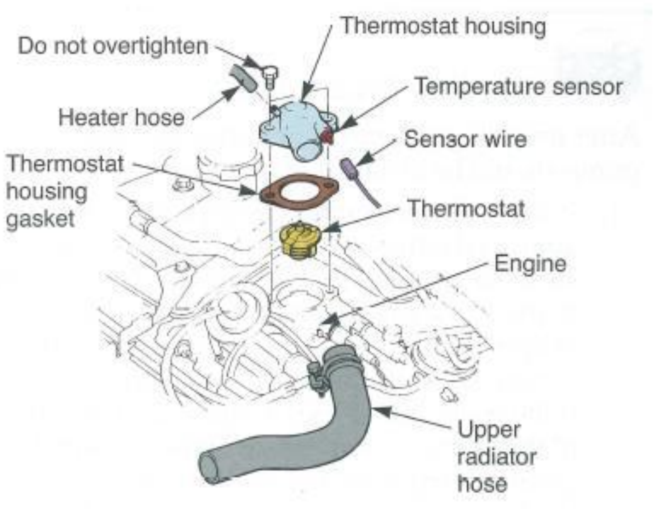
48.4. Thermostat Service

သာမိုစတက်မကောင်းပါက အပူလွန်ကဲတာမျိုး ဖြစ်တတ်ပါသည်။ သာမိုစတက်ပိတ်နေပါက ကူးလန့်နည်းနည်းပဲ ရေတိုင်ကီဘက်ကို စီးနိုင်ပါတော့သည်။ အဲ့လိုဖြစ်လျှင် အင်ဂျင်အပူလွန်ကဲ့ပြီး ကူးလန့်တွေဆူလာပါမည်။ သာမိုစတက်က အမြဲဖွင့်ပေးနေလျှင်လည်း အင်ဂျင်ရဲ့ပုံမှန်အလုပ်လုပ်သောအပူချိန်ကို မရောက်နိုင်တော့ပါ။ အဲ့လိုဆိုလျှင်လည်း အင်ဂျင်ပါဝါကျဆင်းပါသည်။

48.4.1. Thermostat Testing

သာမိုစတက်ကို စစ်ဆေးရန် ပရက်ကပ်ကိုဖွင့်ပြီး အင်ဂျင်နိုးကြည့်ပါ။ အင်ဂျင်အေးနေပါက ကူးလန့်တွေ ရေတိုင်ကီဘက်ကို မလာရပါဘူး။ အင်ဂျင်ပူနွေးလာပါက ကူးလန့်တွေကို ဖွင့်ပေးရပါမည်။ ကူးလန့်တွေမလာပဲ သာမိုစတက်က ပိတ်ထားပါက အင်ဂျင်အပူလွန်ကဲလာပါမည်။

ဒစ်ဂျစ်တယ်သာမိုမီတာကို အသုံးပြုပြီး ကူးလန့်အပူချိန်ကိုတိုင်းကြည့်ကာ စစ်ဆေးနိုင်ပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် သာမိုမီတာဖြင့် အင်ဂျင်နှင့်ရေပိုက်ပျော့တွေကိုထောက်ပြီးတိုင်းကြည့်ပါ။ အင်ဂျင်ကပူနေသော်လည်း အထွက်ပိုက်က အေးနေပါက သာမိုစတက်က ဖွင့်မပေးတာကို သိနိုင်ပါသည်။ သာမိုစတက်ပျက်နေပါက အသစ်လဲပေးရပါမည်။ ပုံ(၄၈–၁၀) တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၈–၁၀) သာမိုစတက်ကို များသောအားဖြင့် အင်ဂျင်ရဲ့အဆုံးနှင့်အထွက်ပိုက်ကြားတွင် တပ်ဆင်လေ့ရှိပါသည်။ သာမိုစတက်အဟောင်းကိုဖြုတ်ရန် ဟောင်ဇင်ဘုတ်တွေကို အရင်ဖြုတ်ရပါမည်။ သာမိုစတက်ဟောင်ဇင် မပျက်စီးအောင် ဂရုစိုက်ပြီး ဖြုတ်ရပါမည်။

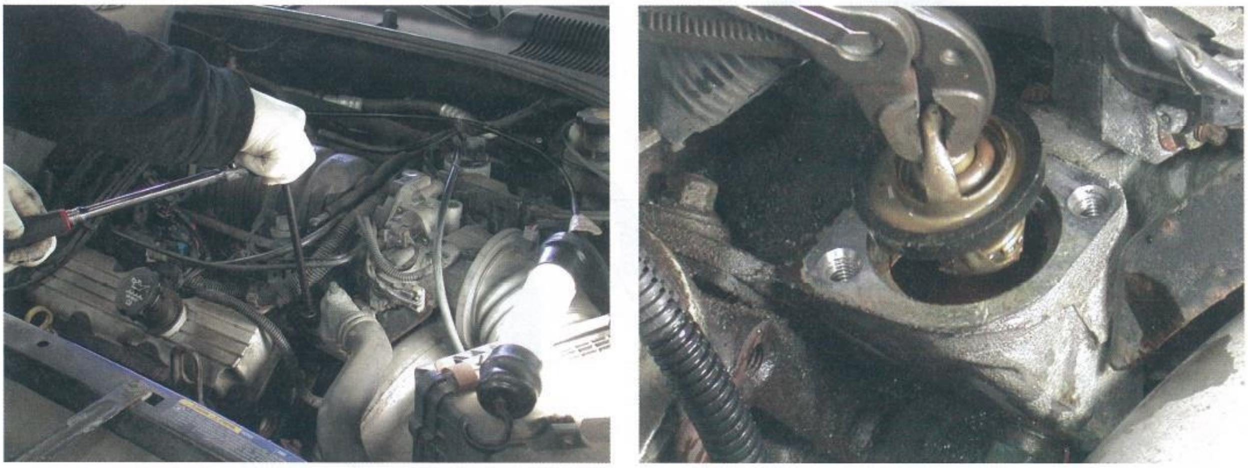
48.4.2. Thermostat Replacement

သာမိုစတက်ဟောင်ဇင်ကို pot metel, aluminium (သို့) ပလပ်စတစ်ဖြင့် ပြုလုပ်ပါသည်။ သာမိုစတက်ကို များသောအားဖြင့် အင်ဂျင်ရဲ့အဆုံးနှင့်အထွက်ပိုက်ကြားတွင် တပ်ဆင်လေ့ရှိပါသည်။

Service Procesure

သာမိုစတက်ကို ဖြုတ်ချပုံအဆင့်ဆင့်

1) အအေးပေးစနစ်မှာ ရေဖိအားရှိမနေရပါဘူး။
2) ရေတိုင်ကီအဖုံးဖြစ်တဲ့ပရက်ဆာကပ်ကို ဖြည်းဖြည်းချင်းဖွင့်ပါ။
3) ရေတိုင်ကီအောက်မှာ တခုခုခံထားပါ။
4) ရေတိုင်ကီအပေါ်ပိုင်းက ပိုက်ပျော့ကိုဖြုတ်ပြီး ဘေးကိုရွှေ့ထားပါ။
5) သာမိုစတက်ကို ဆက်ထားတဲ့ပိုက်တွေကိုဖြုတ်ပါ။
6) သာမိုစတက်ကို တပ်ဆင်ထားသည့်ဘုတ်ချောင်းတွေကို ဖြုတ်ပါ။ ပုံ(၄၈–၁၁ A)တွင်ကြည့်ပါ။
7) ဟောင်ဇင်ကနေ သာမိုစတက်ဖယ်ထုတ်ရန် ပလယာကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ ပုံ(၄၈–၁၁ B)တွင်ကြည့်ပါ။



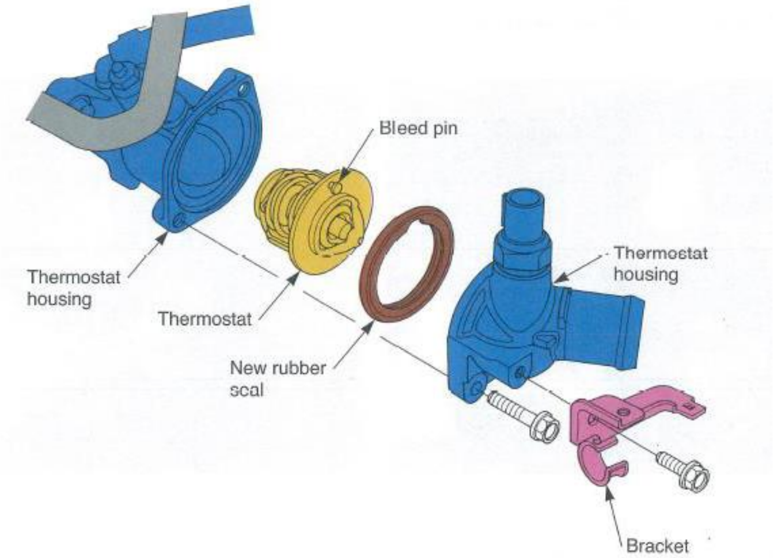
A B

ပုံ(၄၈–၁၁) သာမိုစတက်ဖယ်ထုတ်ပုံ။ A- Ratchet, extansion and socket တွေကို အသုံးပြုပြီး သာမိုစတက်ဟောင်ဇင်ကို ဖွင့်ပါ။ B- ဟောင်ဇင်ကနေ သာမိုစတက်ဖယ်ထုတ်ရန် ပလယာကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

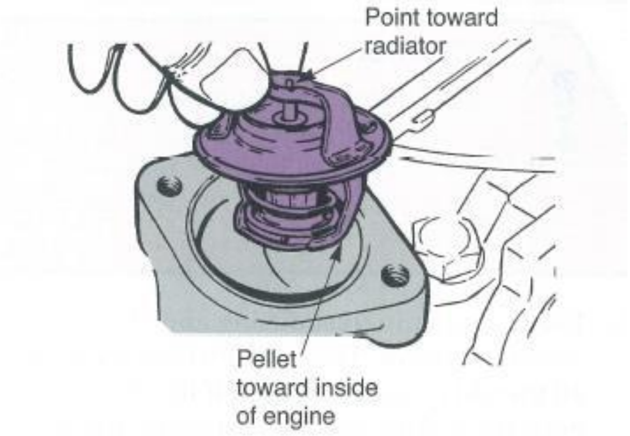
Service Procesure

သာမိုစတက်အသစ်တပ်ဆင်ပုံအဆင့်ဆင့်

1) သာမိုစတက်အသစ်ရဲ့အပူချိန် Temperature Rating က မှန်ကန်ရပါမည်။
2) အင်ဂျင်မှာ (သို့) သာမိုစတက်ဟောင်ဇင်ရဲ့မြောင်းထဲမှာ O-Ring ကို တပ်ဆင်ပါ။ O-Ring မှာ ဆီးလန့်သုတ်လိမ်းရပါမည်။ သာမိုစတက်ကိုတပ်ဆင်သည့်အခါ O-Ring ကို ရွှေ့မသွားအောင် ဂရုစိုက်ရပါမည်။
မှတ်ချက်။ ။ရာဘာသာမိုစတက်ဟောင်ဇင်ဆီးကို ဂတ်စကတ်အစား အသုံးပြုတာမျိုး ရှိပါသည်။ များသောအားဖြင့် O-Ring ကို မပျက်စီးသေးလျှင် ပြန်သုံးကြပါသည်။ မကောင်းလျှင်တော့ အသစ်လဲပေးရပါမည်။ ပုံ(၄၈–၁၂) တွင်ကြည့်ပါ။
3) များသောအားဖြင့် သာမိုစတက်ရဲ့ Pointed end ကို ရေပိုက်ဘက်ကိုလှည့်ပြီး တပ်ဆင်ရပါသည်။ ပုံ(၄၈–၁၃) တွင်ကြည့်ပါ။
4) ဂတ်စကတ်တပ်ပါက သတ်မှတ်ထားတဲ့ဆီလားကိုသုတ်လိမ်းပြီး တပ်ဆင်ပါ။ ဘုတ်ချောင်းတွေကို လက်ဖြင့်လှည့်ပြီး တပ်ဆင်ပါ။
5) သတ်မှတ်ထားတဲ့တော့အားအတိုင်းကြပ်ပါ။
6) ရေတိုင်ကီထဲကို ကူးလန့်ဖြည့်ပါ။ ပုံ(၄၈–၁၄) တွင်ကြည့်ပါ။
7) အင်ဂျင်ကိုနိုးပြီး ယိုစိမ့်မှုရှိမရှိစစ်ဆေးပါ။
8) အင်ဂျင်အေးနေစဉ်မှာ ကူးလန့်တွေ ရေတိုင်ကီဘက်ကို စီးမစီးစစ်ဆေးပါ။
9) သတ်မှတ်ထားတဲ့အပူချိန်မှာ ကူးလန့်တွေ ရေတိုင်ကီဘက်ကို စီးမစီးစစ်ဆေးပါ။
10) ရေတိုင်ကီပရက်ဆာကပ်ကို ပြန်ပိတ်ပါ။



ပုံ(၄၈–၁၂) သာမိုစတက်တွင် စပါယ်ရှယ် အိုရင်းကို အသုံးပြုပါသည်။ သာမိုစတက် ကိုပြန်တပ်တိုင်းမှာ ဆီးအသစ်ကို အသုံးပြု ရပါမည်။



ပုံ(၄၈–၁၃) သာမိုစတက်ရဲ့ pellet ပိုင်းကို အင်ဂျင်ဘက် မှာ တပ်ဆင်ရပါမည်။

ပုံ(၄၈–၁၄) ရေတိုင်ကီထဲကို ကူးလန့်ဖြည့်ပါ။

48.4.3. Bleeding the Cooling System

Cooling System Bleeding screw or bleed valve ကို အသုံးပြုပြီး ကူးလန့်တွေအသစ်ဖြည့်ရာတွင် လေချူ ပေးရပါမည်။ ပုံ(၄၈–၁၅)တွင်ကြည့်ပါ။

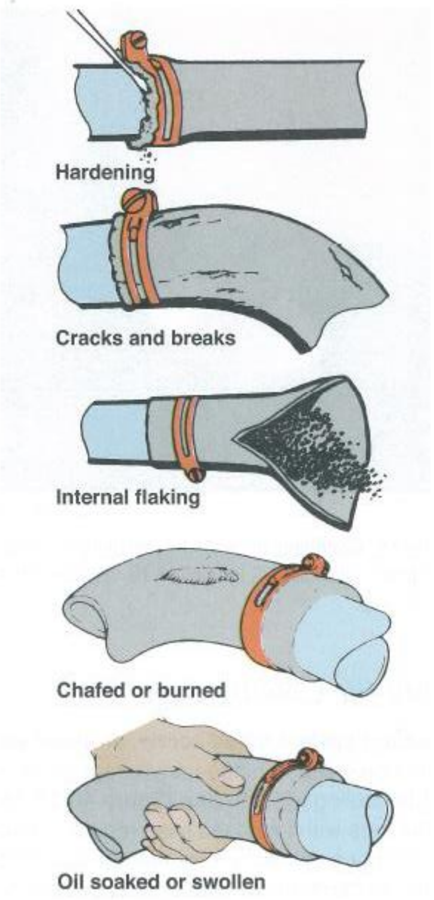
ပုံ(၄၈–၁၅) Cooling System Bleeding screw or bleed valve ကို အသုံးပြုပြီး ကူးလန့်တွေအသစ်ဖြည့်ရာတွင် လေချူပေးရပါမည်။

Service Procesure

Cooling System မှ လေချူပုံအဆင့်ဆင့်

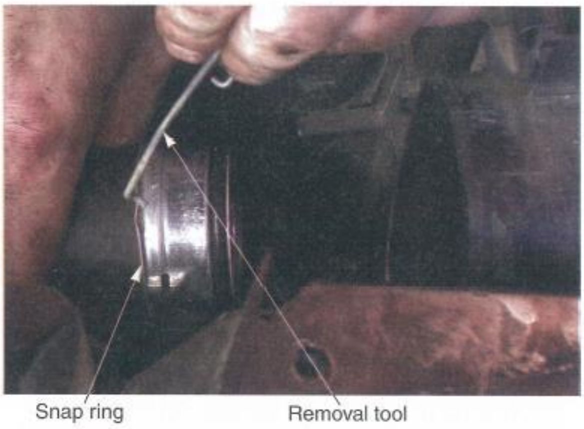
1) ကူးလန့်တွေအသစ်ဖြည့်ပါ။
2) အင်ဂျင်ကို နိုးပြီး ပူလာအောင်ထားပါ။
3) Bleeding screw or bleed valve ကိုဖွင့်ပြီး ကူးလန့်တွေထွက်တဲ့အထိထားပါ။
4) အင်ဂျင်ပြန်အေးသွားပြီး ရေတိုင်ကီအဖုံးကိုဖွင့်ပါ။
5) ကူးလန့်တွေက filler neck အပေါ်ပိုင်းမှာ ရှိနေရပါမည်။ မရှိပါက ကူးလန့်ထပ်ဖြည့်ရပါမည်။
6) ရေတိုင်ကီအဖုံးကို ပြန်ပိတ်ပါ။ အပြင်က ပလပ်စတစ်ဗူးကိုလည်း သိတ်မှတ်ထားတဲ့လယ်ဘယ်ရောက်အောင် ကူးလန့်တွေ ဖြည့်ပါ။ အင်ဂျင်ကိုပူလာအထိမောင်းပြီး ယိုစိမ့်မှုရှိမရှိစစ်ဆေးပါ။

48.5. Cooling System Hose Service

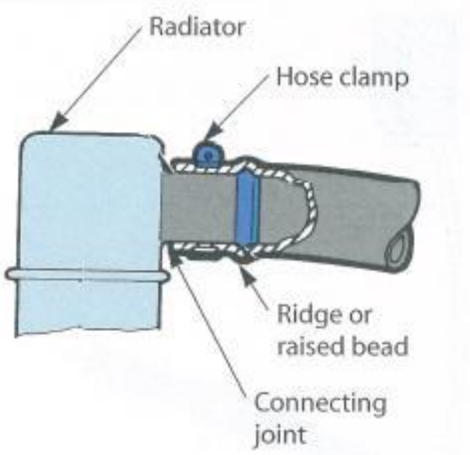


ပုံ(၄၈–၁၆) ခပိုက်ပျော့တွေမှာ ပုံတွင်ပြထားတဲ့ပြဿနာတွေကို စစ်ဆေးပါ။

ပုံ(၄၈–၁၇) ရေပိုက်ပျော့ကလန့်ကိုဖြုတ်ပြီး လည့်လိုက်လျင် ပြုတ်ထွက်ပါမည်။



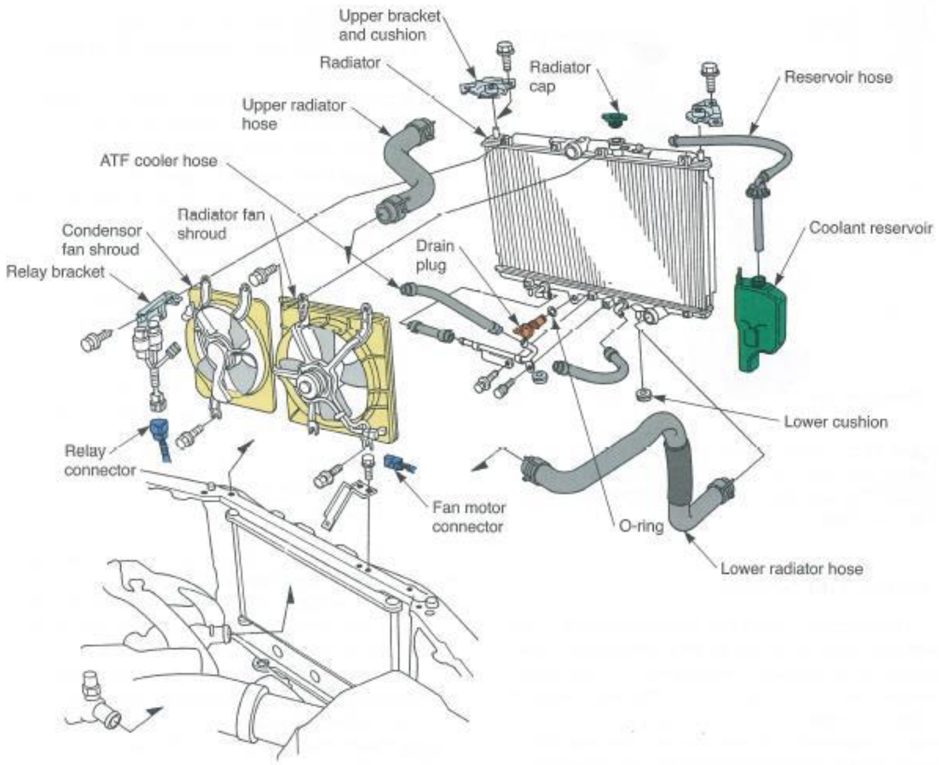
ပုံ(၄၈–၁၈) snap ring အသုံးပြုပါသည်။



ပုံ(၄၈–၁၉) hose clamp အသုံးပြုပါသည်။

48.6. Radiator Service

ရေတိုင်ကီယိုစိမ့်နေပါက ပြုပြင်ရန် ကားကနေ ဖြုတ်ချရပါမည်။ ရေတိုင်ကီတွေကို ရေတိုင်ကီပြုပြင်တဲ့ဝပ်ရှော့တွေမှာ ပြုပြင်လေ့ရှိပါသည်။ အဲ့ဒီရေတိုင်ကီပြင်တဲ့နေရာတွေမှာပဲ တစစီဖြုတ်ဖို့၊ သန့်ရှင်းဖို့၊ ခဲဂဟေဆော်ဖို့၊ ကော်ကပ်ဖို့၊ ပြန်ပြီးတပ်ဆင်ဖို့ (သို့) ပြုပြင်ဖို့နှင့် ရေဖိအားဖြင့်စမ်းသပ်ဖို့တွေရှိနိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။ ပုံ(၄၈–၂၀)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၈–၂၀) လျှပ်စစ်ပန်ကာ၊ ရေတိုင်ကီနှင့် ရေပိုက်ပျော့တွေကို exploded view ဖြင့် မြင်ရပုံ။

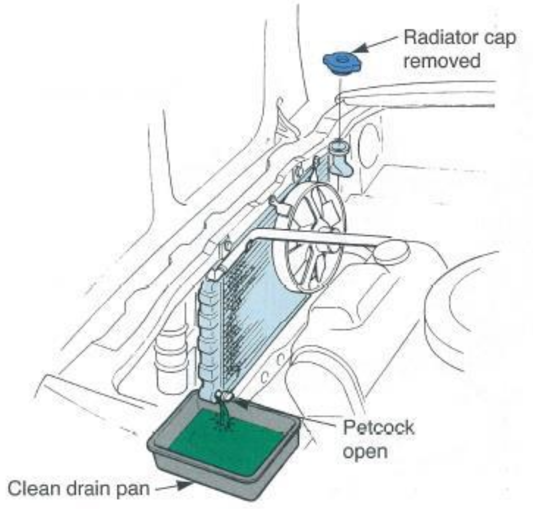
နောက်ဆုံးပေါ်ကားတွေက ရေတိုင်ကီတွေကတော့ ပြုပြင်ဖို့ထက် အသစ်တစ်လုံးလဲပေးတာမျိုး ဖြစ်လာပါသည်။

48.6.1. Radiator Removal and Installation

Service Procesure

အင်ဂျင်ကား(သို့)ဟိုက်ဘရစ်ကားတွေက အအေးပေးစနစ်ရေတိုင်ကီကို ဖြုတ်ရန်လုပ်ဆောင်ပုံအဆင့်ဆင့်

1) ကားဘယ်ထရီကြိုးကိုဖြုတ်ထားပါ။
2) အင်ဂျင်အေးမှသာ စတင်လုပ်ဆောင်ပါ။
3) ရေတိုင်ကီအဖုံးဖြစ်တဲ့ပရက်ဆာကပ်ကို ဖြည်းဖြည်းချင်းဖွင့်ပါ။
4) ရေတိုင်ကီ drain ဖွင့်ပြီးအောက်ကတခုခုခံပြီး ဖောက်ချပါ။ ပုံ(၄၈–၂၁)တွင်ကြည့်ပါ။
5) ရေတိုင်ကီကို ဆက်ထားသောရေပိုက်ပျော့တွေကို ဖြုတ်ပါ။
6) ရေတိုင်ကီကို ဆန်ဆာကြိုးတွေတပ်ဆင်ထားပါက ဖြုတ်ချပါ။ တချို့ကားတွေမှာ ပန်ကာကိုပါ ဖြုတ်ဖို့လိုအပ်ပါသည်။
7) ရေတိုင်ကီကနေ ကားကိုတွဲထားတဲ့ဘုတ်နတ်အားလုံးကို ဖြုတ်ပါ။
8) ရေတိုင်ကီကို ကားကနေ ဂရုတစိုက် ဖြုတ်ချပါ။



ပုံ(၄၈–၂၁) ကူးလန့်တွေကိုဖောက်ချရန် အောက်ကနေ drain pan လေးခံထားရပါမည်။

ရေတိုင်ကီကို အသစ်ပြန်တပ်ရန် ဖြုတ်တဲ့အဆင့်ဆင့်ကို ပြောင်းပြန်ပြန်ပြီး လုပ်ဆောင်ရပါမည်။ လိုအပ်ပါက ဆားဗစ်မန်နူရယ်ကို ဖတ်ရပါမည်။

48.6.2. Radiator Repair

ရေတိုင်ကီကို ပစ္စည်းအပြည့်အစုံရှိသော ရေတိုင်ကီပြင်သည့်ဝပ်ရှော့မှာ ပြုပြင်ရပါမည်။

48.6.3. Electric Fan Service

လျှပ်စစ်ပန်ကာအများစုကို heat-sensitive switch or sensor ကနေ ထိန်းချုပ်ပါသည်။ အင်ဂျင်အေးနေချိန်တွင် လျှပ်စစ်ပန်ကာတွေကို မလည်စေပဲ ပိတ်ပေးထားပါသည်။ သတ်မှတ်ထားတဲ့အပူချိန်ကိုရောက်သောအခါ လျှပ်စစ်ပန်ကာတွေကို ထလည်စေရန် လျှပ်စစ်ကို ဆက်ပေးပါသည်။

လျှပ်စစ်ပန်ကာစနစ်ကို ကားကွန်ပျူတာနှင့်အပူချိန်တိုင်းတာပေးသောဆန်ဆာတွေကနေ ထိန်းချုပ်ပါသည်။ ကားကွန်ပျူတာက လျှပ်စစ်ပန်ကာလည်စေချင်ပါက လျှပ်စီးတစ်ပတ်ပြည့်စေရန် ဂရောင်းကို ဆက်ပေးပါသည်။

Service Procesure

လျှပ်စစ်ပန်ကာတစ်ခုကို စမ်းသပ်ရန်

1) အင်ဂျင်နှင့်အအေးပေးစနစ်တွေ အေးနေချိန်ဖြစ်ပြီး လျှပ်စစ်ပန်ကာတွေ မလည်တဲ့အချိန်ဖြစ်ကာ ကားသော့ကို RUN မှာ ထားရပါမည်။
2) အင်ဂျင်ကိုနှိုးပြီး အနွေးလည်ထားရပါမည်။ ပန်ကာတွေက သတ်မှတ်ထားတဲ့အပူချိန်ရောက်လျှင် ထလည်မည်ဆိုတော့ လေဆာသာမိုမီတာ (သို့)စကန်တူးဖြင့် အပူချိန်ကိုစောင့်ကြည့်ရပါမည်။

3) သတ်မှတ်ထားတဲ့အပူချိန်ရောက်လျှင် လျှပ်စစ်ပန်ကာလည်ကာ ရေတိုင်ကီဘက်ကလေတွေကို ဆွဲစုတ်ယူရပါမည်။
4) အင်ဂျင်ပူနေသော်လည်း လျှပ်စစ်ပန်ကာမလည်ပါက ဖျူးတွေ၊ လျှပ်စစ်အဆက်တွေ၊ ပန်ကာရက်လေးနှင့် လျှပ်စစ်ပေးတဲ့ဗိုအားတွေကို စစ်ဆေးပေးရပါမည်။
5) ကားကွန်ပျူတာကလည်း ဂရောင်းကိုဆက်ပေးတယ်၊ ရက်လေးတွေလည်းအလုပ်လုပ်ပေမဲ့ လျှပ်စစ်ပန်ကာ မလည်သေးလျှင် ပန်ကာကို အသစ်လဲပေးရပါမည်။
6) အင်ဂျင်ပူနေသော်လည်း လျှပ်စစ်ဗိုအားက လျှပ်စစ်ပန်ကာမော်တာဆီကို မရောက်ပါက မာတီမီတာဖြင့် ရေတိုင်ကီအပူချိန်တိုင်းဆန်ဆာကို တိုင်းတာကြည့်ရပါမည်။ အင်ဂျင်ပူနေချိန်မှာ ရေတိုင်ကီအပူချိန်တိုင်းဆန်ဆာရဲ့ လျှပ်စစ်ခံမှုတန်ဖိုးက zero resistance ရှိနေပြီး အင်ဂျင်အေးနေချိန်မှာ infinite resistance ရှိနေရပါမည်။
7) လျှပ်စစ်ပန်ကာမော်တာအတွက် ဂရောင်းဆားကစ်မှာလည်း zero resistance ရှိနေရပါမည်။

အထက်ပါအတိုင်းစမ်းသပ်စစ်ဆေးလို့ပြဿနာမပြေလည်သေးပါက ရက်လေးမကောင်းတာ၊ လျှပ်စစ်ကြိုးအဆက်တွေမကောင်းတာ၊ ကားကွန်ပျူတာနှင့်အခြားပြဿနာတွေရှိနေလို့ ဖြစ်နိုင်ပါသည်။ ဆားဗစ်မန်နူရယ်ကို ဖတ်ကြည့်ရပါမည်။

တချို့ကားတွေမှာ ရေတိုင်ကီလျှပ်စစ်ပန်ကာကို ကားကွန်ပျူတာက တိုက်ရိုက်ထိန်းချုပ်တာကြောင့် စကန်တူးဖြင့်ချိတ်ဆက်ကြည့်ပါက တိကျတဲ့ trouble code ကို သိနိုင်ပါမည်။ Trouble code တွေက ဘယ်နေမှာ ဘာဖြစ်နေလဲဆိုတာကို တိကျစွာပြောပြနိုင်ပါသည်။

48.6.4. Belt-Driven Fan Service

ဘတ်ကြိုးချောင်နေပါက ပူလီပေါ်မှာချော်နေပြီး ပန်ကာကို နှေးကွေးစွာလည်နေပါမည်။ အဲ့လိုဖြစ်လျှင် အင်ဂျင်အပူလွန်ကဲပါမည်။ အအေးပေးစနစ်ကို စစ်ဆေးတဲ့အခါ ဘတ်ကြိုးတွေရဲ့ကြိုးတင်းအားကို စစ်ဆေးပေးရပါမည်။

ဘတ်ကြိုးတွေရဲ့ကြိုးတင်းအားကိုစစ်ဆေးရန် belt tension gauge ဖြင့် တိုင်းတာပေးရပါမည်။ အဲ့ဒီတိုင်းတာတဲ့ဂေ့ဖြင့်တိုင်းတာမှသာ ဘတ်ကြိုးက အရမ်းလျော့နေလား၊ အရမ်းတင်းကြပ်နေလား သိနိုင်ပါမည်။ အရမ်းကြပ်လွန်းပါက လျင်မြန်စွာ ပျက်စီးစေပါသည်။

48.7. Coolant Service

ကူးလန့်တွေကို ပုံမှန်စစ်ဆေးပြီး သတ်မှတ်ချိန်ရောက်ပါက အသစ်လဲပေးရပါမည်။ အချိန်အကြာကြီး အသုံးပြုထားသောကူးလန့်တွေမှာ သံချေးတွေများလာပါသည်။ အညစ်အကြေးတွေများလာပါက အင်ဂျင်နှင့်ရေတိုင်ကီအတွင်းက ရေမြောင်းလေးတွေကို ပိတ်ဆို့တတ်ပါသည်။

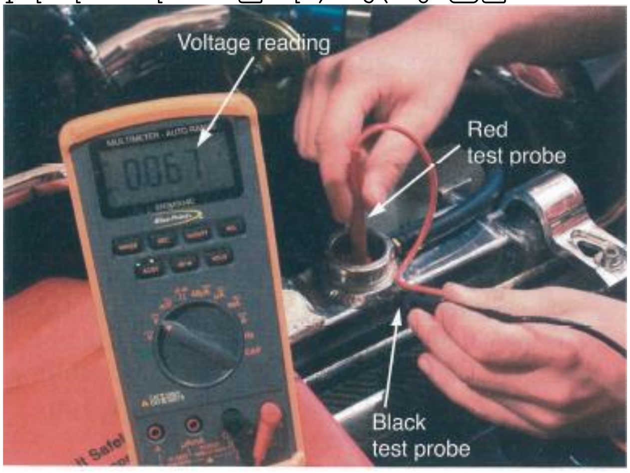
48.7.1. Visual Coolant Inspection

ကူးလန့်တွေကို မျက်မြင်စစ်ဆေးတာက ကူးလန့်တွေရဲ့အခြေအနေနှင့် လယ်ဘယ်ကို စစ်ဆေးခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ရေတိုင်ကီအဖုံးကိုဖွင့်ပြီး ရေတိုင်ကီထဲက ကူးလန့်တွေ စစ်ပေးရပါမည်။ ကူးလန့်တွေကို လက်ဖြင့် ထိတွေ့စစ်ဆေးကြည့်ရပါမည်။ ပုံ(၄၈–၂၂)တွင်ကြည့်ပါ။ စစ်ဆေးရာတွင် သံချေးတွေရောနှောပါနေသလား၊ အင်ဂျင်ကွဲအက်တာကြောင့် ဆီတွေပါနေသလား၊ သံမှုန်သံစတွေပါနေသလား၊ ရေတိုင်ကီအတွင်းထည့်ထားတဲ့ transmission oil cooler ပေါက်ပြီး ဆီတွေပါနေသလား စစ်ဆေးရပါမည်။ ကူးလန့်လယ်ဘယ်ကိုလည်း စစ်ဆေးရပါမည်။

ပုံ(၄၈–၂၂) ကူးလန့်တွေကို လက်ဖြင့် ထိတွေ့စစ်ဆေးကြည့်ရပါမည်။ စစ်ဆေးရာတွင် သံချေးတွေရောနှောပါနေသလား၊ အင်ဂျင်ကွဲအက်တာကြောင့် ဆီတွေပါနေသလား၊ သံမှုန်သံစတွေပါနေသလား၊ ရေတိုင်ကီအတွင်းထည့်ထားတဲ့ transmission oil cooler ပေါက်ပြီး ဆီတွေပါနေသလား စစ်ဆေးရပါမည်။

48.7.2. Coolant Voltage Testing

ကူးလန့်တွေက ကြာလာတဲ့အခါမှာ အက်စစ်ပုံစံပြောင်းလာပါသည်။ အဲ့လိုအက်စစ်ပုံစံပြောင်းလာလျှင် အအေးပေးစနစ်က အစိတ်အပိုင်းတွေကို ပျက်စီးစေပါသည်။ ကူးလန့်ရဲ့အက်စစ်ဂုဏ်သတ္တိကို Coolant Voltage Test လုပ်ပြီး တိုင်းတာကြည့်နိုင်ပါသည်။ Coolant Voltage Test လုပ်ရာတွင် မာတီမီတာတစ်ခုကို အသုံးပြုပြီး ကူးလန့်ထဲက ဗို့အားထုတ်လုပ်မှုကို တိုင်းတာနိုင်ပါသည်။ ပုံ(၄၈–၂၃)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၈–၂၃) ကူးလန့်ဗို့အားကို တိုင်းတာနိုင်ရန် အနက်ရောင် Test probe ကို ဂရောင်းမှာထိပြီး အနီရောင်ကို ကူးလန့်မှာထိပါ။ ဗို့အားကို ဖတ်ကြည့်နိုင်ပါသည်။

Service Procesure

Coolant Voltage Testing လုပ်ဆောင်ပုံအဆင့်ဆင့်

1) အင်ဂျင်အေးနေရမှာဖြစ်ပြီး ရေတိုင်ကီအဖုံးပရက်ဆာကပ်ကို ဖွင့်ပါ။
2) အနက်ရောင် Test probe ကို ဂရောင်းမှာထိပါ။
3) အနီရောင်ကို Test probe ကို ကူးလန့်မှာထိပါ။
4) ကူးလန့်ကနေထုတ်ပေးနေတဲ့ဗို့အားကို ဖတ်ကြည့်ပါ။ သုည(သို့)၀.၅ ဗို့အားလောက်ပဲဖတ်လို့ရလျှင် ကူးလန့်တွေကောင်းပါသေးသည်။ ၀.၅ ဗို့အားအထက်ဖတ်လို့ရပါက ကူးလန့်တွေ မကောင်းတော့ပါဘူး။

၀.၅ ဗို့အားအထက်ဖတ်လို့ရပါက ကူးလန့်တွေ ချက်ချင်းလဲပေးရပါမည်။

48.7.3. Chnaging Coolant

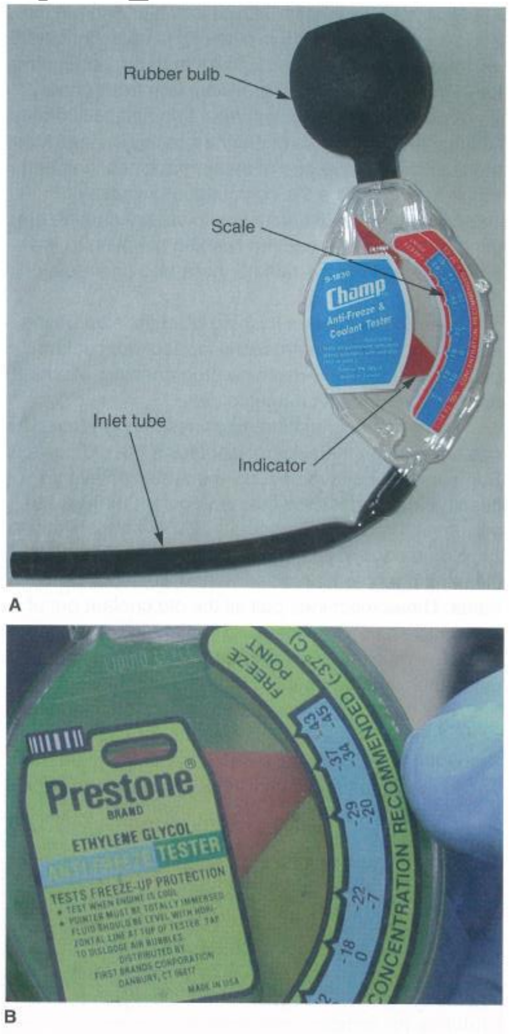
Service Procesure

ကူးလန့်အသစ်လဲပုံအဆင့်ဆင့်

1) အင်ဂျင်အေးနေရမှာဖြစ်ပြီး ရေတိုင်ကီအဖုံးပရက်ဆာကပ်ကို ဖွင့်ပါ။
2) ရေတိုင်ကီအောက်မှာ ကူးလန့်တွေခံဖို့ တခုခုခံထားပါ။
3) Drain plug ကို ဖွင့်ပါ။
4) ကူးလန့်တွေကို ဖောက်ချပြီး ကူးလန့်တွေရဲ့အခြေအနေတွေကို လေ့လာကြည့်ပါ။ ကူးလန့်တွေမှာ အက်စစ်ဓာတ်တွေများနေပါက အသစ်မထည့်ခင်မှာ flush (clean) လုပ်ပေးရပါမည်။
5) ကူးလန့်အဟောင်းတွေကို သတ်မှတ်ထားတဲ့နေရာမှာပဲ စွန့်ပစ်ရပါမည်။
6) Drain plug ကို သေချာပြန်ပိတ်ပါ။
7) ကူးလန့်အသစ်တွေ ပြန်ဖြည့်ပါ။
8) ရေတိုင်ကီအဖုံးပရက်ဆာကပ်ကို ပြန်မပိတ်သေးပဲ အင်ဂျင်ကို ပူလာအောင် ၅ မိနစ်လောက် မောင်းထားပါ။
9) သာမိုစတက်ပွင့်လာပြီး ကူးလန့်လယ်ဘယ်ကျသွားပါက ကူးလန့်အသစ်တွေ ထပ်ဖြည့်ပါ။
10) ရေတိုင်ကီအဖုံးပရက်ဆာကပ်ကို ပြန်ပိတ်ပါ။
11) အင်ဂျင်ပူလာပြီး အအေးပေးစနစ်မှာ ရေဖိအားတွေဖြင့် အလုပ်လုပ်နေစဉ်မှာ ကူးလန့်တွေ ယိုစိမ့်မှု ရှိမရှိ စစ်ဆေးပေးရပါမည်။

48.7.4. Testing Coolant Strength

ကူးလန့်ရဲ့လုပ်နိုင်စွမ်းကိုတိုင်းတာခြင်းသည် anti-freeze နှင့်ရေတွေရောထားတဲ့အရောအနှောကို တိုင်းတာခြင်းပင် ဖြစ်ပါသည်။ Cooling system hydrometer ဖြင့် ကူးလန့်ရဲ့ရေခဲမှတ်ကို တိုင်းတာနိုင်ပါသည်။ ပုံ(၂၈–၂၄)တွင်ကြည့်ပါ။



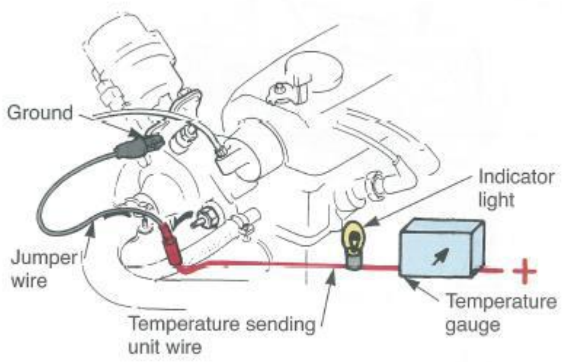
ပုံ(၂၈–၂၄) A - ကူးလန့်ရဲ့လုပ်နိုင်စွမ်းကိုတိုင်းတာရန်အသုံးပြုသော hydrometer တစ်ခုရဲ့ပုံ။ B – ဟိုက်ဒရိုမီတာအတွင် ကူးလန့်တွေကို စုတ်ယူပြီး ဖလုပ်ကနေ ရေခဲမှတ်ကို ဖတ်ယူနိုင်ပါသည်။

48.8. Temperature Gauge Service

Service Procesure

Temperature Gauge ကို လျင်မြန်စွာစစ်ဆေးပုံအဆင့်ဆင့်

1) Temperature Gauge sending unit ကိုသွားတဲ့ဝါယာကိုဖြုတ်ပါ။ Sending unit က ပုံမှန်အားဖြင့် အင်ဂျင်နားမှာ ရှိပါသည်။
2) ဂျမ်ပါဝါယာဖြင့် ငုဝါယာကို အင်ဂျင်ဘလောက်ဆီကို ဂရောင်းချပါ။
3) ကားသော့ကို ON ကိုလှည့်ပြီး Temperature Gauge ကို စောင့်ကြည့်ပါ။ ဝါယာဂရောင်ကျပါက ပူတဲ့ဘက်ကို ပြနေပြီး အင်ဒီကေတာမီးလင်းလာပါမည်။ ဝါယာဂရောင်မထိပါက အေးတယ်ဆိုတဲ့ဘက်ကို ပြန်ပြပါမည်။



ပုံ(၂၈–၂၅) ဝါယာဂရောင်ကျပါက ပူတဲ့ဘက်ကို ပြနေပြီး အင်ဒီကေတာမီးလင်းလာပါမည်။ ဝါယာဂရောင်မထိပါက အေးတယ်ဆိုတဲ့ဘက်ကို ပြန်ပြပါမည်။

Cooling System Diagnosis

Condition	Possible Causes	Correction
Temperature gauge reads low.	1. Thermostat is stuck open. 2. Temperature gauge is not connected to the coolant sensor. 3. Faulty temperature gauge. 4. Coolant level low during cold ambient temperature.	1. Replace thermostat if necessary. 2. Check the connector at the engine coolant sensor. Repair as necessary. 3. Check gauge operation. Repair as necessary. 4. Check coolant level in the overflow tank and at the radiator. Inspect the system for leaks. Repair as necessary.
Temperature gauge reads high or engine coolant warning lamp illuminates. Coolant may or may not be lost from system.	1. Trailer being towed, steep hill being climbed, vehicle being operated in slow moving traffic, or engine idling during high ambient temperatures with air conditioning on. High altitudes can aggravate these conditions. 2. Faulty temperature gauge. 3. Temperature warning lamp illuminating unnecessarily. 4. Low coolant in overflow/ reserve tank and radiator. 5. Pressure cap not installed tightly. 6. Poor seals at radiator cap. 7. Coolant level low in radiator, but not in coolant overflow/ reserve tank. This means the radiator is not drawing coolant from the coolant overflow/reserve tank as the engine cools. 8. Freeze point of coolant not correct. Mixture may be too rich. 9. Coolant not flowing through system. 10. Radiator or A/C condenser fins are dirty. 11. Radiator core is plugged or corroded. 12. Fuel or ignition system problems. 13. Dragging brakes. 14. Bug screen is being used, causing reduced airflow. 15. Thermostat partially or completely shut. 16. Electric cooling fan not operating properly. 17. Cylinder head gasket leaking. 18. Heater core leaking.	1. This may be a temporary condition and repair is not necessary. Turn off the air conditioning and drive the vehicle without any of the previous conditions. The gauge should return to the normal range. If the gauge does not return to the normal range, determine the cause of overheating and repair. 2. Check gauge. Repair as necessary. 3. Check warning lamp operation. Repair as necessary. 4. Check for cooling leaks and repair as necessary. 5. Tighten cap. 6. (a) Check condition of cap and cap seals. Replace cap, if necessary. (b) Check condition of filler neck. If neck is bent or damaged, replace neck. 7. (a) Check condition of radiator cap and cap seals. Replace cap, if necessary. (b) Check condition of filler neck. If neck is damaged, replace filler neck. (c) Check condition of hose from filler neck to coolant tank. It should be tight at both ends without any kinks or tears. Replace hose, if necessary. (d) Check coolant overflow/ reserve tank and tank hoses for blockage. Repair as necessary. 8. Check coolant. Adjust mixture as required. 9. Check for coolant flow. If flow is not observed, determine reason for lack of flow and repair as necessary. 10. Clean insects or debris from fins. 11. Replace or re-core radiator. 12. Check systems and repair as necessary. 13. Inspect brake system and repair as necessary. 14. Remove bug screen. 15. Check thermostat operation and replace as necessary. Refer to thermostats in this group. 16. Check electric fan operation and repair as necessary. 17. Check cylinder head gasket for leaks. Repair as necessary. 18. Check heater core for leaks. Repair as necessary.

Cooling System Diagnosis

Condition	Possible Causes	Correction
Temperature gauge reading is inconsistent (fluctuates, cycles, or is erratic).	1. Temperature gauge or engine-mounted gauge sensor defective or shorted. Also, corroded or loose circuit wiring. 2. Coolant level low in radiator (air will build up in the cooling system causing the thermostat to open late). 3. Cylinder head gasket leaking, allowing exhaust gas to enter cooling system and causing thermostat to open late. 4. Water pump impeller loose on shaft. 5. Loose accessory drive belt (water pump slipping). 6. Air leak on the suction side of water pump allows air to build up in cooling system. This causes thermostat to open late.	1. Check operation of gauge and repair as necessary. 2. Check and correct coolant leaks. 3. (a) Check for cylinder head gasket leaks with a commercially available Block Leak Tester. Repair as necessary. (b) Check for coolant in the engine oil. Inspect for white steam emitting from exhaust system. Repair as necessary. 4. Check water pump and replace as necessary. 5. Check belts and correct as necessary. 6. Locate leak and repair as necessary.
Pressure cap is blowing off steam and/or coolant to coolant tank. Coolant level may be high in coolant overflow tank.	1. Pressure relief valve in radiator cap is defective.	1. Check condition of radiator cap and cap seals. Replace cap as necessary.
Coolant loss to the ground without pressure cap blowoff. Gauge is reading high.	1. Coolant leaks in radiator, cooling system hoses, water pump, or engine.	1. Pressure test and repair as necessary.
Detonation or preignition (not caused by ignition system). Gauge may or may not be reading high.	1. Engine overheating. 2. Freeze point of coolant not correct. Fuel mixture is too rich or too lean.	1. Check reason for overheating and repair as necessary. 2. Check the freeze point of the coolant. Adjust the glycol to water ratio as required.
Hose or hoses collapse when engine is cooling.	1. Vacuum created in cooling system on engine cool-down is not being relieved through coolant reserve/overflow system.	1. (a) Radiator cap relief valve stuck. Replace cap, if necessary. (b) Hose between coolant reserve/ overflow tank and radiator is kinked. Repair as necessary. (c) Vent at coolant reserve/overflow tank is plugged. Clean vent and repair as necessary. (d) Overflow tank is internally blocked or plugged. Check for blockage and repair as necessary.
Electric radiator fan runs all the time.	1. Defective fan relay, control module, or engine coolant temperature sensor. 2. Low coolant level.	1. Repair as necessary. 2. Add coolant to appropriate level.
Electric radiator fan will not run. Gauge reading high or hot.	1. Fan motor defective. 2. Fan relay, powertrain control module (PCM), or engine coolant temperature sensor defective. 3. Blown radiator fan fuse.	1. Test motor and repair as necessary. 2. Test components and repair as necessary. 3. Determine reason for blown fuse and repair as necessary.

CHAPTER (49)
LUBRICATION SYSTEM FUNDAMENTALS

ဒီအခန်းကိုလေ့လာပြီးနောက် သိလာမည့်အကြောင်းအရာတွေကတော့

- ✓ ချောဆီစနစ်တွင်ပါဝင်သောအခြေခံအစိတ်အပိုင်းတွေကို သိလာပါမည်။
- ✓ ချောဆီစနစ်အလုပ်လုပ်ပုံကို နားလည်လာပါမည်။
- ✓ ချောဆီစနစ်တွင်ပါဝင်သောအခြေခံအစိတ်အပိုင်းတွေရဲ့တည်ဆောက်ပုံကို သိလာပါမည်။
- ✓ ချောဆီစနစ်ဒီဇိုင်းမတူတာတွေကို နှိုင်းယှဉ်လေ့လာတတ်လာပါမည်။
- ✓ အင်ဂျင်ဝိုင်အမျိုးအစားတွေနှင့်ဂုဏ်သတ္တိတွေကို ရှင်းပြတတ်လာပါမည်။
- ✓ ချောဆီစနစ်ကိုစောင့်ကြည့်တဲ့စနစ်နှင့်သတိပေးစနစ်တွေကို သိလာပါမည်။
- ✓ အင်ဂျင်ဝိုင်ဖိအားက ကမ်ရှပ်တိုင်မင်နှင့်ကမ်လုလေးတွေရဲ့လုပ်ဆောင်ပုံ၊ အင်ဂျင်ဗားတွေအဖွင့်အပိတ်လုပ်တာတွေကို အကျိုးသက်ရောက်ပုံတွေကို ရှင်းပြတတ်လာပါမည်။

ချောဆီစနစ်ဆိုသည်မှာ အင်ဂျင်အတွင်း သတ္တုတွေအချင်းချင်းထိတွေ့နေသောနေရာတွေမှာ ပွန်းစားပျက်စီးမှုတွေကို ကာကွယ်နိုင်ရန် ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ရပါသည်။ ဆီဖိအားက အင်ဂျင်သက်တမ်းရှည်ဖို့ အရေးကြီးဆုံးအချက်ဖြစ်ပါသည်။ စွမ်းဆောင်ရည်မြင့်မားသောဓာတ်ဆီအင်ဂျင်တွေနှင့် ဒီဇယ်အင်ဂျင်အများစုမှာ ချောဆီစနစ်ကနေ စွန့်ထုတ်သောအပူတွေကို အင်ဂျင်ပြင်ပကိုစွန့်ထုတ်ရန် ချောဆီအအေးပေးစနစ်ကို ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ပါသည်။

ချောဆီစနစ်မပါရှိပါက အင်ဂျင်အတွင်း ပွန်းစားမှုတွေ၊ ပျက်စီးမှုတွေဖြစ်ပြီး အင်ဂျင်တစ်ခုလုံး မိနစ်ပိုင်းအ တွင်း ပျက်စီးသွားပါမည်။ အင်ဂျင်အစိတ်အပိုင်းတော်တော်များများက အပူလွန်ကဲပါက ပျက်စီးလွယ်ပါသည်။ အင်ဂျင်ဘယ်ယာရင်၊ ပစ်စတင်ရင်း၊ ဆလင်ဒါနံရံနှင့် အခြားအစိတ်အပိုင်းတွေက ပျက်စီးလွယ်ပါသည်။ အင်ဂျင်ဝိုင်မရှိပါက အင်ဂျင်အစိတ်အပိုင်းတွေ ပူလွန်းကာ ဝရိန်းဆော်ထားသလို တခုနှင့်တခုအပူဖြင့်ကပ်နေပါမည်။ ကရိုင်းရှပ်လည်း လည်နိုင်မှာ မဟုတ်တော့ပါဘူး။

တချို့အင်ဂျင်တွေမှာ အင်ဂျင်ဝိုင်၊ ရေ၊ ပါဝါစတီယာရင်ဆီတွေကို တစ်ခုတည်းမှာပေါင်းစပ်တည်ဆောက်တာ မျိုးရှိပါသည်။ ချောဆီစနစ်တည်ဆောက်ပုံနှင့်အလုပ်လုပ်ပုံတွေကို နားလည်သဘောပေါက်ဖို့ အရေးကြီးပါသည်။

49.1. Lubrication System

အင်ဂျင်ဒီဇိုင်းနှင့်အင်ဂျင်ဝိုင်ရဲ့ဂုဏ်သတ္တိတွေက ချောဆီစနစ်ကို အောက်ပါလုပ်ငန်းတာဝန်တွေကို လုပ်ဆောင်စေပါသည်။

- လုပ်ရှားနေသောအစိတ်အပိုင်းတွေမှာ ပွတ်တိုက်မှုနှင့်ပွန်းစားမှုတွေကို လျော့ချပေးရန်၊
- အင်ဂျင်အစိတ်အပိုင်းတွေက အပူတွေကို စွန့်ထုတ်ပေးရန်၊
- အင်ဂျင်အတွင်းမှာရှိနေတဲ့ သတ္တုအပိုင်းအစတွေ၊ ပလပ်စတစ်၊ ရာဘာနှင့်အခြားအမှုန်အမွှားတွေကို ချောဆီတွေက သယ်ဆောင်သန့်ရှင်းပေးရန်၊
- အင်ဂျင်အတွင်ရှိအစိတ်အပိုင်းတွေ သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်ရန်၊
- အင်ဂျင်လည်ပတ်အလုပ်လုပ်တာ အသံဆူညံမှုသက်သာစေပြီး အင်ဂျင်သက်တမ်းကြာစေရန် လုပ်ဆောင်ပေးပါသည်။

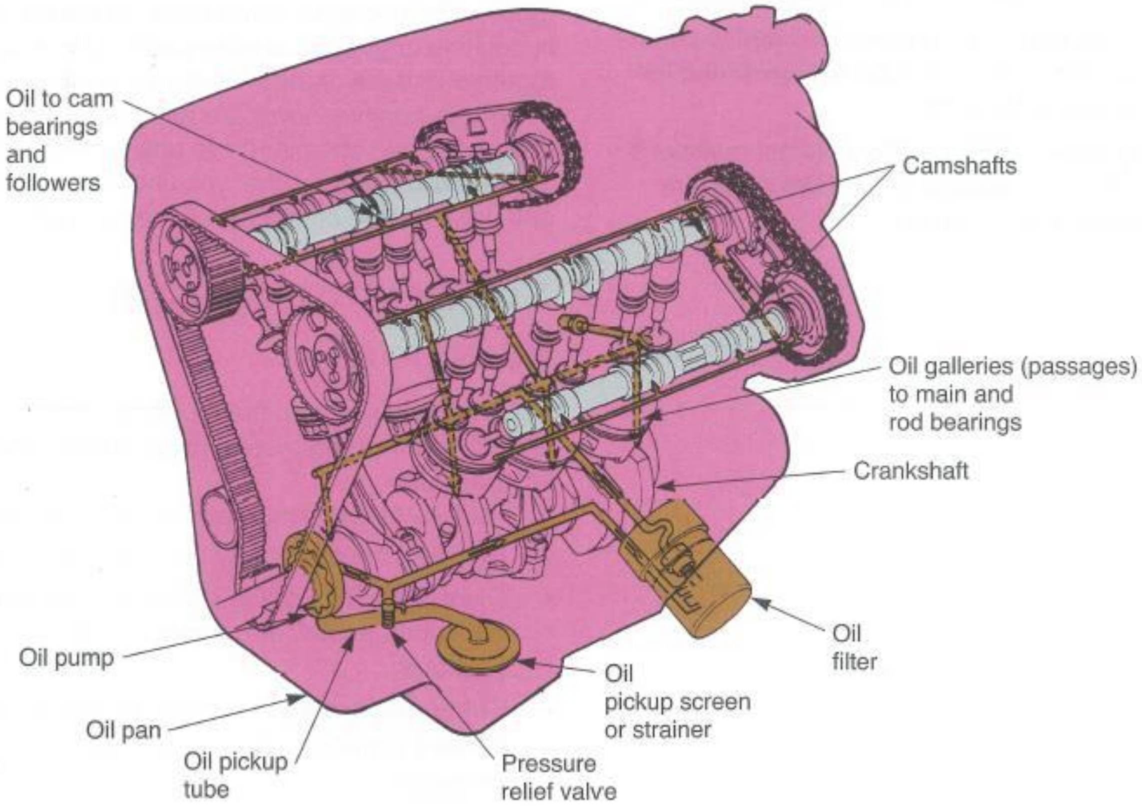
49.2. Lubrication System Operation

ချောဆီစနစ်တွင် အောက်ပါအစိတ်အပိုင်းတွေပါဝင်ပါသည်။

- Engine Oil - အင်ဂျင်ဝိုင်သည် အင်ဂျင်အစိတ်အပိုင်းတွေအတွင်းရွေ့လျားသွားလာနေသော ချောဆီဖြစ်ပါသည်။
- Oil Pan - ဝိုင်ပန်ဆိုတာ အင်ဂျင်ဝိုင်တွေ အင်ဂျင်အတွင်း သိုလှောင်ထားသောနေရာဖြစ်ပါသည်။
- Oil Pump- - ဝိုင်ပန့်ဆိုတာ အင်ဂျင်ဝိုင်တွေ အင်ဂျင်အတွင်းလည်ပတ်နိုင်အောင် မောင်းနှင်ပေးသောပန့် ဖြစ်ပါသည်။
- Pressure Relief Valve –ဖိအားလျော့ပေးသောဗားသည် အင်ဂျင်ဝိုင်ရဲ့ဖိအားကို တသမတ်တည်းသွားအောင် ထိန်းပေးထားပြီး သတ်မှတ်ထားတဲ့ဖိအားထက်ကျော်လာပါက လျော့ချပေးသောဗားတစ်ခု ဖြစ်ပါသည်။
- Oil Filter - ဝိုင်ဖစ်လ်တာဆိုတာ အင်ဂျင်ဝိုင်အတွင်းပါလာသော အညစ်အကြေးတွေကို ဖယ်ရှားပေးသောပစ္စည်းဖြစ်ပါသည်။
- Oil Galleries - ဝိုင်ဂယ်လာရီဆိုတာ အင်ဂျင်အတွင်း အင်ဂျင်ဝိုင်တွေ ဖြတ်သန်းစီးသောမြောင်းတွေ ဖြစ်ပါသည်။

အင်ဂျင်လည်ပတ်သောအခါ ဝိုင်ပန့်ကနေ ဝိုင်ပန်အတွင်းက အင်ဂျင်ဝိုင်တွေကို စုတ်ယူပါသည်။ အင်ဂျင်ဝိုင်တွေ ပန့်အတွင်းမဝင်ခင်မှာ ဇကာတစ်ခုက အင်ဂျင်ဝိုင်အတွင်းမှာပါတဲ့ အမှုန်အမွှားတွေကို စစ်ပေးထားပါသည်။ အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်သည် အင်ဂျင်ဝိုင်တွေကို အင်ဂျင်ဝိုင်ဖစ်လ်တာကိုဖြတ်ပြီး ဆီလိုင်းတွေတလျှောက် မောင်းတင်ပေးပါသည်။

အင်ဂျင်ဝိုင်ဖစ်လ်တာက အလွန်သေးငယ်သောအမှုန်အမွှားတွေတောင် ဖယ်ရှားပေးပါသည်။ စစ်ပြီးသော အင်ဂျင်ဝိုင်တွေသည် ကမ်ရှပ်၊ ကရိုင်းရှပ်၊ ဘယ်လန့်ရှာရှပ်၊ ရော်ကာအမ်းနှင့် အခြားရွေ့လျားနေသော အစိတ်အပိုင်းတွေဆီကို ရွေ့လျားသွားနေပါသည်။ ပုံ(၄၉-၁)တွင်ကြည့်ပါ။



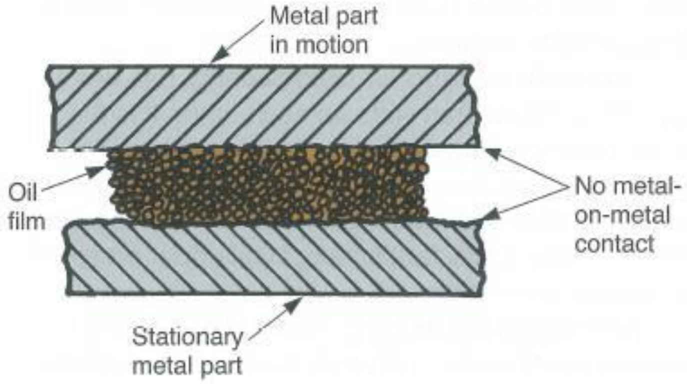
ပုံ(၄၉-၁) ချောဆီစနစ်ရဲ့အခြေခံအစိတ်အပိုင်းတွေကို လေ့လာကြည့်ပါ။ အင်ဂျင်အတွင်း အင်ဂျင်ဝိုင်တွေ သွားလာအလုပ်လုပ်ပုံကို ကြည့်နိုင်ပါသည်။

အင်ဂျင်ဘယ်ယာရင်တွေကနေထွက်လာတဲ့အင်ဂျင်ဝိုင်တွေသည် အင်ဂျင်ရဲ့တခြားအစိတ်အပိုင်းတွေဆီကိုလည်း ဆက်စီးသွားပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် ကွန်နက်တီးရော့ဘယ်ယာရင်ကနေထွက်လာတဲ့အင်ဂျင်ဝိုင်တွေသည် ဆလင်ဒါနံရံတွေဆီကို ဆက်စီးသွားပါသည်။ အဲ့ဒီအင်ဂျင်ဝိုင်တွေသည် ပစ်စတင်ရင်း၊ ပစ်စတင်၊ ပစ်စတင်ပင်နှင့် ဆလင်ဒါတွေကို ဆက်စီးပါသည်။ အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်ကနေမောင်းတင်ပေးသော အင်ဂျင်ဝိုင်တွေသည် ဗားတွေနှင့် ဆလင်ဒါဟက်ဂတ်စကတ်တွေဆီကို စီးသွားပါသည်။ နောက်ဆုံးတော့ မြေဆွဲအားကြောင့် အင်ဂျင်ဝိုင်တွေ ဝိုင်ပန့်ထဲကို ပြန်ရောက်လာပါသည်။

49.2.1. Engine Oil

အင်ဂျင်ဝိုင်ကို မော်တာဝိုင်လို့လည်းခေါ်ကြပြီး အင်ဂျင်အတွင်း တခုနှင့်တခုထိစပ်နေသောအစိတ်အပိုင်းတွေအကြား လည်ပတ်သွားလာနေဖို့ လိုအပ်ပါသည်။ အင်ဂျင်ဝိုင်ထည့်ရတဲ့အဓိကရည်ရွယ်ချက်ကတော့ ပွတ်တိုက်အားကို လျော့ချဖို့ ဖြစ်ပါသည်။ အင်ဂျင်ဝိုင်ကို ရေနံစိမ်းကနေ ချက်လုပ်ထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

သတ္တုသားတစ်ခုနှင့်တစ်ခုထိစပ်ရာကြားတွင် အင်ဂျင်ဝိုင်ဆီပါးလွှာလေးကို ခံပေးခြင်းဖြင့် ပွန်းစားမှုကို ကာကွယ်ပေးပါသည်။ အဲ့ဒီဆီလွှာလေးမရှိပါက သတ္တုသားတွေ ပွန်းစားစေပါသည်။ ပုံ(၄၉-၂)တွင်ကြည့်ပါ။



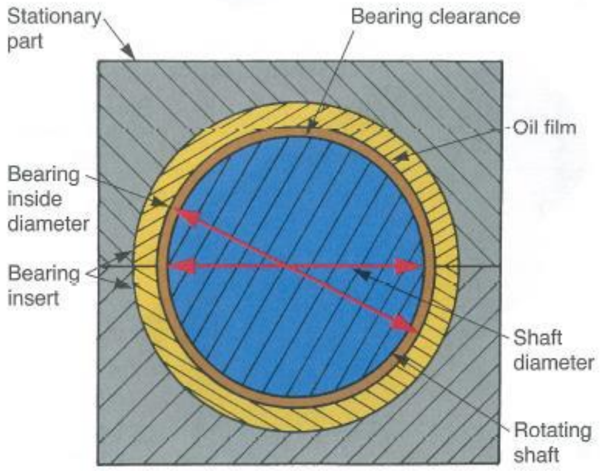
ပုံ(၄၉-၂) သတ္တုသားတစ်ခုနှင့်တစ်ခုထိစပ်ရာကြားတွင် အင်ဂျင်ဝိုင်ဆီပါးလွှာလေးကို ခံပေးခြင်းဖြင့် ပွန်းစားမှုကို ကာကွယ်ပေးပါသည်။ အဲ့ဒီဆီလွှာလေးမရှိပါက သတ္တုသားတွေ ပွန်းစားစေပါသည်။

အင်ဂျင်ဝိုင်ကို ရေနံစိမ်းကနေ ချက်လုပ်သော်လည်း တခြားဓာတုဗေဒပစ္စည်းတွေရောစပ်ပြီး ထုတ်လုပ်ပါသည်။

Synthetic oil တွင် တခြားဓာတုဗေဒပစ္စည်း 25% ရောစပ်ပြီး ထုတ်လုပ်ထားတာကြောင့် ပုံမှန်အင်ဂျင်ဝိုင်တွေထက်ပိုပြီး ကောင်းပါသည်။ Synthetic အင်ဂျင်ဝိုင်သည် ပုံမှန်အင်ဂျင်ဝိုင်တွေထက်ပိုပြီး သက်တမ်းရှည်ခြင်း၊ ပွန်းစားမှုပိုနည်းခြင်းနှင့် တွက်ခြေကိုက်ခြင်းတွေ ပိုပြီးကောင်းပါသည်။ အထူးသဖြင့် အရမ်းအေးတဲ့ဒေသတွေမှာ Synthetic အင်ဂျင်ဝိုင်က ပုံမှန်အင်ဂျင်ဝိုင်တွေထက်ပိုပြီး စွမ်းဆောင်ရည်ကောင်းပါသည်။ ပုံမှန်အင်ဂျင်ဝိုင်ထက်ပိုပြီးဈေးကြီးပါသည်။

(1) Oil Clearance

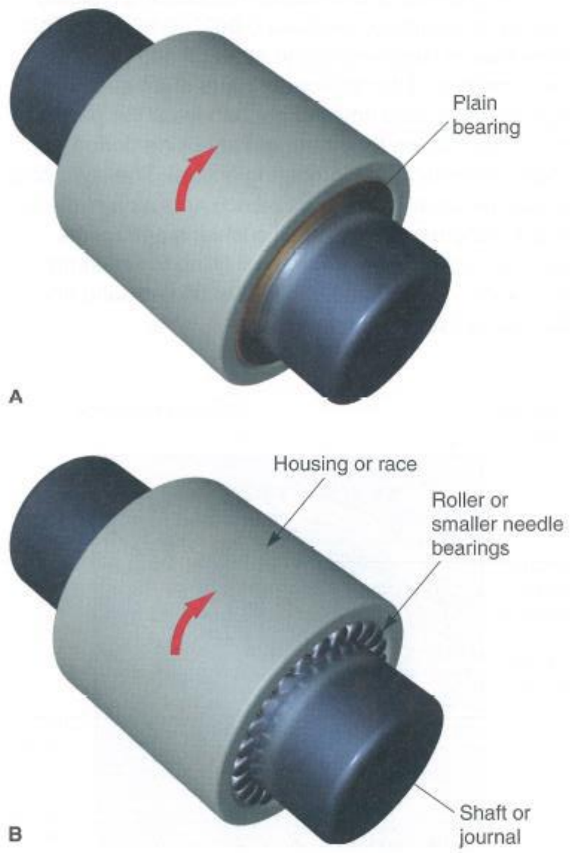
Oil Clearance ဆိုတာ အင်ဂျင်လည်ပတ်လုပ်ရှားနေသော အစိတ်အပိုင်းအကြား အင်ဂျင်ဝိုင်သွားလာနိုင်သော နေရာကျဉ်းလေး ဖြစ်ပါသည်။ အဲ့ဒီ Oil Clearance အတွင်း အင်ဂျင်ဝိုင်တွေစီးဝင်သွားလာကာ ပွန်းစားမှုကို ကာကွယ်ပေးပါသည်။ ပုံ(၄၉-၃)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၉-၃) Oil Clearance အတွင်း အင်ဂျင်ဝိုင်တွေစီးဝင်သွားလာကာ ပွန်းစားမှုကို ကာကွယ်ပေးပါသည်။

(2) Bearing Types

ဘယ်ယာရင်အမျိုးအစားနှစ်မျိုးရှိပြီး friction ဘယ်ယာရင်နှင့် anti-friction ဘယ်ယာရင်တို့ ဖြစ်ပါသည်။ ပုံ(၄၉-၄)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၉-၄)အခြေခံဘယ်ယာရင်အမျိုးအစားတွေကို နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ပါ။ A- friction ဘယ်ယာရင်အမျိုးအစားဖြစ်ပြီး မျက်နှာပြင်နှစ်ခုစလုံးမှာ ချောမွတ်အောင်လုပ်ထားပါသည်။ B- anti-friction ဘယ်ယာရင်တွင် ဘောဘယ်ယာရင်(သို့) ရိုလာဘယ်ယာရင်ဖြစ်ပြီး sliding ဖြစ်မှုကို ကာကွယ်ပေးပါသည်။

(3) Oil Viscosity (Weight)

အင်ဂျင်ဝိုင်ရဲ့စေးပျစ်မှုကို အင်ဂျင်ဝိုင်အလေးချိန်လို့လည်းခေါ်ပြီး စေးပျစ်မှု(သို့)စီးသွားနိုင်နှုန်းကို ခေါ်ပါသည်။ အရမ်းစေပျစ်ပါက စီးဆင်းမှုကို ဟန့်တားပေးထားပါသည်။ စေးပျစ်မှုနည်းပါက လျင်မြန်စွာစီးဆင်းစေပါသည်။

အင်ဂျင်ဝိုင်ရဲ့စေးပျစ်မှုကို နံပါတ်ဖြင့်သတ်မှတ်ထားပါသည်။ နံပါတ်ကြီးလျင် ပိုပြီးစေးပျစ်ပါသည်။ နံပါတ်နိမ့်လျင် ပိုပြီးကျဲပါသည်။ ပုံ(၄၉–၅)တွင်ကြည့်ပါ။

API® Service Symbol   API® Certification Mark

1. Performance Level:
Gasoline engine oil categories (for cars, vans, and light trucks with gasoline engines): Oils designed for gasoline-engine service fall under API's "S" (Service) categories. Look for current service categories SL and SJ. See reverse for descriptions of current and obsolete API service categories.

Diesel engine oil categories (for heavy-duty trucks and vehicles with diesel engines): Oils designed for diesel-engine service fall under API's "C" (Commercial) categories. Look for current categories CI-4, CH-4, CG-4, CF-4, CF-2, and CF.

2. Viscosity: The measure of an oil's thickness and ability to flow at certain temperatures.

3. Fuel Economy Rating: The "Energy Conserving" rating applies to oils intended for gasoline-engine cars, vans, and light trucks. Widespread use of "Energy Conserving" oils may result in an overall savings of fuel in the vehicle fleet as a whole.

4. API Certification Mark: An oil displaying this mark meets the current engine protection standard and fuel economy requirements of the International Lubricant Standardization and Approval Committee (ILSAC), a joint effort of U.S. and Japanese automobile manufacturers. Most automobile manufacturers recommend oils that carry the API Certification Mark.

Guide to SAE Grades of Motor Oil for Passenger Cars

Multigrade oils such as SAE 5W-30 and 10W-30 are widely used because, under all but extremely hot or cold conditions, they are thin enough to flow at low temperatures and thick enough to perform satisfactorily at high temperatures. **Note that vehicle requirements may vary. Follow your vehicle manufacturer's recommendations on SAE oil viscosity.**

If lowest expected outdoor temperature is	Typical SAE Viscosity Grades for Passenger Cars
0°C (32°F)	5W-20, 5W-30, 10W-30, 10W-40, 20W-50
–18°C (0°F)	5W-20, 5W-30, 10W-30, 10W-40
Below –18°C (0°F)	5W-20, 5W-30

Reproduced courtesy of the American Petroleum Institute from the 2002 API Motor Oil Guide

ပုံ(၄၉–၅) API service သင်္ကေတနှင့် ဆာတီဖိကိတ်အမှတ်အသားတွေက အင်ဂျင်ဝိုင်ရဲ့စွမ်းဆောင်ရည်အဆင့်၊ စေးပျစ်မှုနှင့် တွက်ချေကိုက်မှုတွေကို တွေ့နိုင်ပါသည်။

စေးပျစ်မှုနံပါတ်တွေကို အင်ဂျင်ဝိုင်ပုံးမှာ ရိုက်နှိပ်ထားပါသည်။ SAE (Society of Automotive Engineers) ကတော့ စနစ်တကျသတ်မှတ်ထားသောနံပါတ်တွေ ဖြစ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် ရေးသားသည့်အခါ SAE 10, SAE 20, SAE 30 စသည်ဖြင့် ရိုက်နှိပ်ပါသည်။

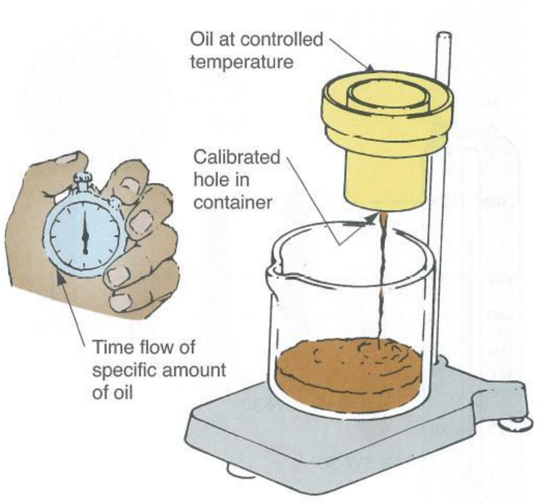
အင်ဂျင်ဝိုင်စေးပျစ်မှုသည် SAE 10 ကနေ SAE 50 အထိ ပိုပြီးပိုပြီး စျေးပျစ်လာပါသည်။ ကားထုတ်လုပ်သူတွေက သူတို့အင်ဂျင်တွေအတွက် ဘယ်အင်ဂျင်ဝိုင်ကို အသုံးပြုရမလဲ ညွှန်ကြားလေ့ရှိပါသည်။

(4) Temperature Effects on Oil

အင်ဂျင်အေးနေတဲ့အချိန်မှာ အင်ဂျင်ဝိုင်တွေက စေးပျစ်နေပြီး စီးဆင်းမှုနှေးကွေးပါသည်။ ပူလာတဲ့အခါမှသာ မြန်မြန်ဆန်ဆန်စီးဆင်းနိုင်ပါသည်။ အဲ့ဒါက ပြဿနာတစ်ခုပါပဲ။ အင်ဂျင်အေးနေချိန်မှာ စေးပျစ်နေတာကြောင့် နှိုးရတာခက်ခဲနိုင်ပါသည်။ အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်က အင်ဂျင်တလျောက်ကောင်းကောင်းစီးအောင် မပို့နိုင်ပါဘူး။ စတတ်တာမော်တာဆွဲရတာမကောင်းပါဘူး။

အင်ဂျင်ပူလာလျှင် အင်ဂျင်ဝိုင်တွေကျဲသွားပြီး မြန်မြန်ဆန်ဆန်စီးနိုင်ပါပြီ။ အရမ်းပူပြီး အရမ်းကျဲလာလျှင်လည်း ဆီပါးလွှာလေးကောင်းကောင်း မဖြစ်တော့ပါဘူး။

အရေးကြီးဆုံးက အင်ဂျင်နှိုးလို့လွယ်ကူလောက်အောင် အင်ဂျင်ဝိုင်က စေးပျစ်နေရပါမည်။ ပုံ(၄၉–၆)တွင် ကြည့်ပါ။



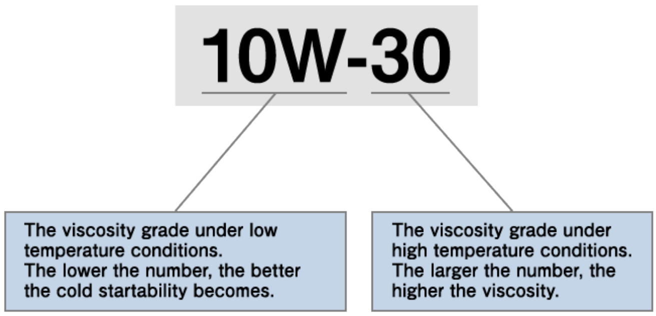
ပုံ(၄၉–၆) အင်ဂျင်ဝိုင်ရဲ့စေးပျစ်မှုကို တိကျတဲ့အပူချိန်တစ်ခုမှာ ဘယ်လောက်ပမာဏစီးဆင်းသွားသလဲကို တိုင်းတာပါသည်။ အင်ဂျင်ဝိုင်က ပျစ်လေလေ စီးဆင်းမှုကနှေးကွေးလေလေဖြစ်ပါသည်။

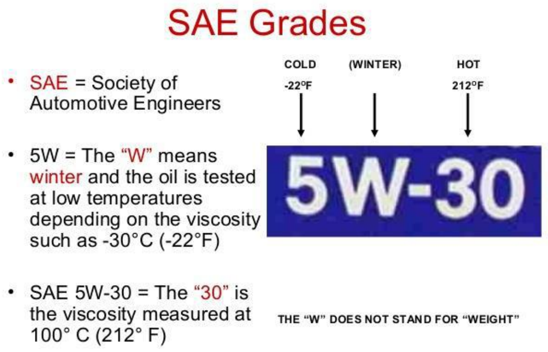
(5) Single-Viscosity and Multiviscosity Oils

Single-Viscosity Oil ဆိုတာ မောင်းနှင်တဲ့အပူချိန်ကို သတ်မှတ်ထားတဲ့ Range အတွင်းအတွက် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားတဲ့ဆီအမျိုးအစားဖြစ်ပါသည်။ Single-Viscosity Oil သည် Multiviscosity Oil လောက် တည်ငြိမ်မှုမရှိပါဘူး။ ဥပမာအားဖြင့် Single-Viscosity Oil ကတော့ SAE 20, SAE 30 နှင့် SAE 40 တို့ ဖြစ်ကြပါသည်။

Multiviscosity Oil ကို Multiweight oil လို့လည်းခေါ်ပြီး အေးနေတဲ့အချိန်မှာ ကျဲစေပြီး ပူနေတဲ့အချိန်မှာလည်း ပျစ်နေအောင် ထုတ်လုပ်ထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် Multiviscosity Oil တွေကတော့ SAE 10W-30, 10W-40 or 20W-50 တို့ ဖြစ်ကြပါသည်။

ဥပမာအားဖြင့် 10W-30 အင်ဂျင်ဝိုင်သည် အင်ဂျင်အေးနေတဲ့အချိန်မှာ SAE 10 ကဲ့သို့ အလုပ်လုပ်ပြီး အင်ဂျင်ပူလာပြီး မောင်းနှင်တဲ့အပူချိန်ကိုရောက်လျှင် SAE 30 ကဲ့သို့ အလုပ်လုပ်ပါသည်။ Multiviscosity Oil ကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် အေးတဲ့အချိန်မှာ စက်နှိုးရတာလွယ်ကူပြီး ပူတဲ့အချိန်မှာ အင်ဂျင်ဝိုင်တွေ အရမ်းကျဲမသွားပဲ အလုပ်လုပ်စေပါသည်။

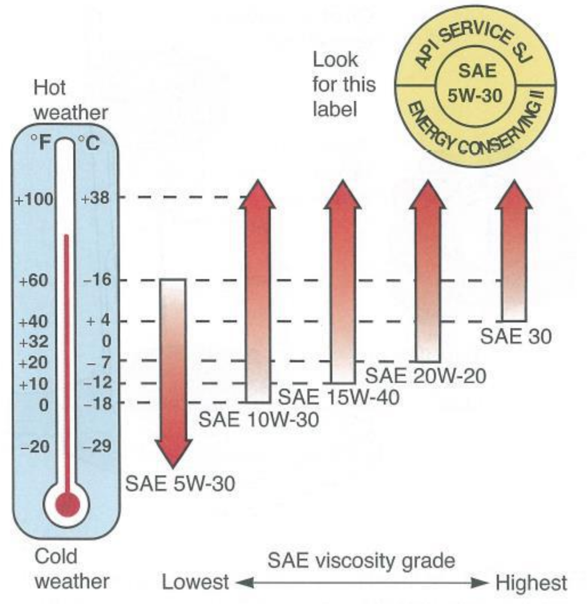




(6) Selecting Oil Viscosity

ပုံမှန်အားဖြင့် အင်ဂျင်ဝိုင်ကို ကားထုတ်လုပ်သူတွေ ညွှန်ကြားတဲ့အမျိုးအစားကိုပဲ အသုံးပြုလေ့ ရှိပါသည်။ သို့ပေမဲ့ အင်ဂျင်ကျလာတဲ့အခါ ပိုပြီးပျစ်တဲ့အင်ဂျင်ဝိုင်ကို ပြောင်းပြီး အသုံးပြုရပါသည်။ ပိုပြီးစေးပျစ်တဲ့အင်ဂျင်ဝိုင်က ပိုပြီးတော့ ပွန်းစားမှုတွေကို ကာကွယ်ပေးနိုင်ပါသည်။ ဆီစားနှုန်းနှင့်မီးခိုးထွက်တာတွေကို ကာကွယ်ပေးပါသည်။

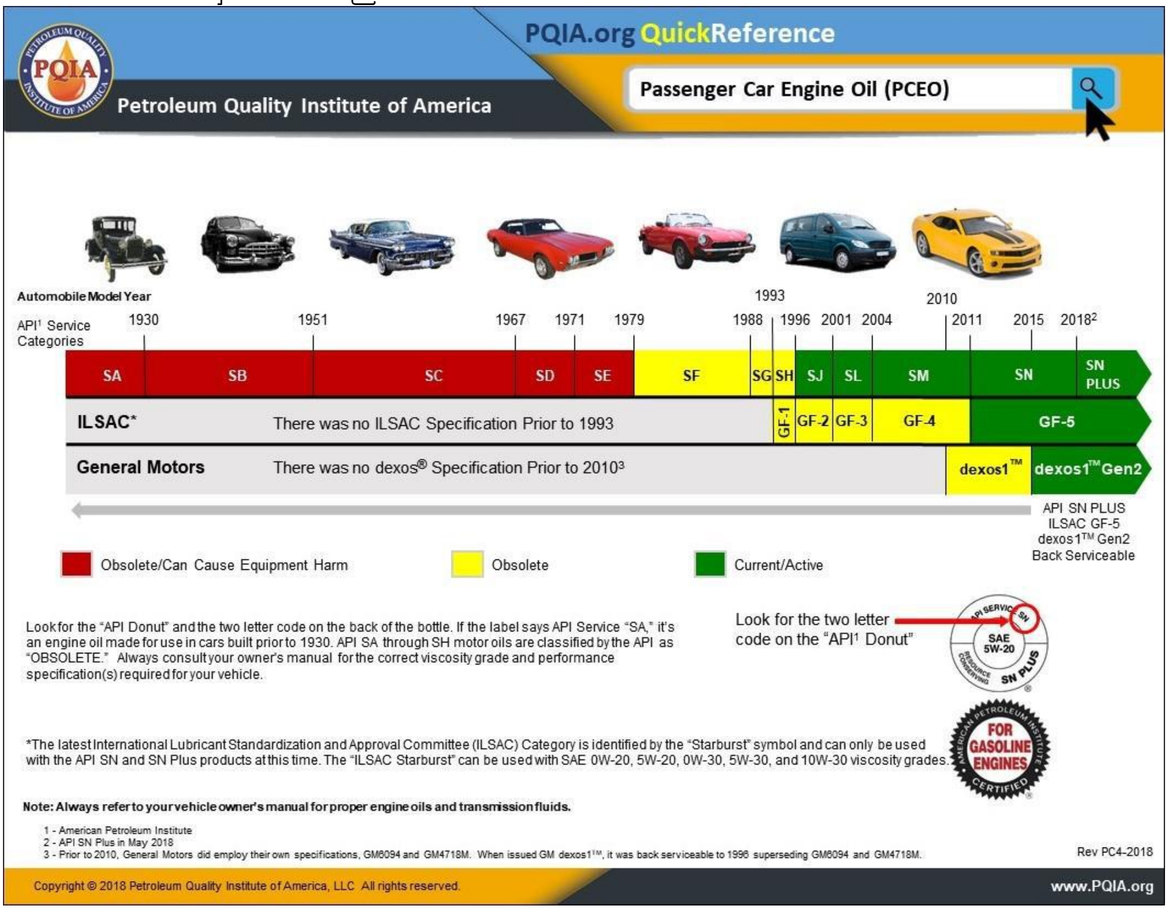
ပုံ(၄၉-၇)တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ကားထုတ်လုပ်သူတစ်ဦးက ညွှန်ပြထားတဲ့ SAE viscosity number တွေကို ကြည့်နိုင်ပါသည်။



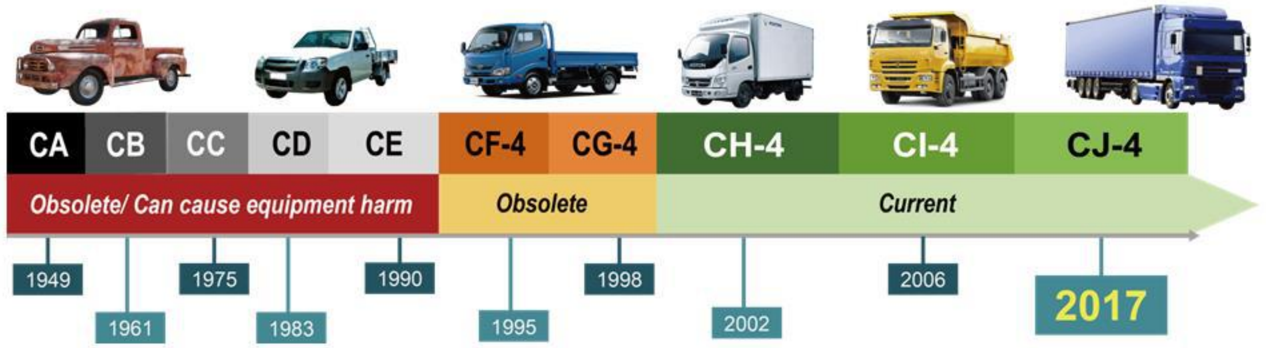
ပုံ(၄၉-၇) ကားထုတ်လုပ်သူတစ်ဦးက ညွှန်ပြထားတဲ့ SAE viscosity number တွေကို ကြည့်နိုင်ပါသည်။

(7) Oil Service Rating

Oil Service Rating ကို အင်ဂျင်ဝိုင်ဗူးအပြင်ဘက်မှာ ဖော်ပြလေ့ရှိပါသည်။ API (American Petroleum Institute) က သတ်မှတ်ပေးပါသည်။



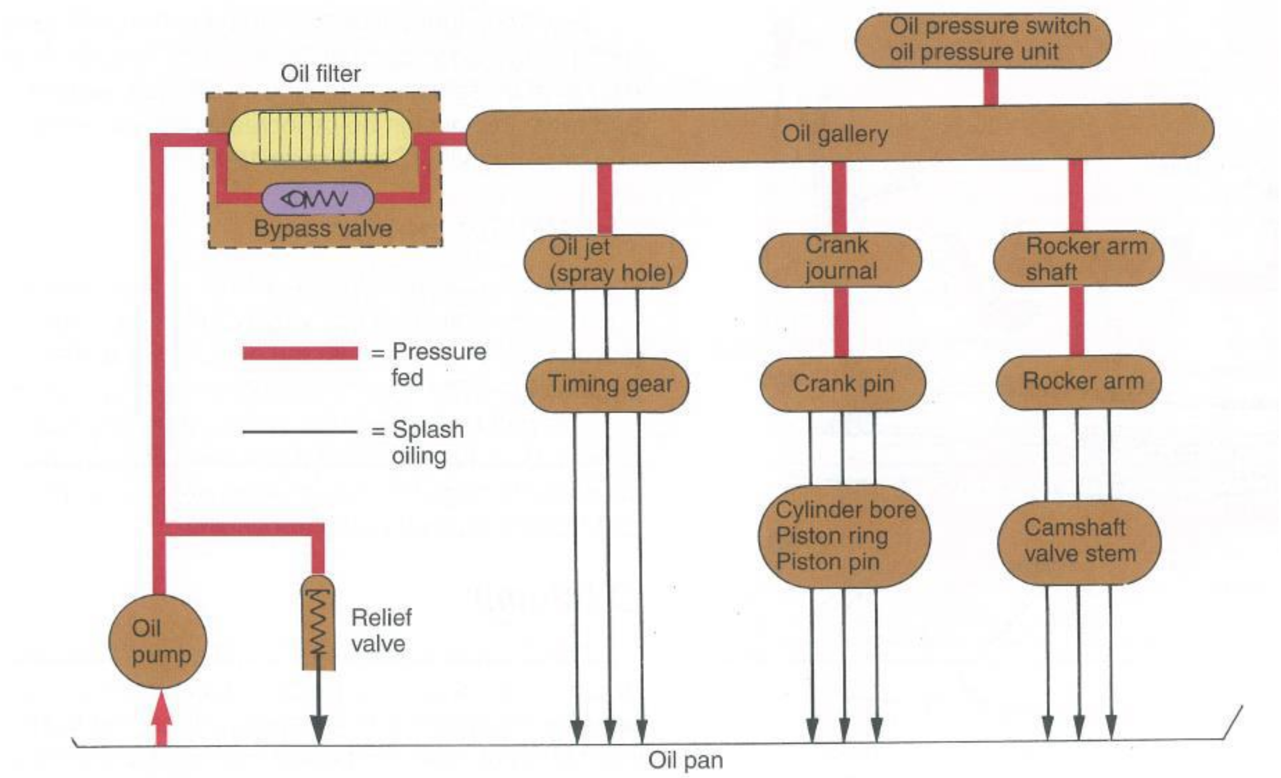
API သတ်မှတ်ပေးထားသော ဓာတ်ဆီကားသေးတွေအတွက် S Series အင်ဂျင်ဝိုင်တွေဖြစ်ပါသည်။ လောလောဆယ် SJ, SL, SM & SN ကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။



API သတ်မှတ်ပေးထားသော ဒီဇယ်ကားကြီးတွေအတွက် C Series အင်ဂျင်ဝိုင်တွေဖြစ်ပါသည်။ လောလောဆယ် CH-4, CI-4 & CJ-4 ကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ နောက်ထပ် CK-4 ကို ထပ်မံထုတ်လုပ်ကြပါသည်။

(8) Engine Oiling Methods

အင်ဂျင်အတွင်း အင်ဂျင်ဝိုင်တွေဖြန်းပုံနှစ်မျိုးရှိပြီး pressure-fed oiling နှင့် splash oiling တို့ ဖြစ်ကြပါ သည်။ ပုံ(၄၉-၈)တွင်ပြထားပါသည်။



ပုံ(၄၉-၈) အင်ဂျင်ဝိုင်စီးဆင်းပုံ oil flow diagram ကို ပြထားပါသည်။ လိုင်းအထူက အင်ဂျင်ဝိုင်တွေ ဆီဖိအားဖြင့် သွားနေပုံဖြစ်ပြီး လိုင်းအသေးက ဆီကိုဖြန်းပေးသောနေရာတွေ ဖြစ်ပါသည်။

Pressure-fed oiling က အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်ကနေ တိုက်ရိုက်ဆီဖိအားဖြင့် အလုပ်လုပ်ပြီး ပွန်းစားမှုများတဲ့ ကရိုင်းရှပ်ဘယ်ယာရင်တွေ၊ ကမ်ရှပ်ဘယ်ယာရင်တွေ၊ လစ်ဖ်တာနှင့် ရော့ကာအမ်းတွေဆီကို ပေးပို့ပါသည်။

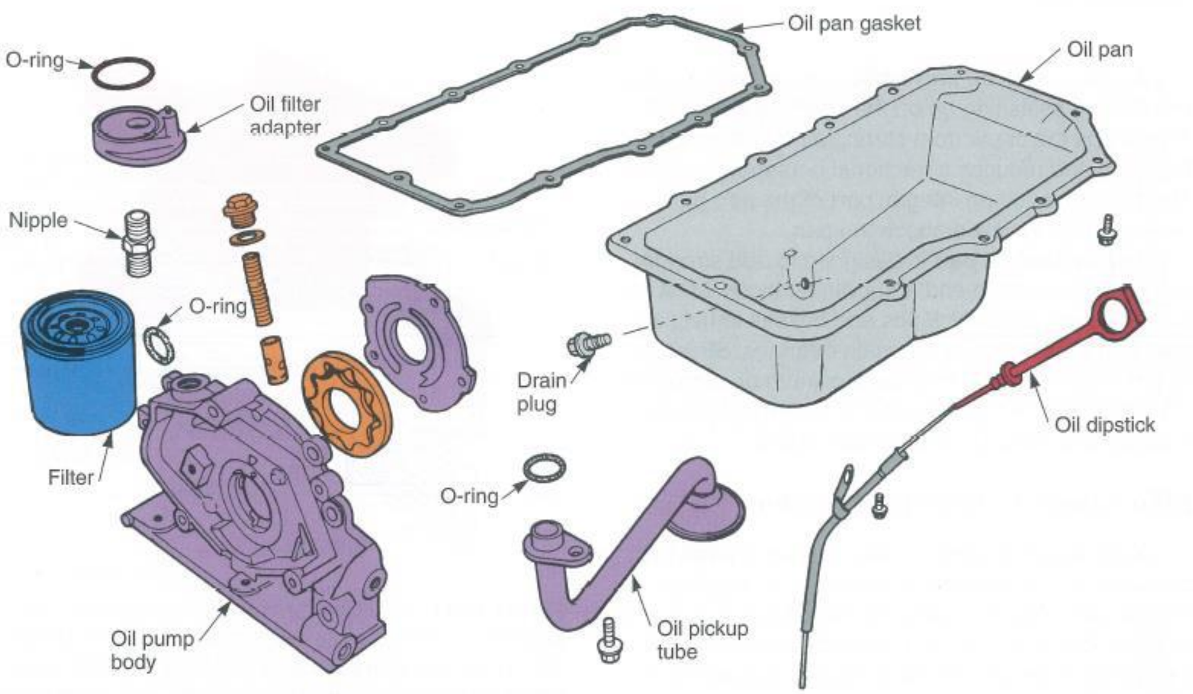
Splash oiling က အင်ဂျင်ဝိုင်ကို ဖြန်းပေးတဲ့စနစ်ကို အသုံးပြုပြီး ဝန်အားပိုနည်းတဲ့နေရာတွေမှာ အသုံးပြုပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် ပစ်စတင်ရင်းတွေ၊ ဆလင်ဒါတွေ၊ ကမ်ရှပ်လုတွေနှင့် တိုင်မင်ချိန်းတွေမှာ အသုံးပြုပါသည်။

49.2.2. Oil Pan and Sump

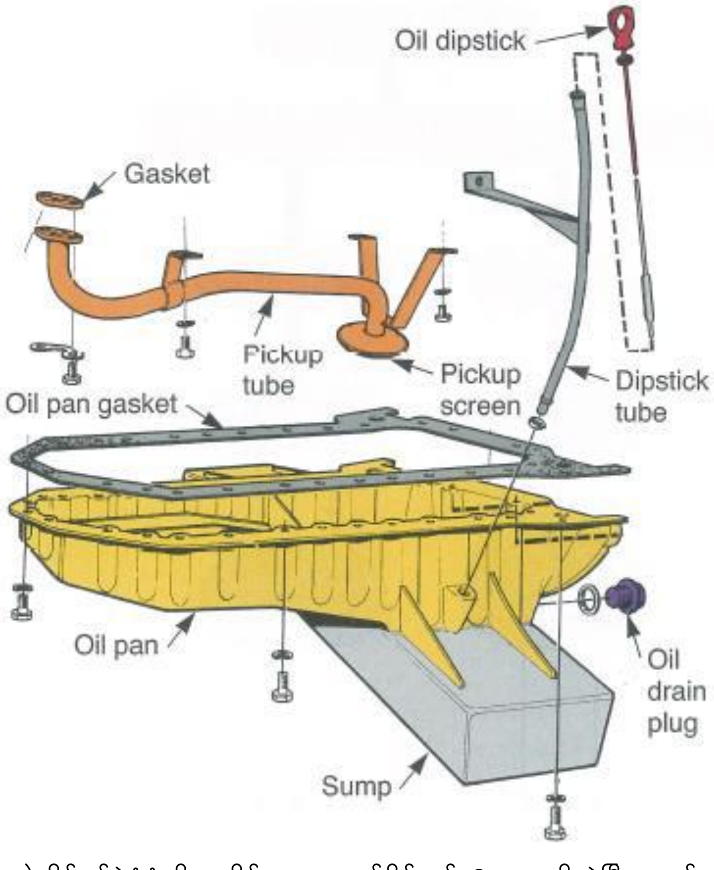
ဝိုင်ပန်ကို ပုံမှန်အားဖြင့် သတ္တုပြားပါးပါး(သို့) အလူမီနီယံဖြင့်ပြုလုပ်ပြီး အင်ဂျင်ဘလောက်ရဲ့အောက်ဘက်မှာ ဘုတ်ချောင်းတွေဖြင့် တပ်ဆင်ပါသည်။ အင်ဂျင်ဝိုင်တွေကို သိုလှောင်ထားတဲ့အပိုင်း ဖြစ်ပါသည်။ ပုံ(၄၉-၉)တွင်ကြည့်ပါ။

ဝိုင်ပန်ရဲ့ drain plug က အင်ဂျင်ဝိုင်အဟောင်းကိုဖောက်ချတဲ့အချိန်မှာ အသုံးပြုရပါသည်။ ဆီယိုစိမ့်မှုမဖြစ်စေရန် အင်ဂျင်ဘလောက်နှင့်ဝိုင်ပန်အကြားမှာ ဂတ်စကတ်ခံပြီး တပ်ဆင်ပါသည်။ ဂတ်စကတ်တွင် ဘုတ်ချောင်းတွေတပ်ဆင်ရန် အပေါက်တွေ ပါရှိပါသည်။

Sump ဆိုတာ ဝိုင်ပန်ရဲ့အောက်ဆုံးပိုင်းဖြစ်ပြီး ပုံ(၄၉-၁၀)တွင်ကြည့်ပါ။



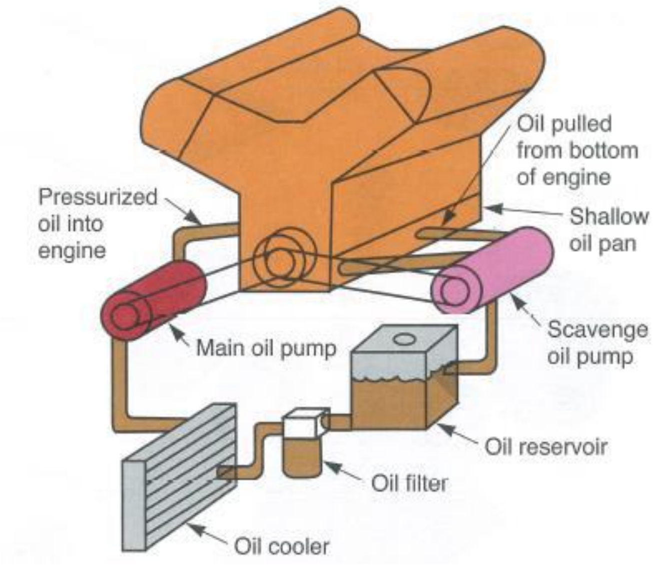
ပုံ(၄၉-၉) ချောဆီစနစ်တွင်ပါဝင်သောအစိတ်အပိုင်းတွေကို လေ့လာကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၉-၁၀) ဝိုင်ပန်ရဲ့ပုံစံကို ကရိုင်ကေ့အောက်ပိုင်းနှင့် Sump ကိုတွဲပြီး တည်ဆောက်ထားပါသည်။

49.2.3. Dry Sump Lubrication System

Dry Sump Lubrication System တွင် အင်ဂျင်ဝိုင်ပန်နှစ်လုံးနှင့် သီးခြားဆီတိုင်ကီတစ်လုံးတို့ဖြင့် တည်ဆောက်ပါသည်။ ဝိုင်ပန်ထဲမှာ အင်ဂျင်ဝိုင်တွေ သိုလှောင်ခြင်းမလုပ်တော့ပါဘူး။ ပန့်တစ်လုံးက အင်ဂျင်ဝိုင်တွေကို အင်ဂျင်အစိတ်အပိုင်းတွေဆီကို ပို့ဆောင်ပေးပြီး ကျန်တစ်လုံးက ဆီတိုင်ကီဆီကို ဆီတွေပြန်ပို့ပေးပါသည်။ ပုံ(၄၉-၁၁)တွင်ကြည့်ပါ။



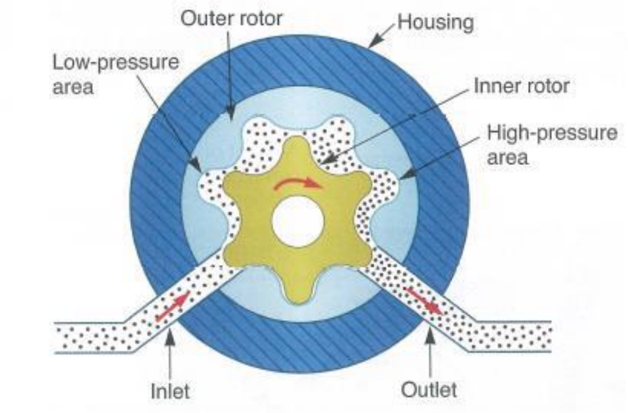
ပုံ(၄၉-၁၁) တချို့စွမ်းဆောင်ရည်မြင့်မားသောအင်ဂျင်တွေမှာ Dry Sump Lubrication System ကို အသုံးပြုပါသည်။

49.2.4. Oil Pumps

အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်သည် အင်ဂျင်ချောဆီစနစ်၏ အဓိကအပိုင်းဖြစ်ပါသည်။ အခြေခံပန့်အမျိုးအစားသုံးမျိုးရှိပြီး Rotary, gear နှင့် vane pump တို့ ဖြစ်ကြပါသည်။

(1) Rotary Oil Pump

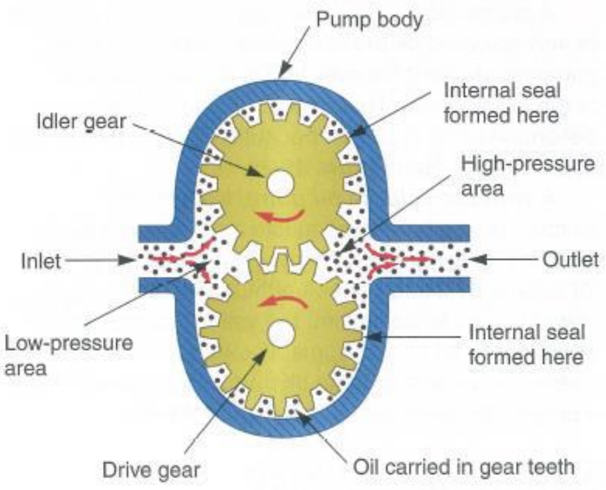
Rotary Oil Pump သည် အင်ဂျင်ဝိုင်ကိုဖိသိပ်ပေးရန် ကြယ်ပုံရိုတာပုံစံပန့်ဖြစ်ပါသည်။ ပုံ(၄၉-၁၂)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၉-၁၂) Rotary Oil Pump အလုပ်လုပ်ပုံကို လေ့လာကြည့်ပါ။ အတွင်းပိုင်းရိုတာက ပန့်ရှပ် ကနေမောင်းနှင်ပါသည်။ အတွင်းပိုင်းရိုတာက လည်သလို အပြင်ဘက်ရိုတာလည်း လည်ပတ်ပါသည်။ အတွင်းပိုင်းနှင့်အပြင်ပိုင်းရိုတာတွေ အတူတူလည်ပါသည်။ ရိုတာရဲ့တဖက်က အင်ဂျင်ဝိုင်တွေကို ဆွဲစုပ်ပြီး ရိုတာကဖိပြီး အင်ဂျင်ဝိုင်ကိုဖိသိပ်ပေးပါသည်။

(2) Gear Oil Pump

Gear Oil Pump တွင် အင်ဂျင်ဝိုင်ကိုဖိသိပ်ရန် ဂီယာတစ်စုံပါရှိပါသည်။ ပုံ(၄၉-၁၃)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၉-၁၃) Gear Oil Pump အလုပ်လုပ်ပုံကို လေ့လာကြည့်ပါ။

(3) Vane Oil Pump

Eccentric vane-type oil pump

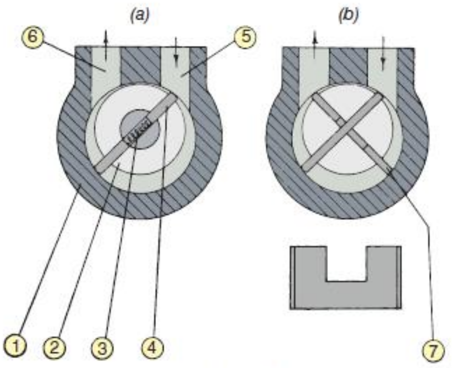


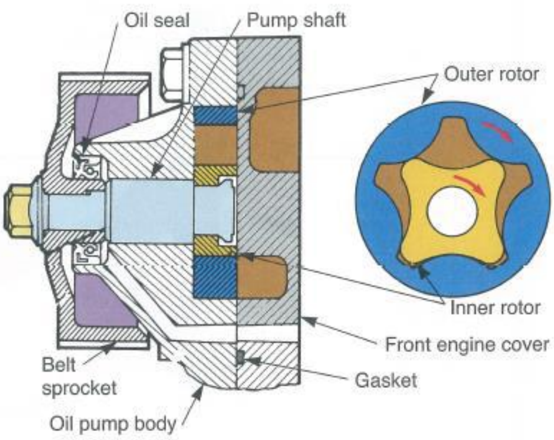
Figure 2.142 Eccentric vane-type oil pump

The earlier form of this pump is shown in Figure 2.142a. The casing (1) has a cylindrical bore in which is fitted the rotor (2) mounted on a shaft eccentric to the casing bore and touching it at one place. Spring-loaded vanes (4) are a close-sliding fit in a slot cut diametrically through the rotor, their outer edges being kept in contact with the casing bore by the spring (3). Oil is carried from the inlet (5) to the outlet (6) as the rotor turns.

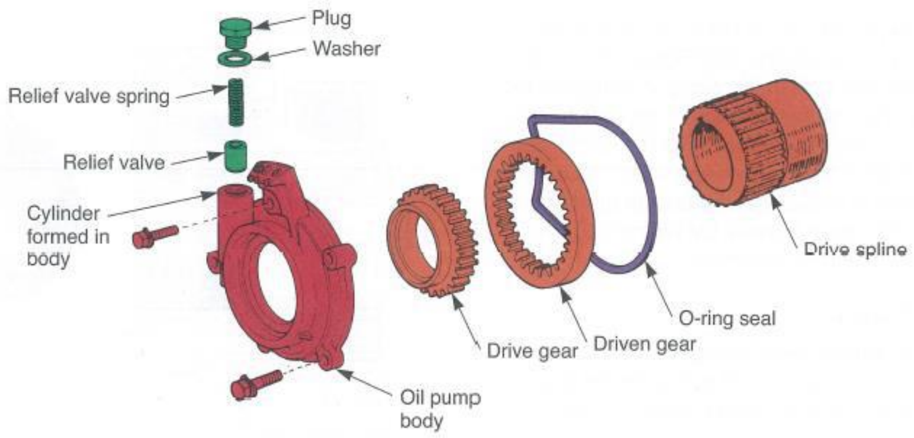
Vane Oil Pump အလုပ်လုပ်ပုံကို လေ့လာကြည့်ပါ။

49.2.5. Oil Pump Drives

အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်ကို မောင်းနှင်ပုံအမျိုးမျိုး ရှိပါသည်။ ကရိုင်းရှပ်ပူလီကနေ ဘတ်ကြိုးနှင့် မောင်းနှင်ပါသည်။ ပုံ(၄၉-၁၄)တွင်ကြည့်ပါ။

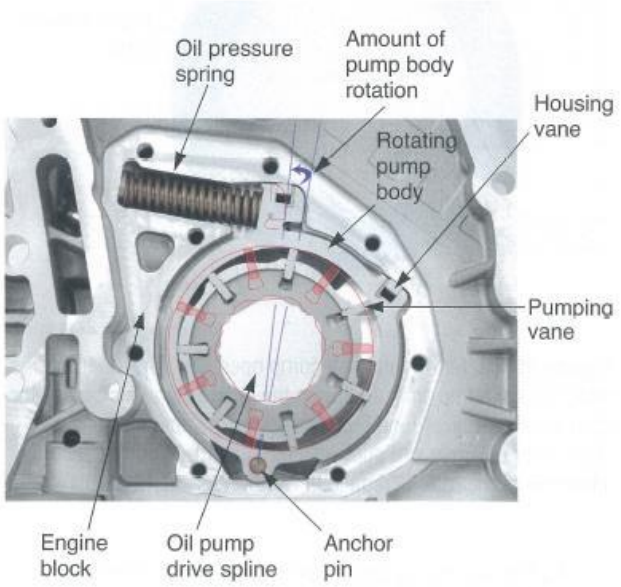


ပုံ(၄၉-၁၄) အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်ကို ကရိုင်းရှပ်ပူလီကနေ ဘတ်ကြိုးနှင့် မောင်းနှင်ပါသည်။ တိုင်မင်ဘတ်ကြိုးတစ်ခုကို အသုံးပြုပြီး Overhead cam engine တွေမှာ အသုံးပြုပါသည်။



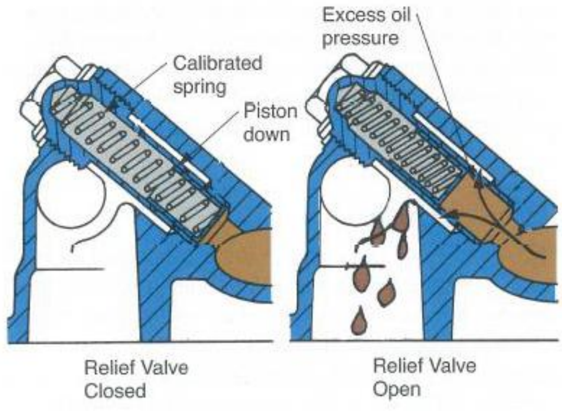
Crankshaft-Driven Oil Pump

ပုံ(၄၉-၁၅) ကရိုင်းရှပ်ကနေ တိုက်ရိုက်မောင်းနှင်တဲ့ Crankshaft-Driven Oil Pump



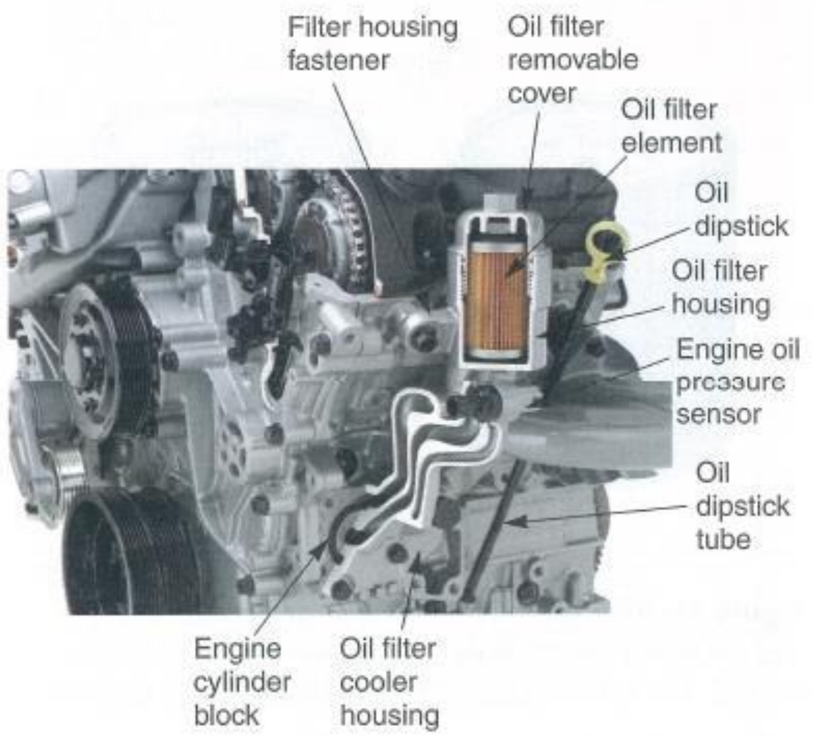
ပုံ(၄၉–၁၆) Variable volume oil pump အလုပ်လုပ်ပုံကို လေ့လာကြည့်ပါ။

49.2.6. Pressure Relief Valve

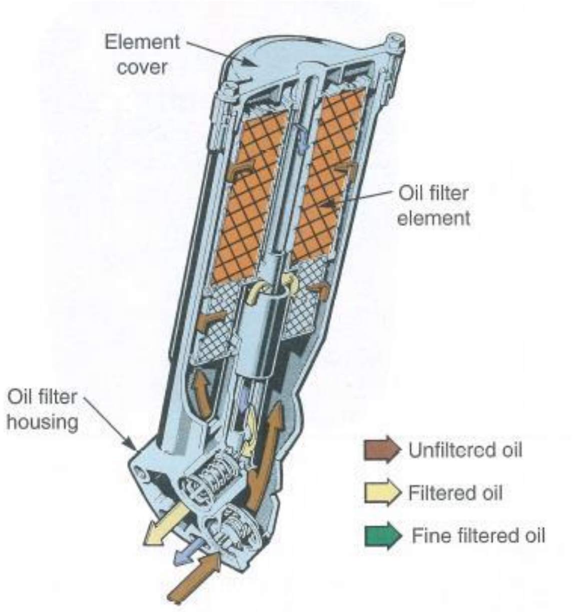


ပုံ(၄၉–၁၇) Pressure Relief Valve တည်ဆောက်ပုံနှင့် အလုပ်လုပ်ပုံ

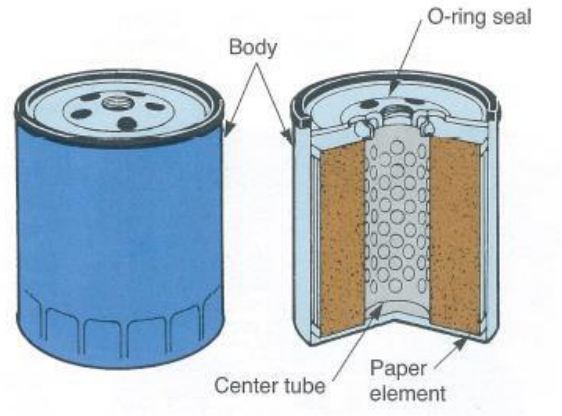
49.2.7. Oil Filters



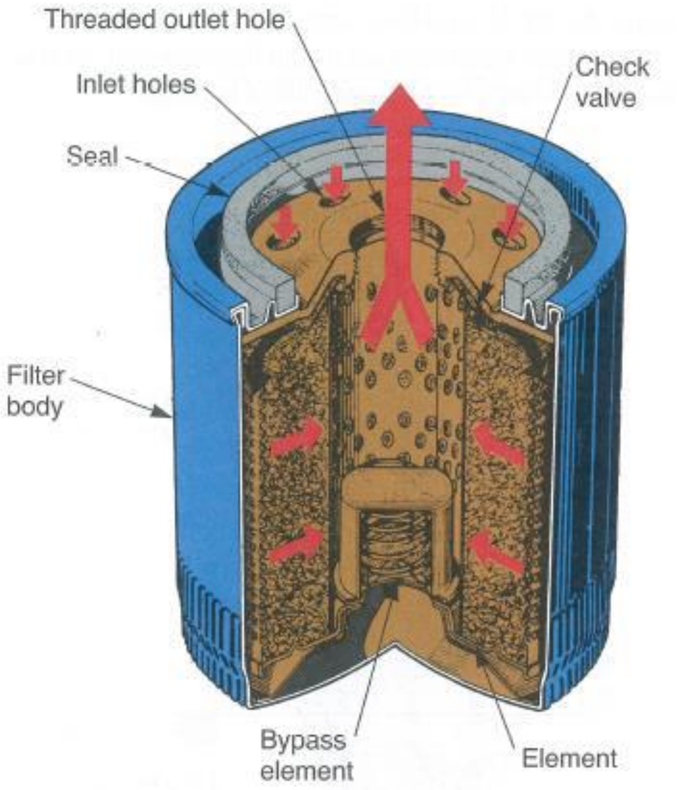
ပုံ(၄၉–၁၈) အင်ဂျင်ဘလောက်ဘေးတွင် အင်ဂျင်ဝိုင်ဖစ်လ်တာတပ်ဆင်ရန် တည်ဆောက်ထားပုံ။



ပုံ(၄၉–၁၉) Cartridge-type oil filter တည်ဆောက်ပုံနှင့် အလုပ်လုပ်ပုံ

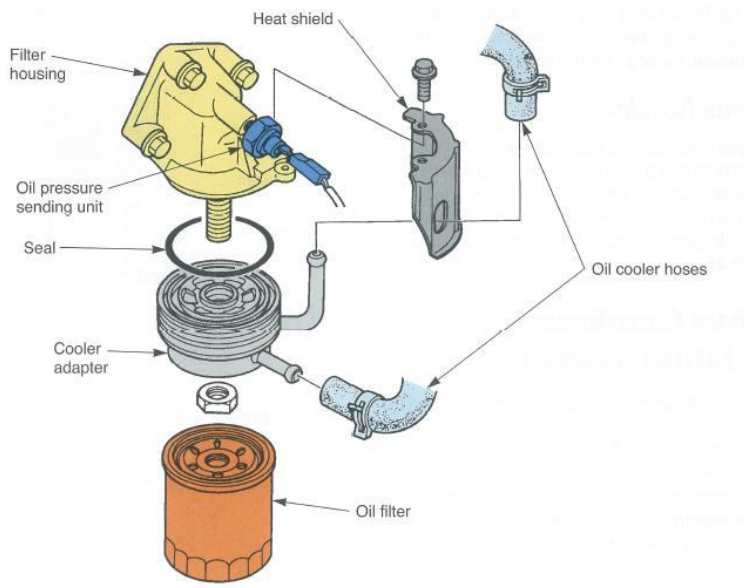


ပုံ(၄၉–၂၀) Spin-on filter တည်ဆောက်ပုံ



ပုံ(၄၉–၂၁) Spin-on filter အတွင်း အင်ဂျင်ဝိုင်တွေ စီးဆင်းသွားလာပုံ

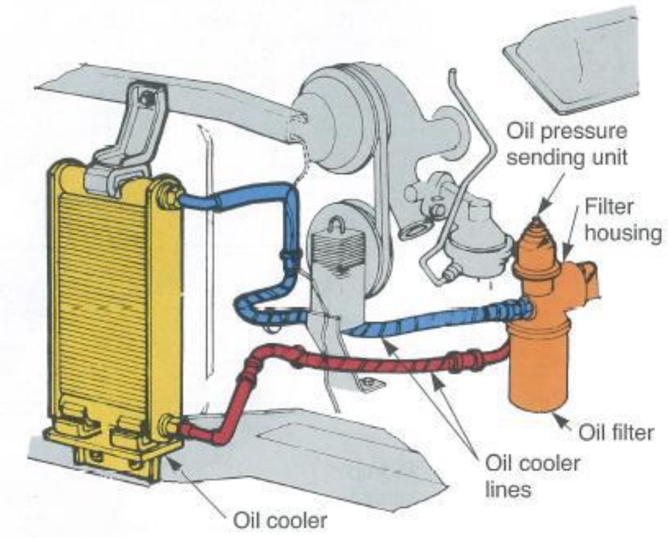
ပုံ(၄၉–၂၂) Oil filter housing ကို အင်ဂျင်ဘလောက်မှာ ဘုတ်ချောင်းဖြင့် တပ်ဆင်ပါသည်။



ပုံ(၄၉–၂၃) Oil pressure sending unit ကို Oil filter housing တွင် တပ်ဆင်ပါသည်။ Oil cooler အသေးတစ်လုံးကို တွဲပြီး တပ်ဆင်ပါသည်။

49.2.8. Oil Cooler

Oil cooler ဆိုတာ အင်ဂျင်ဝိုင်တွေကို အအေးခံရန်ရန် ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ကားရေတိုင်ကီကဲ့သို့ အပူတွေကို စွန့်ထုတ်ရန် အသုံးပြုပါသည်။ ပုံ(၄၉–၂၄)တွင်ကြည့်ပါ။

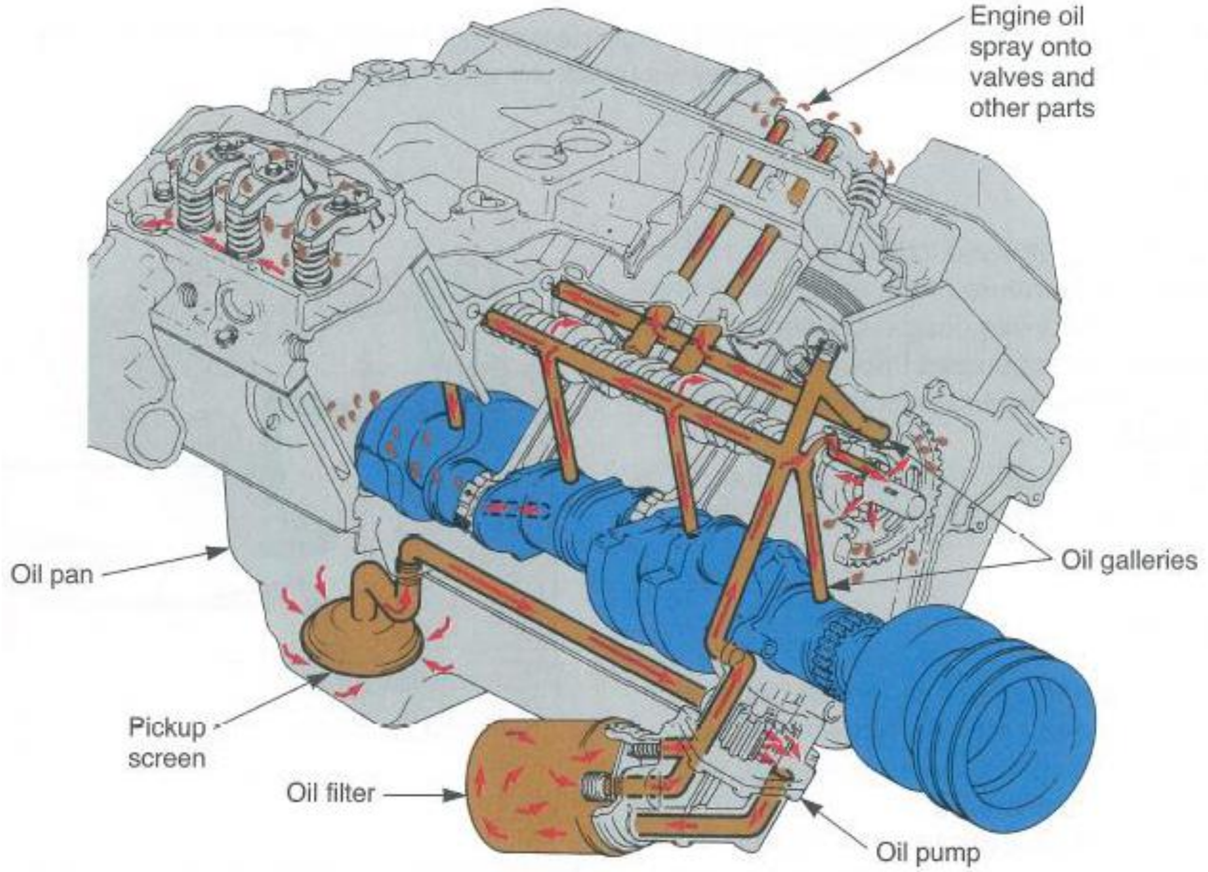


ပုံ(၄၉–၂၄) Oil cooler ဆိုတာ အင်ဂျင်ဝိုင်တွေကို အအေးခံရန်ရန် ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ကားရေတိုင်ကီကဲ့သို့ အပူတွေကို စွန့်ထုတ်ရန် အသုံးပြုပါသည်။ စွမ်းဆောင်ရည်မြင့်မားရန်လိုအပ်သောအင်ဂျင်တွေမှာ Oil cooler ကို တပ်ဆင်ပါသည်။ ဝိုင်ကူလာကိုဆက်သွယ်ထားသော အဝင်အထွက်ပိုက်တွေက ဖိအားမြင့်ပိုက်တွေကို အသုံးပြုပါသည်။

49.2.9. Oil Galleries

Oil Galleries ဆိုတာ ဆလင်ဒါဘလောက်နှင့်ဆလင်ဒါဟက်တွေမှာ အင်ဂျင်ဝိုင်သွားလာရန် ဆီလိုင်းတွေ ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ အင်ဂျင်ဘယ်ယာရင်နှင့်လှုပ်ရှားနေသောအစိတ်အပိုင်းတွေဆီကို အင်ဂျင်ဝိုင်ရောက်စေရန် ဆီလိုင်းတွေကို သံသွန်းလောင်းစဉ်ကဖြစ်ဖြစ်၊ စက်စားပြီးတော့ဖြစ်ဖြစ် ထည့်သွင်းလုပ်ဆောင်ထားပါသည်။

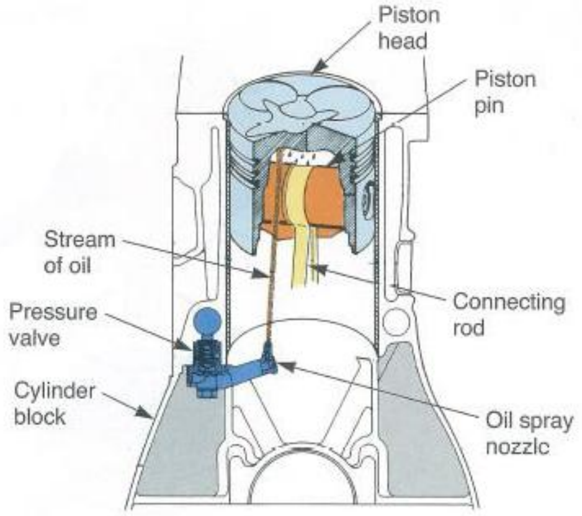
အဓိကလိုင်းတွေကို ဆလင်ဒါဘလောက်မှာ ကြီးမားတဲ့လိုင်းတွေတည်ဆောက်ပြီး ကရိုင်းရှပ်ဘယ်ယာရင်တွေ၊ ကွန်နက်တီးရော့ဘယ်ယာရင်တွေ၊ ကမ်ရှပ်ဘယ်ယာရင်တွေနှင့် ဗားတွေမှာ ဆီလိုင်းသေးသေးတွေ တည်ဆောက်ပါသည်။ ပုံ(၄၉–၂၅)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၉–၂၅) အင်ဂျင်တလျှောက်မှာ အင်ဂျင်ဝိုင်လိုင်းတွေ တည်ဆောက်ထားရပါသည်။ အဓိကလိုင်းတွေကို ဆလင်ဒါဘလောက်မှာ ကြီးမားတဲ့လိုင်းတွေတည်ဆောက်ပြီး ကရိုင်းရှပ်ဘယ်ယာရင်တွေ၊ ကွန်နက်တီးရော့ဘယ်ယာရင်တွေ၊ ကမ်ရှပ်ဘယ်ယာရင်တွေနှင့် ဗားတွေမှာ ဆီလိုင်းသေးသေးတွေ တည်ဆောက်ပါသည်။

49.2.10. Oil Spray Nozzles

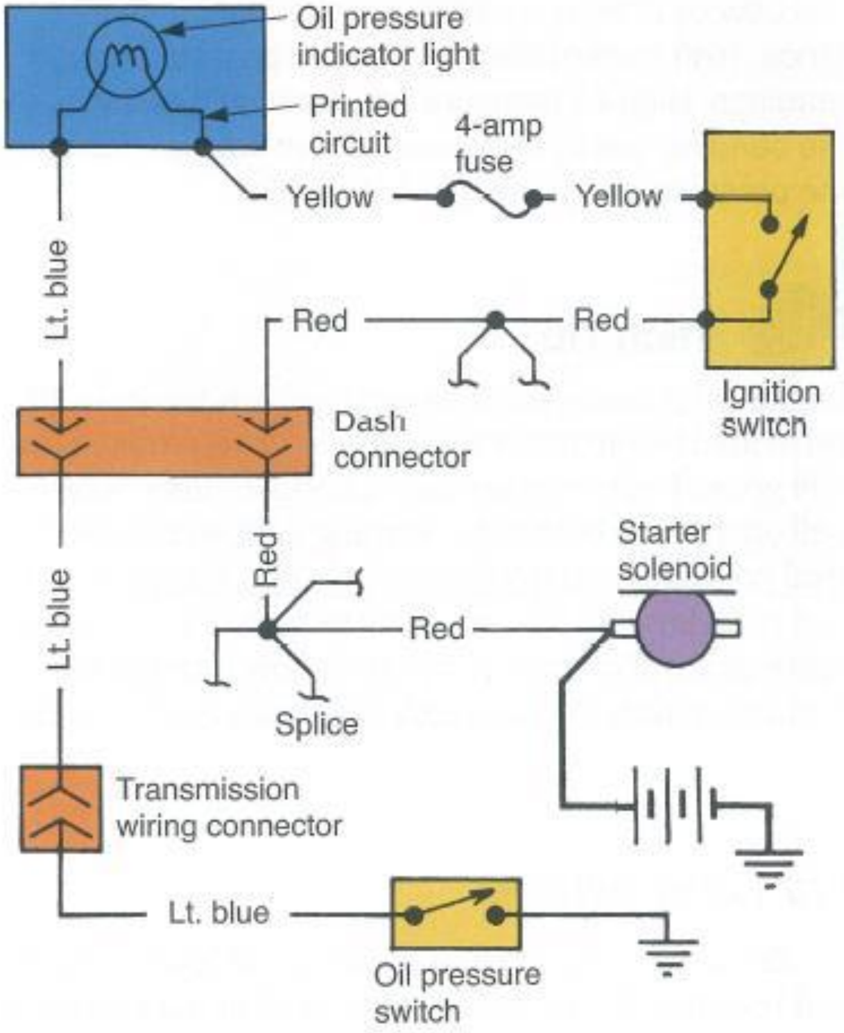
Oil Spray Nozzle တွေကို အင်ဂျင်ပစ်စတင်အောက်မှာ လှုပ်ရှားနေသောအပိုင်းတွေကို အင်ဂျင်ဝိုင်ဖြန်းပေးရန် ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ပါသည်။ ပုံ(၄၉–၂၆)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၉–၂၆) Oil Spray Nozzle တွေကို အင်ဂျင်ပစ်စတင်အောက်မှာ လှုပ်ရှားနေသောအပိုင်းတွေကို အင်ဂျင်ဝိုင်ဖြန်းပေးရန် ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ပါသည်။

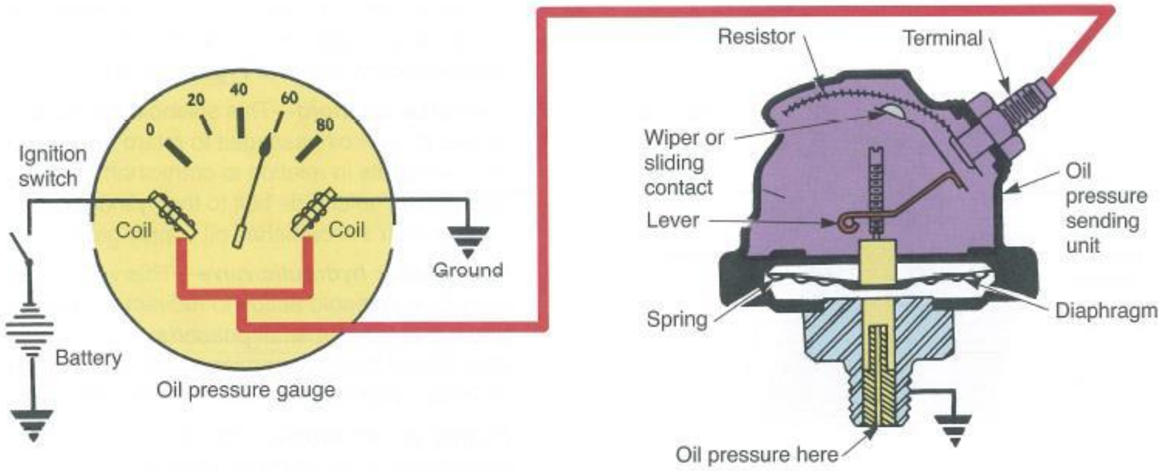
49.3. Oil Pressure Indicator

Oil Pressure Indicator က ကားမောင်းသူကို ချောဆီစနစ်မှာပြဿနာဖြစ်နေကြောင်း သတိပေးပါသည်။ ကားဒက်ဘုတ်မှာ ဝါနင်မီးကို တပ်ဆင်ပါသည်။ အခြေခံဆီဖိအားဝါနင်မီးဆားကစ်ကို ပုံ(၄၉-၂၇)တွင် ပြထားပါသည်။



ပုံ(၄၉-၂၇) အခြေခံဆီဖိအားဝါနင်မီးဆားကစ်ကို လေ့လာကြည့်ပါ။

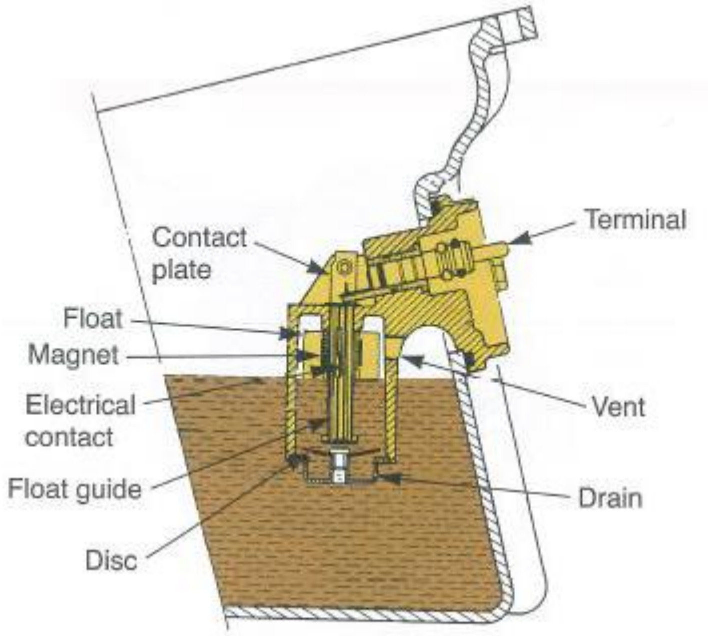
ဆီဖိအားများလာသည်နှင့်အမျှ sending unit diaphragm က အချိုးကျကွေးသွားကာ Oil Pressure Gauge မှာ တိတိကျကျပြသနိုင်ရန် လျှပ်စစ်ခုခံမှုဖြင့် ပေးပို့ပါသည်။



ပုံ(၄၉-၂၈) Oil Pressure Gauge ဆားကစ်တွင် Variable resistance-type sending unit ကို အသုံးပြုပါသည်။ အင်ဂျင်ဝိုင်ဖိအားအပေါ်မူတည်ပြီး ဒိုင်ယာဖယမ်ကကွေးလာပါသည်။ ရက်စစ်စတာမှာ လျှပ်စစ်ခုခံမှုပြောင်းလဲမှုကနေ ဂေ့မှာ အင်ဂျင်ဝိုင်ဖိအားကို ပြသပေးနေပါသည်။

49.3.1. Oil Level Sensor

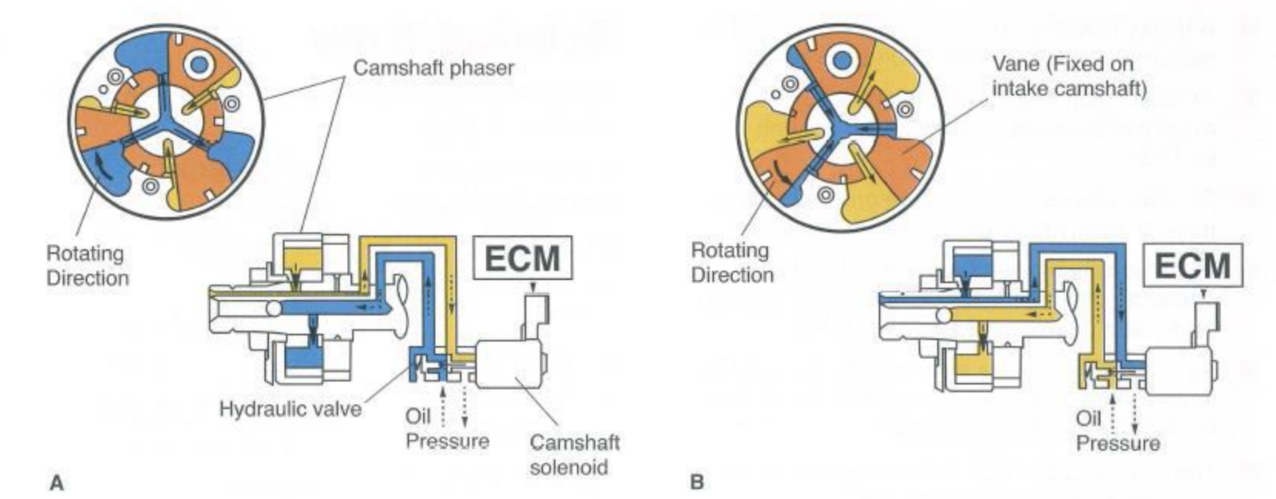
တချို့ကားတွေမှာ အင်ဂျင်ဝိုင်လယ်ဘယ်ကိုပြသပေးနေတဲ့ ဂေ့တွေတပ်ဆင်ထားပါသည်။ Oil Level Sensor ကနေ ဆီလယ်ဘယ်ကို တိုင်းတာပေးနေပါသည်။ ပုံ(၄၉-၂၉)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၄၉-၂၉) အင်ဂျင်ဝိုင်လယ်ဘယ်နိမ့်သွားပါက ဒတ်ဘုတ်မှာရှိတဲ့ အင်တီကေတာမှာ ဆီလယ်ဘယ်ကို ပြပါသည်။

49.3.2. Variable Camshaft Timing

Variable Camshaft Timing အတွက် အင်ဂျင်ဝိုင်ဖိအားကိုအသုံးပြုပြီး ဟိုက်ဒရောလစ်စပေဆာစပေါ့ကက်နှင့် ဟိုက်ဒရောလစ်အကျူရေတာတွေကို မောင်းနှင်ပါသည်။



ပုံ(၄၉-၃၀) Variable Camshaft Timing အတွက် အင်ဂျင်ဝိုင်ဖိအားကိုအသုံးပြုပြီး ဟိုက်ဒရောလစ်စပေဆာစပေါ့ကက်နှင့် ဟိုက်ဒရောလစ်အကျူရေတာတွေကို မောင်းနှင်ပါသည်။

CHAPTER (50)
LUBRICATION SYSTEM DIAGNOSIS, TESTING AND REPAIR

ဒီအခန်းကိုလေ့လာပြီးနောက် သိလာမည့်အကြောင်းအရာတွေကတော့
- ✓ ချောဆီစနစ်တွင်ဖြစ်တတ်သောပြဿနာတွေနှင့် ဖြစ်နိုင်ခြေရှိတဲ့ပြဿနာတွေကို သိလာပါမည်။
- ✓ ချောဆီစနစ်ပြဿနာတွေကို အဖြေရှာတတ်လာပါမည်။
- ✓ ချောဆီဖိအားကို တိုင်းတာတတ်လာပါမည်။
- ✓ အင်ဂျင်ဝိုင်နှင့် ဖစ်လ်တာတွေ အသစ်လဲတတ်လာပြီး oil flush လုပ်တတ်လာပါမည်။
- ✓ အင်ဂျင်ဝိုင်ယိုစိမ့်တာတွေကို ရှာဖွေပြုပြင်တတ်လာပါမည်။
- ✓ ဝိုင်ပန့်ဖြုတ်တာတတ်တာမျိုး လုပ်တတ်လာပါမည်။
- ✓ ဝိုင်ပန့်ဆားဗစ်လုပ်တာမျိုး လုပ်တတ်လာပါမည်။
- ✓ ဆီဖိအားအင်တီဂေ့တာလိုက်နှင့်ဂေ့တွေကို စမ်းသပ်တာနှင့်ပြုပြင်တာမျိုး လုပ်တတ်လာပါမည်။
- ✓ စကန်တူးဖြင့် ကမ်ရှပ်ဖေ့ဆာတွေရဲ့အလုပ်လုပ်ပုံကို ရှင်းပြတတ်လာပါမည်။
- ✓ ချောဆီစနစ်ကို လုပ်ဆောင်ရာတွင် စမ်းသပ်တာတွေ၊ ဆားဗစ်လုပ်တာတွေနှင့် ပြုပြင်တာတွေကို အန္တရာယ်ကင်းအောင် လုပ်ဆောင်တတ်လာပါမည်။

ချောဆီစနစ်ကို သေချာထိန်းသိမ်းမှုမရှိလျင် အင်ဂျင်က မိနစ်ပိုင်းအတွင်းမှာပဲ သူ့ဖာသာပျက်စီးသွားပါမည်။ အင်ဂျင်ဘယ်ယာရင်တွေ၊ ကရိုင်းရှပ်၊ ပစ်စတင်ရင်းနှင့်အခြားအစိတ်အပိုင်းတွေ ပျက်စီးသွားပါမည်။ အင်ဂျင်ဝိုင်ဖိအားကျ သွားပါက အင်ဂျင်အစိတ်အပိုင်းတွေ လျင်မြန်စွာပျက်စီးသွားနိုင်ပါသည်။ အင်ဂျင်ဝိုင်ဖိအားကျသွားရခြင်းအကြောင်းတွေက တော့ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်ပါသည်။

- Sump ထဲမှာ အင်ဂျင်ဝိုင်လယ်ဘယ်နိမ့်ကျနေခြင်း၊
- ဝိုင်ပန့်ဂီယာကျိုးနေခြင်း၊
- ဝိုင်ပန့်ကိုမောင်းနှင်သောစက်မှုပိုင်းဆိုင်ရာတွေ ပျက်စီးနေခြင်း၊
- Strainer အဝင်မှာ ပိတ်ဆို့နေခြင်း၊
- ဆီဖိအားကိုလျော့ချပေးသောဗားက လုံးလုံးပွင့်နေခြင်း၊
- ဘယ်ယာရင်တွေဆိုးဆိုးရွားရွားပျက်စီးနေခြင်း၊
- အင်ဂျင်ဝိုင်တွေ မြောက်များစွာယိုစိမ့်နိုင်သော ဗားအစိတ်အပိုင်းတွေ ကျိုးနေခြင်း စသည်တို့ကြောင့် ဖြစ်ပါသည်။

သန့်ရှင်းပြီး သေချာစစ်ထားသောအင်ဂျင်ဝိုင်တွေ အင်ဂျင်အတွင်းလိုအပ်သောနေရာတိုင်းကို သေချာဖြတ်သန်း မစီးပါက အင်ဂျင်ပျက်စီးသွားပါမည်။ တိကျတဲ့ဆီဖိအားနှင့်ဆီသွားနှုန်းဖြင့် အင်ဂျင်အစိတ်အပိုင်းတွေကို သေချာမပေးပါက မိုင်းအနည်းငယ်မောင်းပြီးပါက အစိတ်အပိုင်းတွေ အချင်းချင်းဝရိန်ဆော်ထားသလို အပူဖြင့် ကပ်နေပါလိမ့်မည်။

ဒီအခန်းမှာ ချောဆီစနစ်တွင် ပြုပြင်ပေးရလေ့ရှိတဲ့ဆားဗစ်နှင့်ပြုပြင်ပုံတွေကို စုစည်းဖော်ပြပေးပါမည်။

50.1. Lubrication System Diagnosis and Repair

ချောဆီစနစ်ကို ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရန် လိုအပ်သောအင်ဖေါ်မေးရှင်းတွေကို စုဆောင်းရပါမည်။ ကားပိုင်ရှင် (သို့) ကားမောင်းသူကို အောက်ပါမေးခွန်းတွေကို မေးရပါမည်။

- ➢ ဝါနင်းမီးတွေ လင်းလာသလား။
- ➢ ပုံမှန်မဟုတ်တဲ့အသံတွေ ကြားမိသလား။
- ➢ အင်ဂျင်ကနေ ဆီတွေယိုကျတာ တွေ့မိသလား။
- ➢ ဘာ်အချိန်က အင်ဂျင်ဝိုင်နှင့်ဖစ်လ်တာကို နောက်ဆုံးလဲပေးခဲ့တာလဲ။
- ➢ အိတ်ဇောပိုက်ကနေ အပြာရောင်မီးခိုးတွေထွက်တာ မြင်မိသလား မေးရပါမည်။

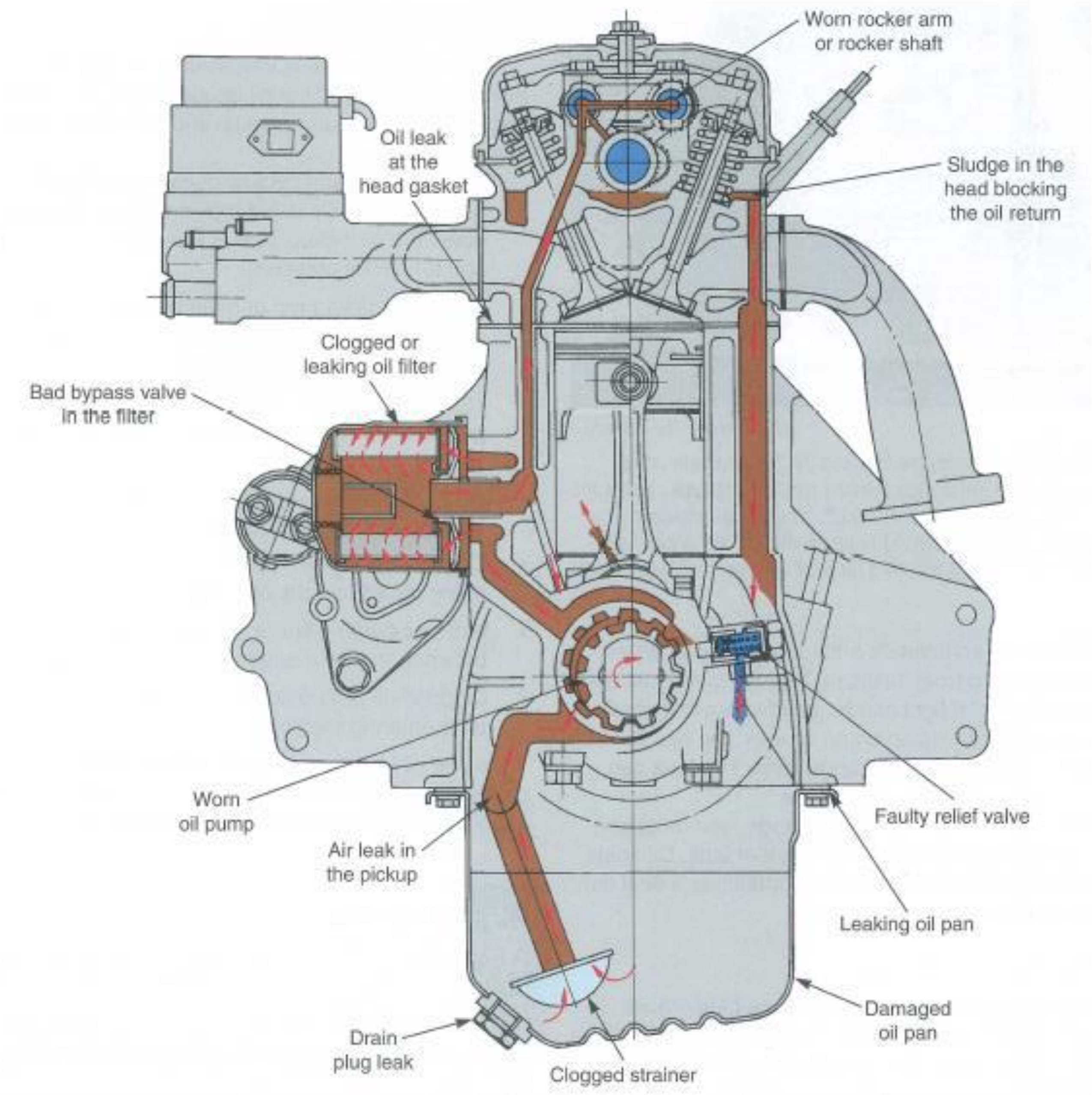
50.1.1. Lubrication System Problems

ချောဆီစနစ်တွင် ပြဿနာတွေတွေ့ရှိလာပါက အောက်ပါလက္ခဏာတွေ တွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။

- High oil consumption - အင်ဂျင်ဝိုင်စားနှုန်းများလာလျင် ခဏခဏဖြည့်ပေးရပါမည်။

- Low oil pressure - အင်ဂျင်ဝိုင်ဆီဖိအားနိမ့်နေတာကြောင့် ဒတ်ဘုတ်မှာ အင်ဒီကေတာမီးလင်းနေပြီး အင်ဂျင်ကနေ ဆူညံသံတွေ ထွက်နေခြင်း။
- High oil pressure - အင်ဂျင်ဝိုင်ဆီဖိအားများနေပြီး ဂေ့မှာပြနေခြင်း။
- Defective indicator or gauge - အင်ဒီကေတာမကောင်းတာကြောင့် ဖတ်ရတာမမှန်ခြင်း (သို့) အင်ဒီကေတာလုံးဝမရှိခြင်း။

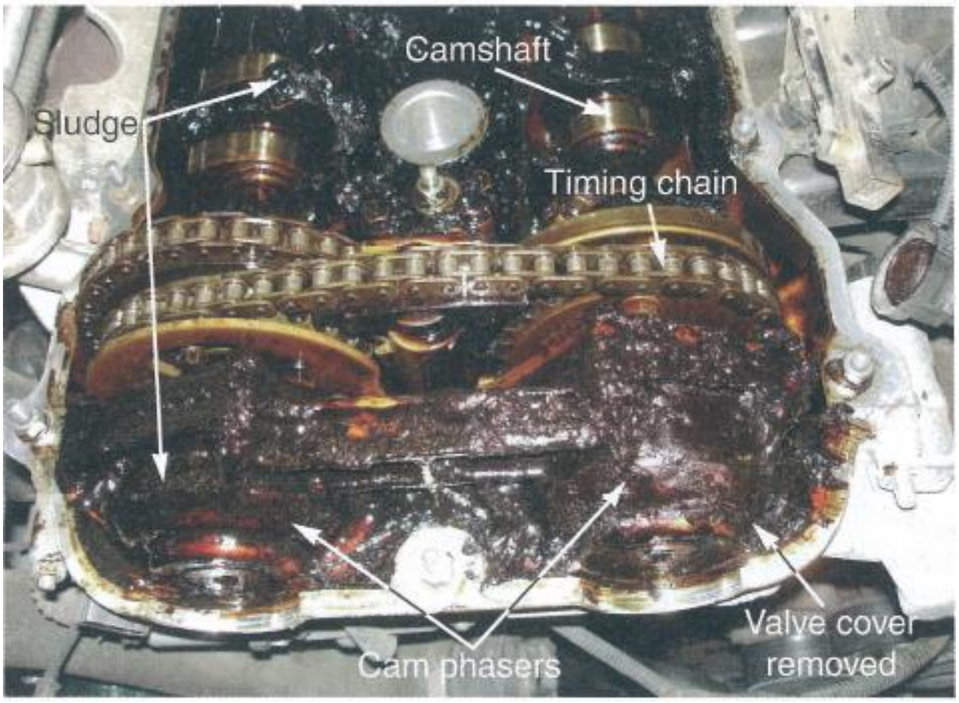
ချောဆီစနစ်ပြဿနာတွေကိုအဖြေရာရန် အထက်ပါလက္ခဏာတွေကို စစ်ဆေးရပါမည်။ ဆီယိုစိမ့်နေသလား၊ Sending unit ဝါယာပြုတ်ကျနေသလား၊ ဆီလယ်ဘယ်ကျနေသလား၊ ဝိုင်ပန့်ပျက်စီးနေသလား၊ (သို့) အခြားအစိတ်အပိုင်းတွေပျက်စီးနေသလား စစ်ဆေးရပါမည်။ ပုံ(၅၀–၁)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၅၀–၁) ချောဆီတွင်ပြဿနာဖြစ်တတ်တဲ့နေရာတွေကို ပြထားပါသည်။

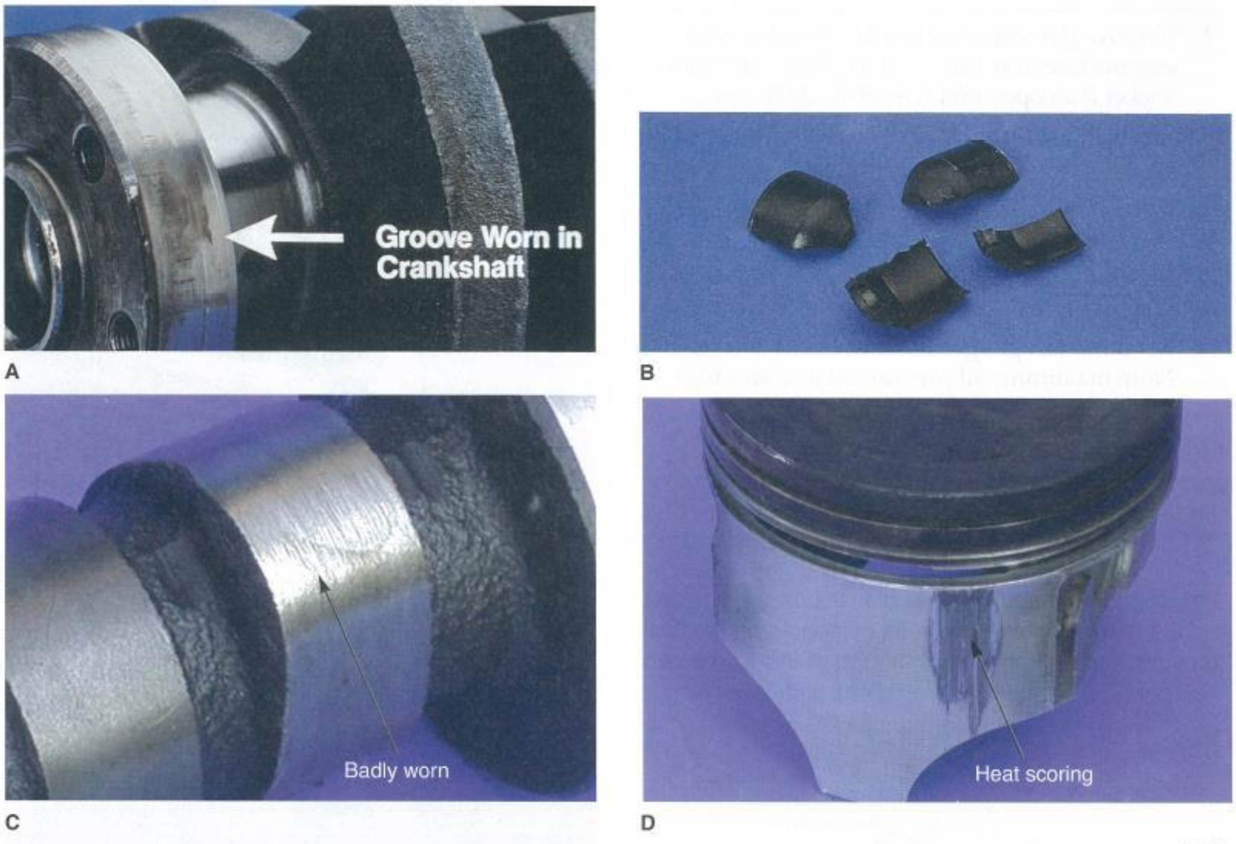
50.1.2. Engine Sludge

Engine Sludge ဆိုတာ အင်ဂျင်ဝိုင်နှင့်ဖတ်လ်တာကို ပုံမှန်လဲမပေးတာကြောင့် အင်ဂျင်အတွင်းမှာ အနက်ရောင်(သို့)အညိုရောင်ဆီဂျီးတွေ ဖုံးလွှမ်းညစ်ပတ်နေခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ အဲ့ဒီအင်ဂျင်ဆလတ်တွေကို ဆီဖြည့်ပေးရတဲ့အဖုံးအတွင်းနှင့် ကမ်ရှပ်ကာဗာတွေမှာ တွေ့နိုင်ပါသည်။ အင်ဂျင်အတွင်းပိုင်းက အစိတ်အပိုင်းတွေမှာ အမဲရောင်(သို့)အညိုရောင် ပိတ်ဆို့နေတာ တွေ့နိုင်ပါသည်။ ပုံ(၅၀–၂)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၅၀–၂)တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း အင်ဂျင်ဆလတ်တွေကို တွေ့နိုင်ပါသည်။ အခုလိုဖြစ်ပါက ကားပိုင်ရှင်သည် အင်ဂျင်ဝိုင်နှင့်ဖစ်လ်တာလေးလဲဖို့ပဲကုန်မဲ့ပမာဏကနေ အင်ဂျင်ဆလတ်တွေဖယ်ရှားပြုပြင်ဖို့ ငွေကုန်ကြေးကျများသွားပါမည်။

အင်ဂျင်ဆလတ်တွေကြောင့် အင်ဂျင်အစိတ်အပိုင်းအချင်းချင်းထိတွေ့ကာ ပျက်စီးမှုတွေ ဖြစ်စေပါသည်။ ပုံ(၅၀–၃)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၅၀–၃) A – Oil seal တွေမလုံတာကြောင့် အင်ဂျင်ပြင်ပကို အင်ဂျင်ဝိုင်တွေယိုစိမ့်ထွက်ပါသည်။ အင်ဂျင်နောက်ဖက်ဝိုင်ဆီးသည် ကရိုင်းရှပ်အတွင်းရှိပြီး မလုံပါက ယိုစိမ့်မှုကြီးကြီးမားမား ဖြစ်စေပါသည်။ B – အင်ဂျင်အတွင်းယိုစိမ့်မှုတွေက မီးလောင်ခန်းအတွင်းကို အင်ဂျင်ဝိုင်တွေရောက်စေပါသည်။ ဗားဆီးတွေကျိုးတာကြောင့် ဆီယိုမှုတွေ ဖြစ်စေပါသည်။ C – ကမ်ရှပ်လုလေးတွေပွန်းစားတာကြောင့် ဗားတွေကို ပုံမှန်မဖွင့်နိုင်တာမျိုး ဖြစ်စေပါသည်။ D – အင်ဂျင်အပူလွန်ကဲတာကြောင့် ပစ်စတင်အပေါ်မှာ အပူကွက်တွေကို တွေ့နိုင်ပါသည်။

50.1.3. Oil Contamination from Water

အင်ဂျင်ဝိုင်အတွင်း ရေရောသွားပါက အဖြူရောင်(သို့)အဝါရောင်ပြောင်းသွားပါမည်။ ကားစက်ဖုံးကို မပိတ်ထားချိန်နှင့်အင်ဂျင်အဖုံးတွေကိုဖွင့်ထားချိန်မှာ မိုးရွာပါက မိုးရေတွေ အင်ဂျင်အတွင်း ဝင်ရောက်သွားနိုင်ပါသည်။ ဂတ်စကတ်ပေါက်တာတွေကလည်း ကူးလန့်တွေကို အင်ဂျင်ဝိုင်အတွင်း ဝင်ရောက်စေပါသည်။ အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်က လည်ပတ်နေချိန်တွင် ရေနှင့်အင်ဂျင်ဝိုင်တွေရောသွားစေပြီး လေပူပေါင်းတွေတွေ့နိုင်ပြီး အရောင်ပြောင်းသွားစေပါသည်။

50.1.4. High Oil Consumption

အင်ဂျင်ဝိုင်အစားများရခြင်းမှာ အင်ဂျင်ဝိုင်တွေ မီးလောင်ခန်းအတွင်းကို ရောက်သွားခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပါသည်။ အင်ဂျင်ဝိုင်လယ်ဘယ်ကျကာ ခဏခဏတပ်ဖြည့်ပေးနေရပါမည်။

(1) External Oil Leaks

အင်ဂျင်ပြင်ပကို ဆီယိုစိမ့်ပါက ကားအောက်မှာ ဆီကွက်တွေကို တွေ့နိုင်ပါသည်။ အဲ့လို ဆီယိုပါက ကားကို လစ်ပေါ်တင်ပြီး အင်ဂျင်အောက်ပိုင်းတွေကို စစ်ဆေးရပါမည်။ လိုအပ်ပါက ဆီယိုတဲ့နေရာတွေကို ရေနွေးငွေ့ဖြင့် ဆေးကြောခြင်း (သို့) Power brush လုပ်ခြင်းတွေ လုပ်ဆောင်ပေးရပါမည်။ သို့မှသာ ဆီယိုတဲ့နေရာကို ရှာဖွေနိုင်ပါမည်။

(2) Internal Oil Leaks

အင်ဂျင်အတွင်းပိုင်း အင်ဂျင်ဝိုင်ယိုစိမ့်မှုကြောင့် အိတ်ဇောကနေ အပြာရောင်မီးခိုးတွေ ထွက်ပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် ပစ်စတင်ရင်းနှင့်ဆလင်ဒါအကြားမှာ နေရာချောင်ပြီး အင်ဂျင်ဝိုင်တွေ မီးလောင်ခန်းအတွင်း ဝင်ရောက်မီးလောင်ကျွမ်းပါက မီးခိုးအပြာရောင်ထွက်လာပါမည်။

50.1.5. Low Oil Pressure

အင်ဂျင်ဝိုင်ဖိအားကျနေပါက အင်ဒီကေတာမီးလင်းနေပြီး ဝိုင်ဂေ့မှာလည်း ဖိအားကျနေကြောင်း ပြနေပါမည်။ ဆီဖိအားကျနေလျှင် အင်ဂျင်လစ်ဖ်တာတွေ (သို့) ဘယ်ယာရင်တွေဆီကို အင်ဂျင်ဝိုင်ကောင်းကောင်း မရောက်တော့ပါ။

အင်ဂျင်ဝိုင်ဖိအားကျရခြင်းအကြောင်းတွေကတော့ အမျိုးမျိုးသောအကြောင်းတွေကြောင့် ဖြစ်နိုင်ပါသည်။

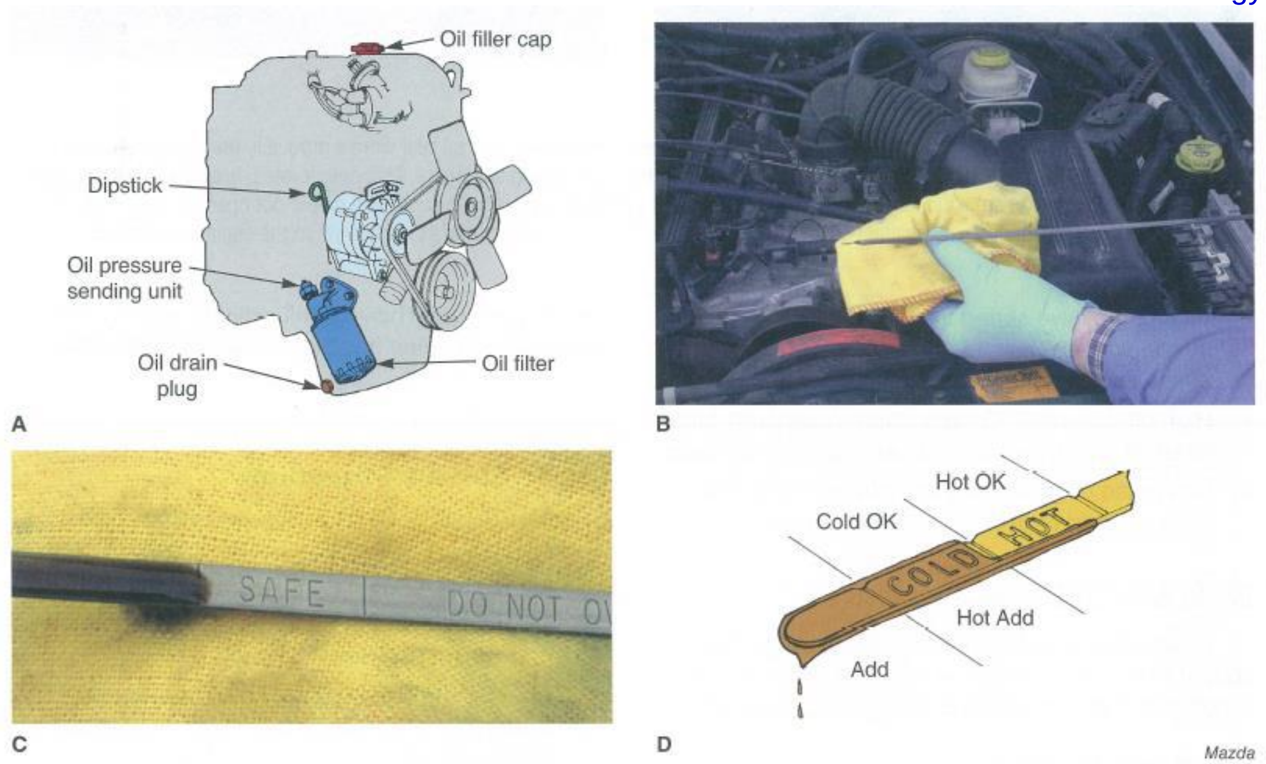
- Low oil level - အင်ဂျင်ဝိုင်တွေက ဝိုင်ပန်ထဲမှာ လုံလောက်တဲ့လယ်ဘယ်မရှိတာကြောင့် ဆီကို လုံလောက်အောင် စုတ်ယူနိုင်ခြင်းမရှိတာကြောင့် ဆီဖိအားကျရပါသည်။
- Worn connecting rod or main bearings - အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်ကနေ လုံလောက်တဲ့အင်ဂျင်ဝိုင်ပမာဏကို ပို့ဆောင်မပေးနိုင်တာကြောင့် ကွန်နက်တီရော့ဘယ်ယာရင် (သို့) မိန်းဘယ်ယာရင်တွေကို ပျက်စီးစေပါသည်။
- Thin or dilute oil - အင်ဂျင်ဝိုင်ကကျဲနေခြင်း (သို့)ဓာတ်ဆီတွေရောပါနေခြင်းကြောင့် ဖြစ်ရပါသည်။ ပိုပြီးပျစ်တဲ့အင်ဂျင်ဝိုင်ကို လဲပေးရပါမည်။
- Weak or broken pressure relief valve spring - အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်က ဆီဖိအားဖြင့်ပို့သော်လည်း relief valve က ဖွင့်ပေးထားတာကြောင့် ဆီဖိအားကျရပါသည်။
- Cracked or loose oil pump pickup tube - အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်အဝင်ပိုက်က ကွဲနေတာ (သို့) ပြုတ်ထွက်နေတာကြောင့် အင်ဂျင်ဝိုင်ကို မစုတ်ပဲ လေတွေကိုပဲ ဆွဲစုတ်နေတာကြောင့် ဆီဖိအားကျရပါသည်။
- Worn oil pump- အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်ကိုယ်တိုင်က မကောင်းတာကြောင့် ဆီဖိအားကျရပါသည်။
- Clogged oil pickup screen - အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်အဝင်ဇကာက ပိတ်ဆို့နေတာကြောင့် ဆီဖိအားကျရပါသည်။

အင်ဂျင်ဝိုင်လယ်ဘယ်ကျတာက ဆီဖိအားကျရခြင်းရဲ့အဓိကအချက် ဖြစ်ပါသည်။ ဆီလယ်ဘယ်ကို စစ်ဆေးပေးရပါမည်။ ပုံ(၅၀–၄)တွင်ကြည့်ပါ။

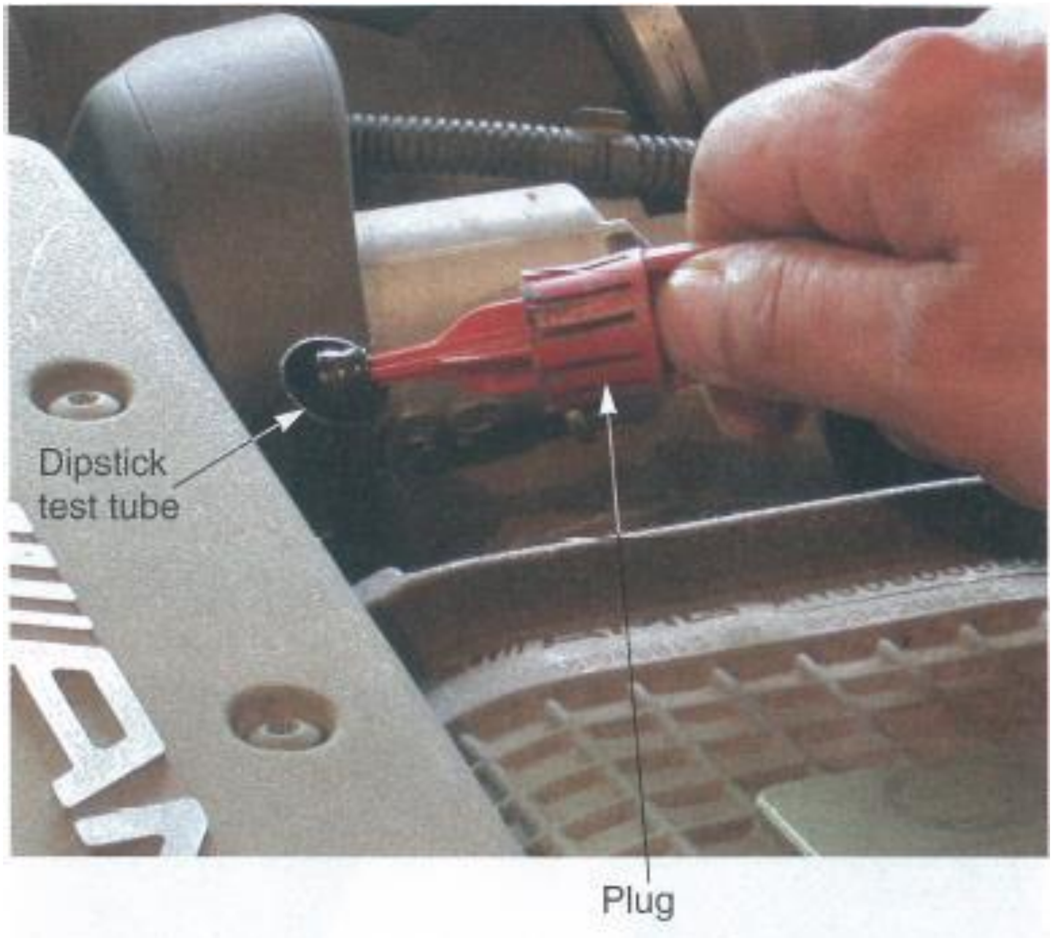
50.1.6. High Oil Pressure

အင်ဂျင်ဝိုင်ဖိအားက ပုံမှန်ထက်မြင့်နေတာကြောင့် အင်ဂျင်ဝိုင်ဖစ်လ်တာကို ပျက်စီးစေပါသည်။ အင်ဂျင်ဝိုင်ဖိအားများရခြင်းအကြောင်းလေးချက် ရှိပါသည်။

- Pressure relief valve stuck closed - Relief valve က ပိတ်နေပြီး အင်ဂျင်ဝိုင်ဖိအားကို လျှော့ချမပေးတာကြောင့် များရပါသည်။
- High relief valve spring tension - Relief valve ရဲ့စပရိန်က အလွန်တောင့်တင်းခိုင်မာနေတာကြောင့် ဆီဖိအားများရပါသည်။
- High oil viscosity - အင်ဂျင်ဝိုင်ရဲ့စေးပျစ်မှုများနေတာကြောင့် ဆီဖိအားများရပါသည်။
- Restricted oil gallery - အင်ဂျင်ဝိုင်ဆီလိုင်းလေးတွေပိတ်ဆို့နေတာကြောင့် ဆီဖိအားများရပါသည်။



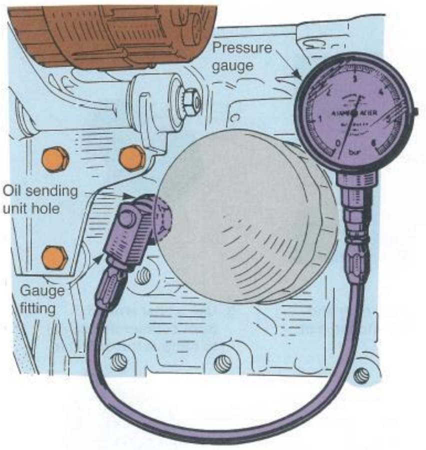
ပုံ(၅၀–၄) အင်ဂျင်ဝိုင်ဘယ်ဘယ်ကို စစ်ဆေးခြင်း။ A- အင်ဂျင်ဝိုင်ဆီဖြည့်တဲ့အဖုံး၊ တိုင်းတာတဲ့ dipstick နှင့် အင်ဂျင်ဝိုင်ဖစ်လ်တာနေရာတွေကို ပြထားပါသည်။ B- အင်ဂျင်ဝိုင်တိုင်းတာတဲ့ dipstick ကို ဆွဲယူပြီး အဝတ်စဖြင့် သုတ်ပါ။ ပြီးလျှင် ပြန်ထည့်ပြီး ဆွဲယူပါ။ ဆီလယ်ဘယ်ကို သေချာဖတ်ပါ။ C- Dipstick ပေါ်က အမြင့်မှတ်ကို မှတ်သားပါ။ D- ဆီလယ်ဘယ်ကိုဖတ်တဲ့အခါ အမှတ်အသားတွေကို သေချာဖတ်ပါ။



ပုံ(၅၀–၅)တချို့အင်ဂျင်တွေမှာ dipstick မပါတော့ပဲ dipstick test tube လေးပါရှိပါသည်။

50.1.7. Oil Pressure Test

Oil Pressure Test လုပ်ရခြင်းမှာ အင်ဂျင်အတွင်းမှာ အမှန်တကယ်ရှိနေတဲ့ အင်ဂျင်ဝိုင်ဖိအားကို သိနိုင်ရန် ပရက်ဆာဂေ့ဖြင့် တိုင်းတာကြည့်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ပုံ(၅၀-၉)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၅၀-၉) Oil Pressure Test လုပ်ရခြင်းမှာ အင်ဂျင်အတွင်းမှာ အမှန်တကယ်ရှိနေတဲ့ အင်ဂျင်ဝိုင်ဖိအားကို သိနိုင်ရန် ပရက်ဆာဂေ့ဖြင့် တိုင်းတာကြည့်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ဂေ့ကို sending unit နေရာမှာ တပ်ဆင်ပါသည်။ ဆီဖိအားကို တိုင်းတာရာတွင် အင်ဂျင်ပူနွေးနေပြီး တိကျတဲ့လည်ပတ်နှုန်းမှာ တိုင်းတာရပါသည်။

SERVICE PROCEDURE

Engine Oil Pressure ကို တိုင်းတာရန်

1) ဘယ်ထရီကြိုးကိုဖြုတ်ပါ။
2) အင်ဂျင်ထဲထည့်ထားသောအင်ဂျင်ဝိုင်က ပြည့်နေရမှာဖြစ်ပြီး သန့်ရှင်းနေရမှာ ဖြစ်တာကြောင့် စစ်ဆေးကြည့်ပါ။
3) အကယ်၍ ညစ်ပတ်နေပါက အင်ဂျင်ဝိုင်ကို အသစ်လဲပေးပါ။
4) Sending unit ကိုဖြုတ်ပါ။
5) အဲ့ဒီ Sending unit နေရာမှာ စမ်းသပ်မည့်ပရက်ဆာဂေ့တပ်ဆင်ရန် ဖစ်တင်ကို တပ်ပါ။
6) စမ်းသပ်မည့်ပရက်ဆာဂေ့ကို သေချာတပ်ဆင်ပါ။
7) အင်ဂျင်ကိုနှိုးပြီး ပူလာအောင်ထားပါ။
8) Test gauge ကို အင်ဂျင်လည်ပတ်နှုန်း ၃၀၀၀ rpm မှာ ဖတ်ပါ။
9) ဖတ်လို့ရတဲ့တန်ဖိုးနှင့် တကယ်ရှိရမည့်တန်ဖိုးတွေကို နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ပါ။
10) ဆီဖိအားက နည်းလွန်းလျှင် (သို့)များလွန်းလျှင် လိုအပ်သလို ပြုပြင်ပါ။

အင်ဂျင်အမျိုးအစားနှင့် မောင်းထားတဲ့မိုင်အရေအတွက်ပေါ်မူတည်ပြီး ဆီဖိအားက အနည်းဆုံး 20 psi to 30 psi (140kPa to 210 kPa) at idle နှင့် 40 psi to 60 psi (275kPa to 410 kPa) at cruising speed. ခေတ်မီကားတွေမှာ ဆီဖိအားက ပိုများလာပါသည်။ Variable volume oil pump က 60 psi (420 kPa) at idle နှင့် 100 psi (700kPa) at higher speed. ဆားဗစ်မန်နူရယ်ကိုကြည့်ပြီး တကယ်တိုင်းတာလို့ရတဲ့တန်ဖိုးတွေနှင့် နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ရပါမည်။

50.2. Engine Oil and Filter Service

အင်ဂျင်ဝိုင်နှင့်ဖစ်လ်တာကို ပုံမှန်လဲပေးဖို့ အရေးကြီးပါသည်။ အင်ဂျင်ဝိုင်နှင့်ဖစ်လ်တာတွေကို ထိန်းသိမ်းမှုနည်းပါက အင်ဂျင်သက်တမ်းကို တိုစေပါသည်။

ကားကို မိုင်ထောင်ချီပြီးမောင်းပြီးလျှင် အင်ဂျင်ဝိုင်တွေ ညစ်ညမ်းလာခြင်း၊ ကာဗွန်တွေ ရောနှောလာခြင်း၊ သတ္တုစတွေဝင်လာခြင်း၊ ဓာတ်ဆီ(သို့)ဒီဇယ်ဆီတွေရောနှောလာခြင်း၊ ပြာတွေ အက်စစ်တွေရောနှောလာခြင်း စသည်တို့ကြောင့် အိုဟောင်းလာပါသည်။ အဲ့ဒီအင်ဂျင်ဝိုင်အဟောင်းတွေကို ဆက်သုံးနေလျှင် ပွန်းစားမှုတွေနှင့် သံချေးတက်မှုတွေကို ဖြစ်စေပါသည်။

50.2.1. Oil and Filter Change Intervals

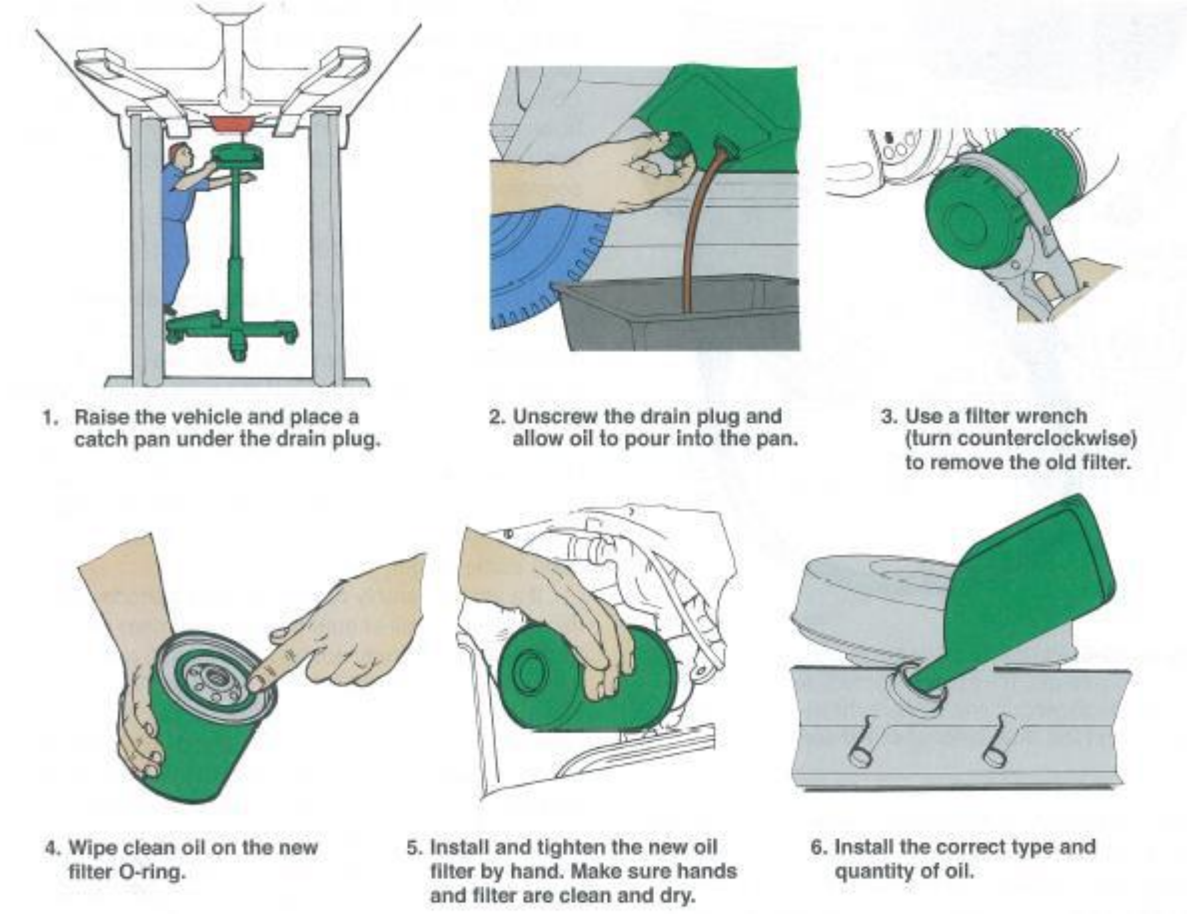
ကားထုတ်လုပ်သူတွေက အင်ဂျင်ဝိုင်ကို ဘယ်အချိန်မှာလဲပေးရမယ်ဆိုတာ ညွှန်ကြားလေ့ရှိပါသည်။ ကားကို ဘယ်နှမိုင်(သို့)ဘယ်လောက်ကီလိုမီတာမောင်းပြီးလျှင် အင်ဂျင်ဝိုင်လဲပေးရမယ်ဆိုတာကို ညွှန်ကြားပါသည်။

ဆားဗစ်အင်ဖော်မေးရှင်းတွေမှာ တိတိကျကျညွှန်ကြားလေ့ရှိပါသည်။ အင်ဂျင်သက်တမ်းရှည်စေရန်အတွက် အင်ဂျင်ဝိုင်နှင့်ဖစ်လ်တာကို မိုင် ၃၀၀၀ (၄၈၀၀ကီလိုမီတာ)မောင်းပြီးတိုင်း လဲပေးရပါမည်။ Synthetic အင်ဂျင်ဝိုင်ထည့်ထားလျှင်တော့ နည်းနည်းပိုပြီးမောင်းလို့ရပါသည်။

ကားကို ခဏမောင်းလိုက်၊ သိမ်းထားလိုက်လုပ်လျှင်လည်း အင်ဂျင်ဝိုင်ကိုတော့ လဲပေးရပါမည်။ ဒီဇယ်အင်ဂျင်တွင် တာဘိုချာဂျာတွေ၊ စူပါချာဂျာတွေတပ်ဆင်ထားပါက အင်ဂျင်ဝိုင်ကို ပိုပြီး ကြိမ်ဖန်များစွာလဲပေးရပါမည်။

50.2.2. Changing Engine Oil and Filter

အင်ဂျင်ဝိုင်လဲပေးရန် အင်ဂျင်ကို Operating temperature ရောက်အောင်နိုးပြီး အပူပေးလိုက်ပါ။ အဲ့လိုမောင်းပေးခြင်းဖြင့် အင်ဂျင်အတွင်းက အမှုန်အမွှားတွေ အင်ဂျင်ဝိုင်နှင့်ရောပြီး ထွက်လာပါမည်။ အခြေခံအချက်တွေကို ပုံ(၅၀–၇) တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၅၀–၇) အင်ဂျင်ဝိုင်နှင့်ဖစ်လ်တာလဲပုံအဆင့်ဆင့်ကို လေ့လာကြည့်ပါ။

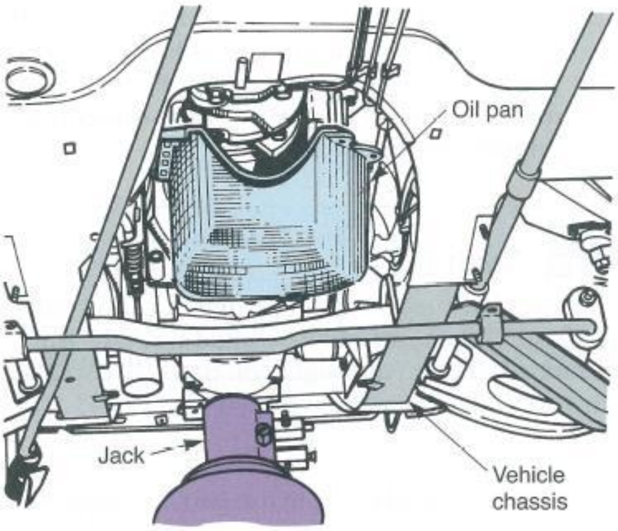
SERVICE PROCEDURE

အင်ဂျင်ဝိုင်နှင့်ဖစ်လ်တာလဲပုံအဆင့်ဆင့်

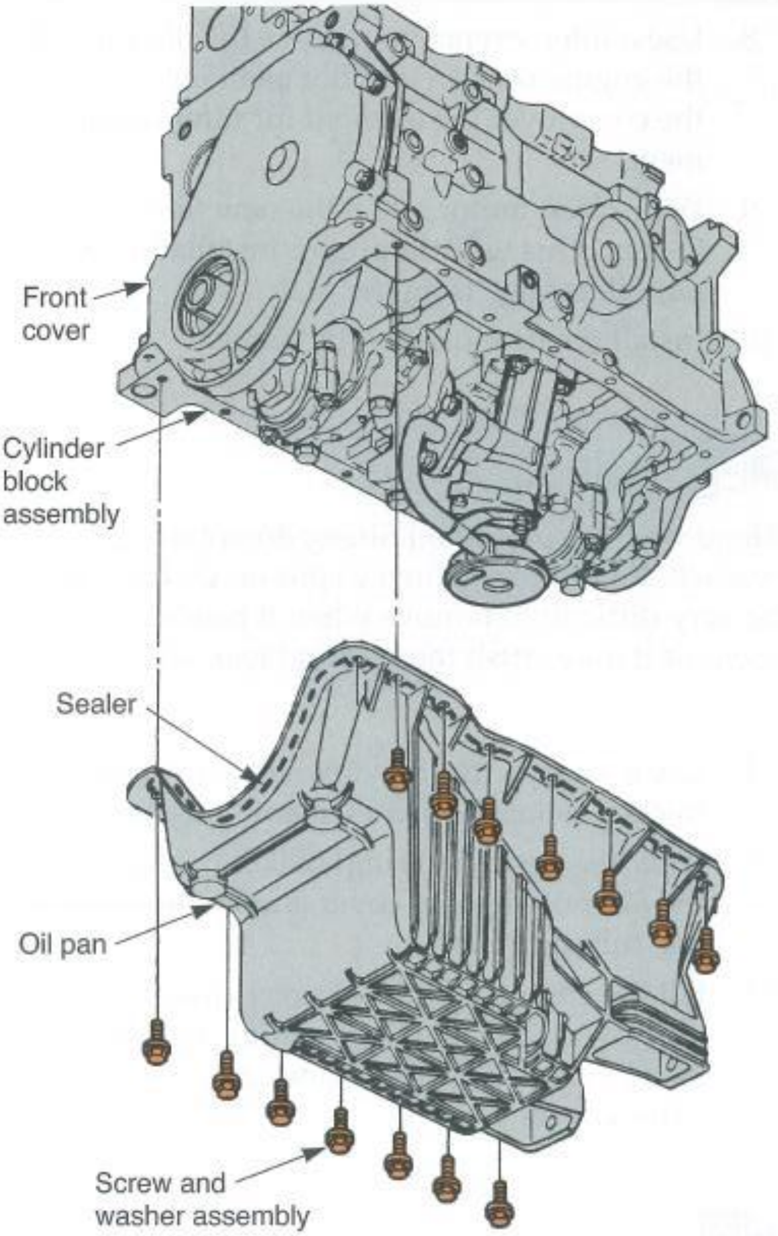
1) အင်ဂျင်ဝိုင်လဲပေးရန် အင်ဂျင်ကို Operating temperature ရောက်အောင်နိုးပြီး အပူပေးလိုက်ပါ။
2) လစ်(သို့)ဖလောဂျက်ကိုအသုံးပြုပြီး ကားကို အမြင့်ကို မတင်လိုက်ပါ။ ကားအောက်မှာ ဂျက်စတန်းတွေ ခုထားပါ။
3) Drain plug အောက်နားတွင် Drain pan ကို ခံထားပါ။
4) Drain plug ကို ဖွင့်ပြီး အင်ဂျင်ဝိုင်အဟောင်းတွေကို ဖောက်ချကာ Drain pan ထဲကို စီးကျပါစေ။
5) ဆီအားလုံးကျသွားပြီးလျှင် Drain plug ကို ပြန်ကြပ်ပါ။
6) အင်ဂျင်ဝိုင်ဖစ်လ်တာကို ဖြုတ်ပါ။
7) အင်ဂျင်ဝိုင်ဖစ်လ်တာအသစ်ရဲ့ O-ring ကို အင်ဂျင်ဝိုင်ဆီဖြင့် သန့်ရှင်းပေးပါ။
8) အင်ဂျင်ဝိုင်ဖစ်လ်တာအသစ်ကို လက်ဖြင့်ကြပ်ပါ။
9) ပြီးလျှင် Oil filler ကိုဖွင့်ပြီး မှန်ကန်တဲ့အင်ဂျင်ဝိုင်နှင့်မှန်ကန်တဲ့ပမာဏကို ဖြည့်ပါ။
10) အင်ဂျင်ကိုနိုးကြည့်ပြီး ပူလာအောင် idle ဖြင့်မောင်းထားပါ။ ဆီဖိအားကို ဂေ့မှာကြည့်ပါ။ ဆီတွေ ယိုစိမ့်သလား ကားအောက်မှာ ကြည့်ပါ။
11) ကားကို စက်ရပ်ပြီး အင်ဂျင်ဝိုင်လယ်ဘယ်ကို စစ်ဆေးကြည့်ပါ။

50.3. Oil Pan Service

အင်ဂျင်အတွင်းက တခုခုပြုပြင်ရန်လိုအပ်ပါက ဝိုင်ပန်ကို ဖွင့်ရပါမည်။



ပုံ(၅၀–၈) ကားတွေမှာ အင်ဂျင်ကနေ ဝိုင်ပန်ကို ဖြုတ်ချနိုင်ပါသည်။



ပုံ(၅၀–၉) ဝိုင်ပန်မှာ ဝိုင်ပန်ဖလန်းမှာ ဘုတ်ချောင်းတော်တော်များများဖြင့် တပ်ဆင်ထားပါသည်။ ဖြုတ်စဉ်မှာ ဖလန်းကွေးမသွားအောင် ဂရုတစိုက်ဖြုတ်ရပါမည်။

ပုံ(၅၀–၁၀)ဝိုင်ပန်ဖြုတ်ပြီးပါက အညစ်အကြေးတွေကို စစ်ဆေးရပါမည်။ ဆီဇကာမှာ အညစ်အကြေးတွေ တွေ့ပါက သန့်ရှင်းပေးရပါမည်။

50.3.1. Installation an Engine Oil Pan

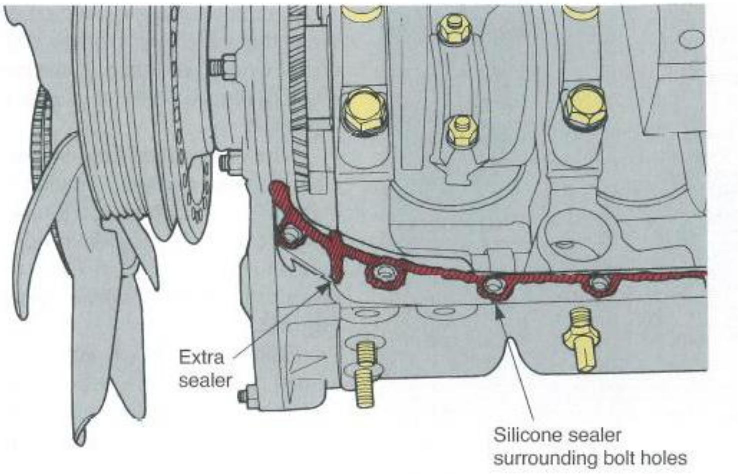
ဝိုင်ပန်ကို ပြန်မတပ်မီ ဆပ်ပြာဖြင့် သေချာဆေးကြောသန့်ရှင်းပေးရပါမည်။ Drain plug အပေါက်နေရာကို သေချာဂရုတစိုက် သန့်ရှင်းပေးရပါမည်။ ဝိုင်ပန်ဖလန်းကို သေချာစစ်ဆေးရပါမည်။ အကယ်၍ ကွေးနေပါက တူလေးဖြင့် ထုကာ ပြန်ဖြောင့်ပေးရပါမည်။ ပုံ(၅၀–၁၁)တွင်ကြည့်ပါ။

ပုံ(၅၀–၁၁) ဝိုင်ပန်ကနေ ဆီယိုပါက ပြန်ဖြုတ်နေရပါမည်။ ပြန်မတပ်ခင်မှာ ဝိုင်ပန်ရဲ့ဖလန်းနေရာကို ဖြောင့်တန်းမှုရှိမရှိ သေချာစစ်ဆေးရပါမည်။

ရာဘာဆီးကိုအသုံးပြုလျှင် ဝိုင်ပန့်ရဲ့အဆုံးပိုင်းတွေမှာ ဆီလီကွန်ဆီလာဖြင့် သုတ်လိမ်းရပါမည်။ အကယ်၍ ဆီလာတွေကို သေချာမသုံးပါက အင်ဂျင်ဝိုင်ယိုစိမ့်နိုင်ပါသည်။ ပုံ(၅၀–၁၂)တွင်ကြည့်ပါ။

ပုံ(၅၀–၁၂) ရာဘာဆီးကိုအသုံးပြုလျှင် ဝိုင်ပန့်ရဲ့အဆုံးပိုင်းတွေမှာ ဆီလီကွန်ဆီလာဖြင့် သုတ်လိမ်းရပါမည်။ အကယ်၍ ဆီလာတွေကို သေချာမသုံးပါက အင်ဂျင်ဝိုင်ယိုစိမ့်နိုင်ပါသည်။

ရာဘာဆီးအစား ဂတ်စကတ်ကို အသုံးပြုပါက ဖလန်းမျက်နှာပြင်ကို သေချာသန့်ရှင်းပေးရပါမည်။ ဖလန်းနှင့် ဘုတ်အပေါက်တလျှောက်မှာ ဆီးလန့်တွေသေချာသုတ်လိမ်းပေးရပါမည်။ ဝိုင်ပန့်ဖလန်းနှင့် အင်ဂျင်ဘလောက်နှစ်ခုစလုံးမှာ ဆီးလန့်တွေကို သုံးမီလီမီတာအကျယ်လောက်ကို ဆီးလန့်တွေသေချာသုတ်လိမ်းပေးရပါမည်။ ပုံ(၅၀-၁၃)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၅၀-၁၃) ရာဘာဆီးအစား ဂတ်စကတ်ကို အသုံးပြုပါက ဖလန်းမျက်နှာပြင်ကို သေချာသန့်ရှင်းပေးရပါမည်။ ဖလန်းနှင့် ဘုတ်အပေါက်တလျှောက်မှာ ဆီးလန့်တွေသေချာသုတ်လိမ်းပေးရပါမည်။

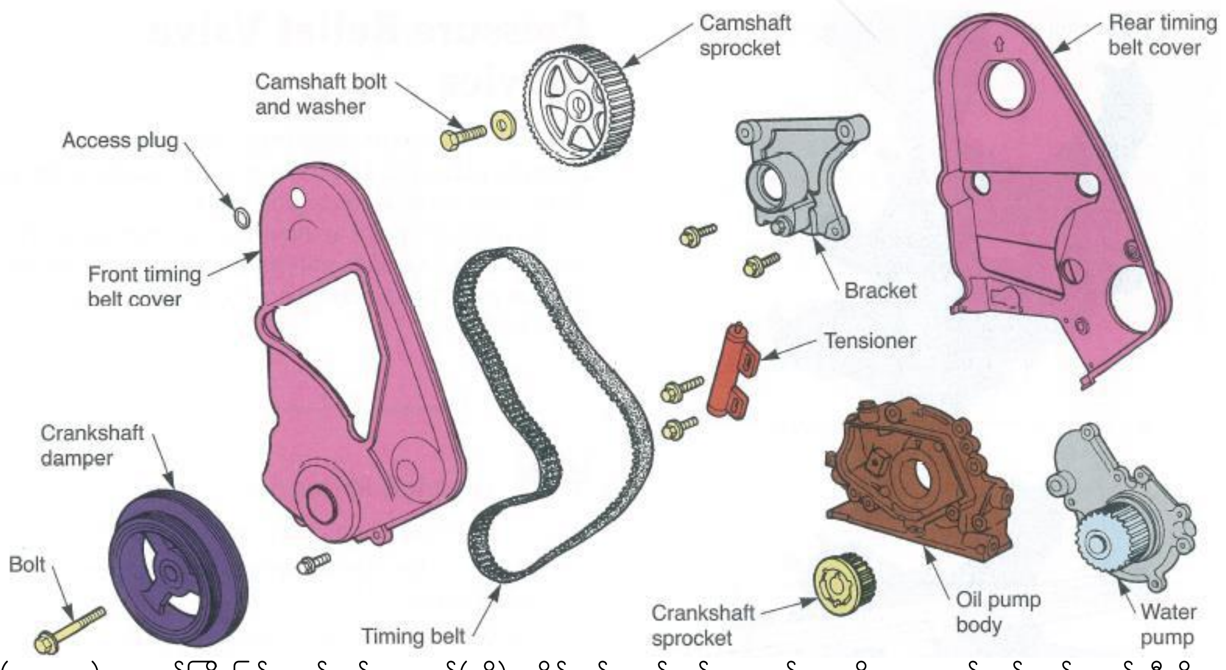
50.4. Oil Pump Service

အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်မကောင်းလျှင် ဆီဖိအားကျမည်၊ ဆီဖိအားလုံး၀ မရှိသလောက်လည်း ဖြစ်ချင်ဖြစ်ပါမည်။ အဲ့လို ဆီပန့်မကောင်းလျှင်တော့ အင်ဂျင်အစိတ်အပိုင်းတွေ ပျက်စီးစေပါမည်။ ဝိုင်ပန့်အတွင်း ပွန်းစားနေတာ၊ ပန့်ကနေ ယိုစိမ့်နေတာမျိုးတွေကြောင့် ပန့်အထွက်မှာ ဆီဖိအားကျဆင်းလာရခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ပန့်ကိုမောင်းနှင်ပေးသော ဘတ်ကြိုးချော်နေလျှင်လည်း ပန့်ကို ထိရောက်အောင်မောင်းနှင်ခြင်း မရှိတော့ပါ။

ပရက်ဆာတက်စ်လုပ်ကြည့်လို့ ပန့်မကောင်းကြောင်းသိရလျှင် ပန့်ကိုဖြုတ်ချတာ၊ အစားထိုးတပ်ဆင်တာ၊ ပြုပြင်ပြီး ပြန်တပ်တာမျိုး လုပ်ရပါမည်။

50.4.1. Oil Pump Removal

တချို့ဝိုင်ပန့်တွေက အင်ဂျင်ဝိုင်ပန်အတွင်းတွင် ရှိပါသည်။ အချို့အင်ဂျင်တွေမှာ ဝိုင်ပန့်ကို အင်ဂျင်ဘေးမှာ (သို့) အင်ဂျင်ရှေ့ပိုင်းမှာ တပ်ဆင်ကြပါသည်။ ဝိုင်ပန့်ကိုဖြုတ်ချတဲ့နည်းလမ်းတွေ အမျိုးမျိုးရှိနိုင်ပါသည်။ ဝပ်ရှော့မန်နူရယ်ကို ဖတ်ပြီး လုပ်ဆောင်ရပါမည်။ ပုံ(၅၀-၁၄)တွင်ကြည့်ပါ။

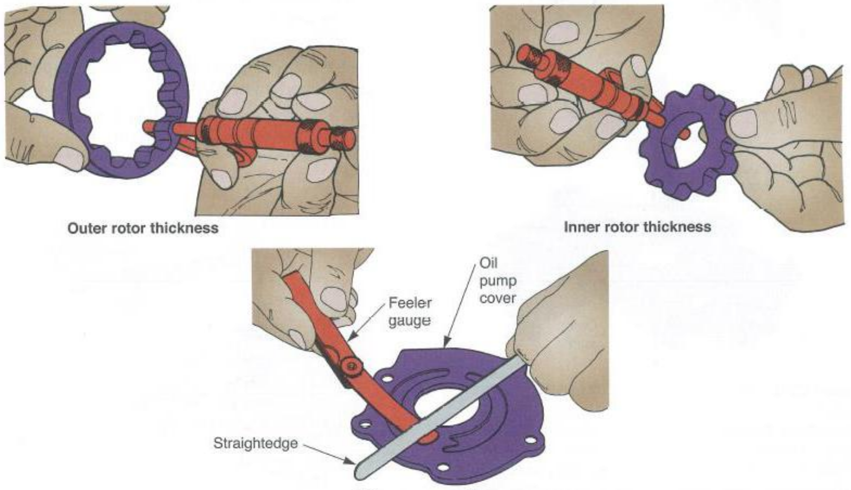


ပုံ(၅၀-၁၄) ဘတ်ကြိုးဖြင့်မောင်းနှင်သောပန့်(သို့)ကရိုင်းရှပ်မောင်းနှင်သောပန့်တွေကို ဆားဗစ်လုပ်လျှင် ပန့်ဆီကိုရောက်အောင် တခြားပစ္စည်းတွေကို ဖြုတ်ရပါသည်။ Crank damper, timing belt cover, timing beil, belt sprocket နှင့် တခြားပစ္စည်းတွေကို ဖြုတ်ရပါသည်။

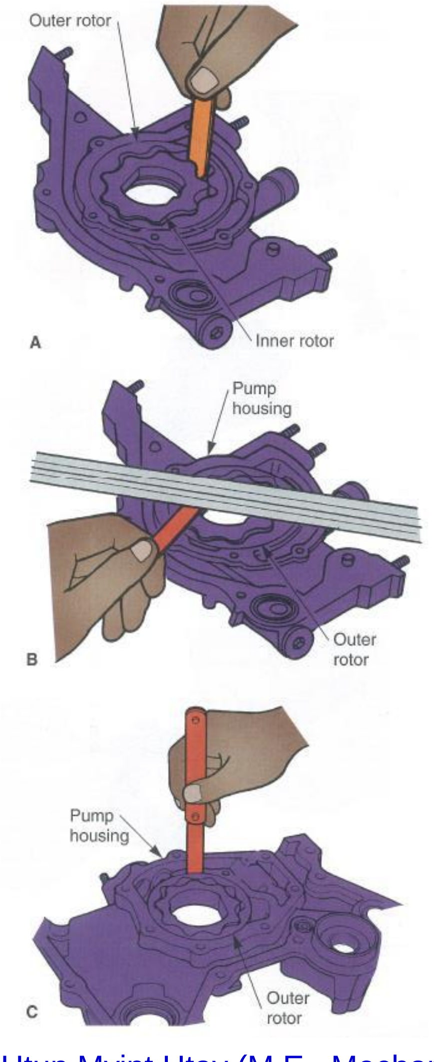
50.4.2. Oil Pump Rebuild

အများစုကတော့ အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်မကောင်းလျှင် အသစ်တစ်လုံးကို တပ်ဆင်ကြတာများပါသည်။ သို့ပေမဲ့ ပြင်မယ်ဆိုလျှင်လည်း ပြင်ပြီးတပ်ဆင်နိုင်ပါသည်။ အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်ကို ပြုပြင်ပြီး ပြန်လုံးတာတွေက ကုန်ကျမှုများပါသည်။ ဒါပေမဲ့ ဝိုင်ပန့်ကို ဘယ်လိုပြုပြင်ရမလဲနားလည်ထားရပါမည်။ တချို့အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်ရောင်းသူတွေက အာမခံပေးတဲ့အခါ ပြန်ပြီး ပြုပြင်တာမျိုးတွေ ရှိပါသည်။

ပုံ(၅၀–၁၅)နှင့် (၅၀–၁၆)တွင် အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်ကို ဘယ်လိုပြုပြင်သလဲအခြေခံအချက်တွေကို ပြထားပါသည်။ တိကျတဲ့အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်တွေအတွက် ဆားဗစ်မန်နူရယ်ဖတ်ပြီး လုပ်နိုင်ပါသည်။



ပုံ(၅၀–၁၅) အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်ကို ပြန်လုံးရန်အတွက် ရိုတာအတွင်းအပြင်နှင့်အထူတွေကို တိုင်းတာရပါမည်။ ဝိုင်ပန့်ကာဗာကို ဖြောင့်တန်းမှုရှိမရှိကို ဖီလာဂေ့ဖြင့် တိုင်းတာကြည့်ရပါမည်။ ပွန်းစားသွားပါက ဘယ်လောက်ထိပွန်းစားမှုကို ခံနိုင်သလဲ မန်နူရယ်မှာဖတ်ကာ နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ရပါမည်။



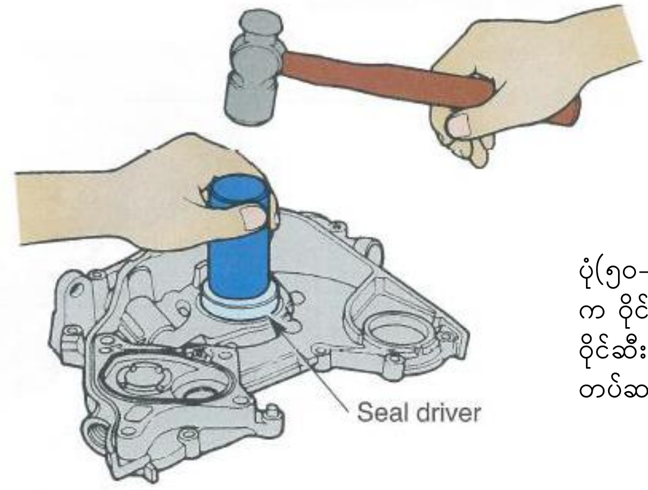
ပုံ(၅၀–၁၆) အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်ကို ပြန်လုံးရန် တိုင်းတာမှုတွေ လုပ်ရပါမည်။ A- ရိုတာအတွင်းလုနှင့်အပြင်လုတွေကြားက ကွာဟမှုကို တိုင်းတာရပါမည်။ လိုအပ်တဲ့ specification အတွင်းမှာမရှိပါက အသစ်လဲပေးရပါမည်။ B- Housing နှင့်ရိုတာအကြားက Axial Clearance ကွာဟမှုကို တိုင်းတာရပါမည်။ ရိုတာပေါ်ကို straightedge ကိုတင်ပြီး အောက်မှာ ဖီလာဂေ့ကိုထိုးပြီး တိုင်းတာရပါမည်။ ရှိရမည့် specification အတွင်းမှာရှိသလား နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ရပါမည်။ C- Housing နှင့်ရိုတာအကြားက Radial Clearance ကွာဟမှုကို တိုင်းတာရပါမည်။ ဖီလာဂေ့ကိုထိုးပြီး တိုင်းတာရပါမည်။ ရှိရမည့် specification အတွင်းမှာရှိသလား နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ရပါမည်။

50.4.3. Oil Pump Installation

အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်ကို ပြန်မတပ်ခင်မှာ ပန့်အတွင်း အင်ဂျင်ဝိုင်တွေ လောင်းထည့်ပေးရပါမည်။ သို့မှသာ အင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်ကို စပြီးလည်သောအခါ ပွန်းစားမှုတွေကို ကာကွယ်နိုင်ပါမည်။

ပန့်ကိုတပ်ဆင်ရာတွင် ဖြုတ်တုန်းကနဲ့ပြောင်းပြန်တပ်ဆင်ရပါမည်။ ဂတ်စကတ်အလိုင်းမန်နှင့် ဘုတ်အပေါက်တွေကို သေချာစစ်ဆေးတပ်ဆင်ပါ။ သတ်မှတ်ထားတဲ့တော့အားအတိုင်းကြပ်ပေးရပါမည်။ ဆီစုတ်ယူတဲ့ပိုက်ကို သေချာတပ်ဆင်ပေးရပါမည်။

အင်ဂျင်ရှေ့ပိုင်းမှာတပ်ဆင်သောအင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်ဖြစ်ပါက ဝိုင်ဆီးအားလုံးကို အသစ်တပ်ဆင်ပေးရပါမည်။ ဝိုင်ပန့်ကို လေဖိအားဖြင့် သေချာမှုတ်ကာ သန့်ရှင်းပေးရပါမည်။ Press-fit ဝိုင်ဆီးကို မပျက်စီးစေရန် seal driver ကို အသုံးပြုပြီး သေချာတပ်ဆင်ရပါမည်။ ပုံ(၅၀–၁၇)တွင်ကြည့်ပါ။

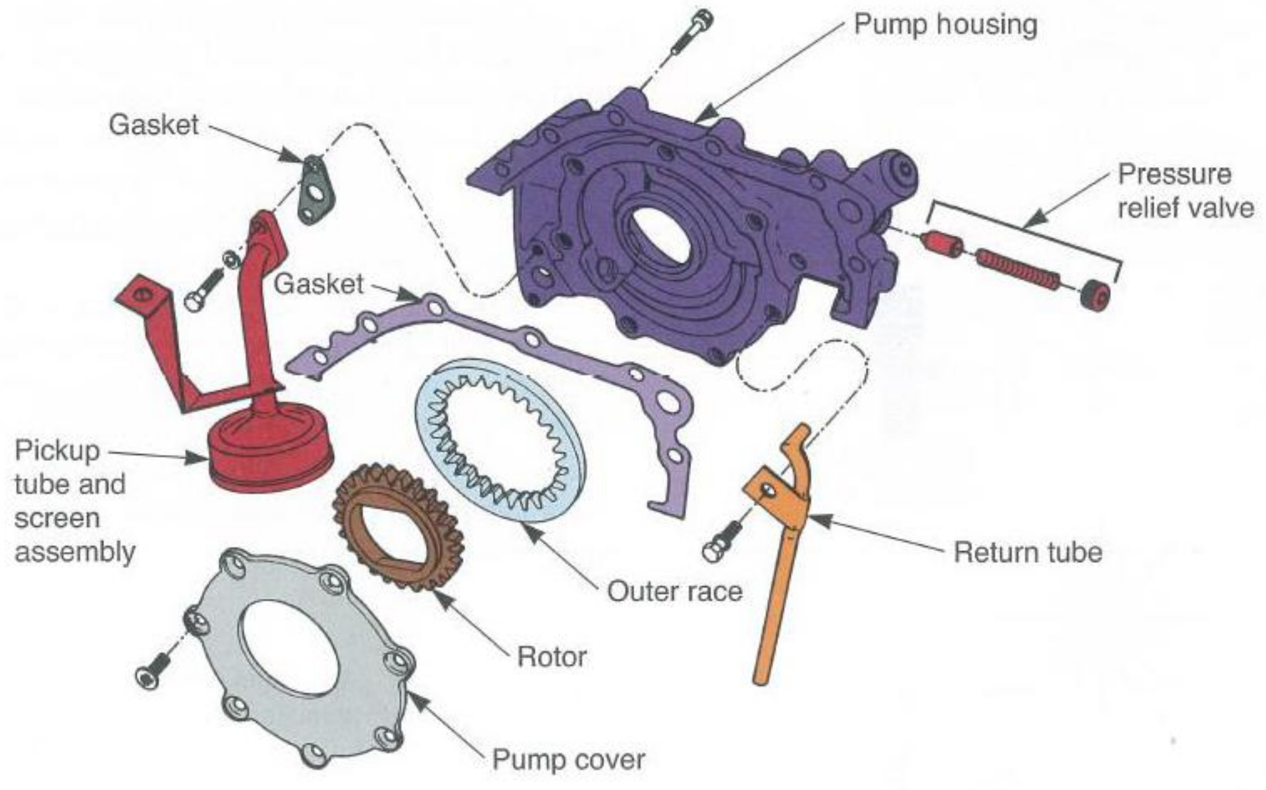


ပုံ(၅၀–၁၇) အင်ဂျင်ရှေ့ပိုင်းမှာတပ်ဆင်သောအင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်ဖြစ်ပါက ဝိုင်ဆီးအားလုံးကို အသစ်တပ်ဆင်ပေးရပါမည်။ Press-fit ဝိုင်ဆီးကို မပျက်စီးစေရန် seal driver ကို အသုံးပြုပြီး သေချာတပ်ဆင်ရပါမည်။

50.5. Pressure Relief Valve Service

Pressure Relief Valve မကောင်းပါက ဆီဖိအားကို ပြဿနာပေးပါသည်။ အဲ့ဒီဗားကို ဆီပန့်၊ ဖစ်လ်တာဟောင်ဇင်(သို့) အင်ဂျင်ဘလောက်တွေမှာ တပ်ဆင်ပါသည်။

Pressure Relief Valve မကောင်းပါက တစစီဖြုတ်ပြီး ပြုပြင်ကာ ပြန်တပ်ပေးရပါသည်။ အင်ဂျင်အိုဗာဟောင်းလုပ်သည့်အခါတိုင်းမှာ Pressure Relief Valve ကို ဆားဗစ်လုပ်ပေးရပါမည်။ ပုံ(၅၀–၁၈)တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၅၀–၁၈) အင်ဂျင်ရှေ့ပိုင်းမှာတပ်ဆင်သောအင်ဂျင်ဝိုင်ပန့်ရဲ့ Exploded view ကို ပြထားပါသည်။

SERVICE PROCEDURE

Pressure Relief Valve Service လုပ်ဆောင်ပုံအဆင့်ဆင့်

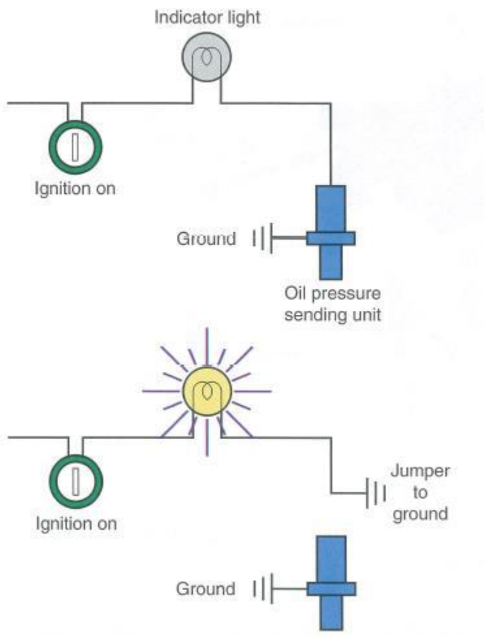
1) Pressure Relief Valve ကို ချုပ်ကိုင်ထားသောအဖုံးကို ဖြုတ်ပါ။
2) အတွင်းထဲက စပရိန်နှင့်ပစ်စတင်ကို ဆွဲထုတ်ပါ။
3) Spring free length ကိုတိုင်းတာပြီး specification နှင့်နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ပါ။ စပရိန်က ရှည်လွန်းတိုလွန်းပါက အသစ်လဲပေးပါ။
4) လိုအပ်ပါက Spring Tester ဖြင့်တိုင်းတာကြည့်ပါ။
5) လိုအပ်ပါက Shims တွေခုပြီး စပရိန်ရဲ့တန်းရှင်းအားကို တိုးစေပါသည်။
6) မိုက်ခရိုမီတာနှင့် small hole gauge ကိုအသုံးပြုပြီး check valve နှင့် ဗားအပေါက်တိုက်စားသွားတာကို တိုင်းတာကြည့်ရပါမည်။
7) ဗားမှာ ခြစ်ရာတွေ (သို့)ပျက်စီးတာတွေကို စစ်ဆေးရပါမည်။
8) ပလန်ဂျာကို ဗားအပေါက်အတွင်း အထုတ်အသွင်းလုပ်ကာ စစ်ဆေးကြည့်ရပါမည်.
9) လိုအပ်ပါက အစိတ်အပိုင်းတွေကို အစားထိုးပေးရပါမည်။

50.6. Oil Pressure Indictor and Gauge Service

Oil Pressure Indictor ဆားကစ်မကောင်းပါက အင်ဂျင်ရဲ့အဓိကပြဿနာရှိနေပြီလို့ သံသယဖြစ်ကြပါသည်။ ဂေ့ကောင်းနေလျှင် ဆီဖိအားများမေလား၊ ကျနေလားကြည့်နိုင်ပါသည်။

Oil Pressure switch (သို့) ဆန်ဒီယူနစ်မကောင်းပါက အင်ဒီကေတာမီးလင်းလာပါမည် (သို့) ဆီဖိအားက ပုံမှန်ရှိသော်လည်း ဆီဖိအားကျနေပါတယ်လို့ ပြနေပါမည်။ ဒါမှမဟုတ် မှိတ်တုပ်မှိတ်တုပ်ဖြစ်နေပါမည်။

အင်ဒီကေတာ(သို့)ဂေ့ဆားကစ်ကို စစ်ဆေးကြည့်ပါ။ ဝါယာကြိုးအဆက်တွေကို စစ်ဆေးကြည့်ပါ။ ပုံ(၅၀–၁၉) တွင်ကြည့်ပါ။



ပုံ(၅၀–၁၉) Oil Pressure Sending Unit ရဲ့ဂရောင်းကို စစ်ဆေးကြည့်ပါ။ ဂျမ်ပါကေဘယ်ဖြင့် ဂရောင်းဆက်လိုက်လျှင် အင်ဒီကေတာမီးလင်းလာပါမည်။

Lubrication System Diagnosis

Condition	Possible Causes	Correction
Low oil pressure.	1. Oil level low. 2. Oil too thin. 3. Defective oil gauge. 4. Bad sending unit. 5. Excessive bearing clearance. 6. Worn oil pump. 7. Loose or disconnected oil pickup. 8. Open pressure relief valve. 9. Clogged pickup screen.	1. Add oil to engine. 2. Add heavier oil. 3. Replace gauge. 4. Replace sending unit. 5. Replace bearings. 6. Replace oil pump. 7. Repair oil pickup. 8. Repair valve in pump or block. 9. Clean or replace screen.
High oil pressure.	1. Stuck pressure relief valve. 2. Incorrect relief valve spring. 3. High oil viscosity. 4. Oil gallery restriction. 5. Inaccurate indicator.	1. Repair valve. 2. Replace spring. 3. Drain oil. Replace with recommended viscosity oil. 4. Remove blockage. 5. Repair circuit. Replace gauge or sending unit, if necessary.
Swelled oil filter.	1. High oil pressure.	1. See *High oil pressure.*