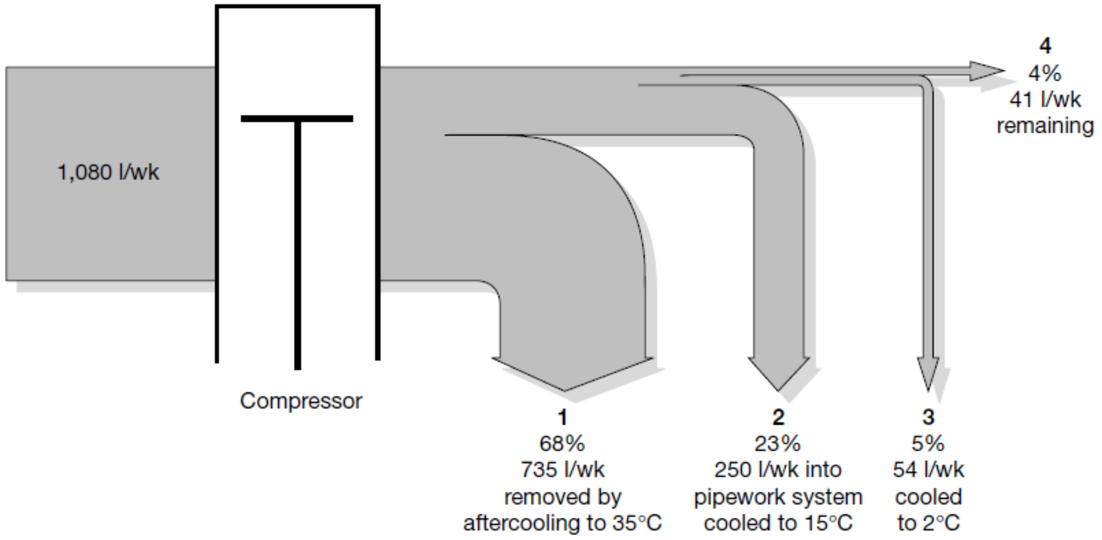
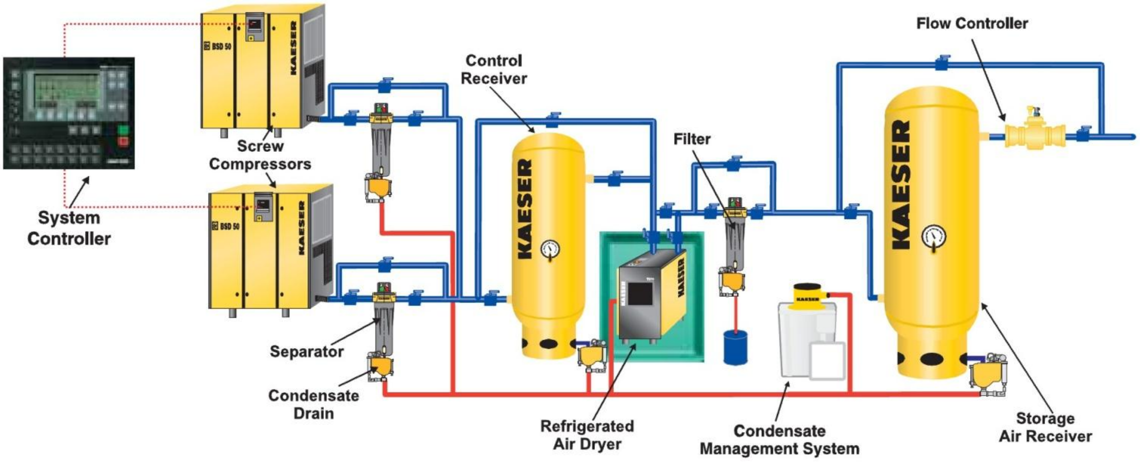
Chapter-10 Condensate management

Compressed air ၏ အရည်အသွေး(quality) ကောင်းမွန်စေရန်အတွက် compressed air မှ ရေငွေ့ (waver vapor)များ condensation ဖြစ်ခြင်းကြောင့် ထွက်ပေါ်လာသည့် ရေများကို ဖောက်ထုတ်ပေးရန် လိုအပ်သည်။ Condensate ရေများကို စနစ်တကျ မဖောက်ထုတ်နိုင်ပါက compressed air ဆုံးရှုံးခြင်း၊ လေအရည်အသွေး(quality)ညံ့ဖျင်းခြင်း နှင့် စွမ်းအင်(energy)ဆုံးရှုံးခြင်းများ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။



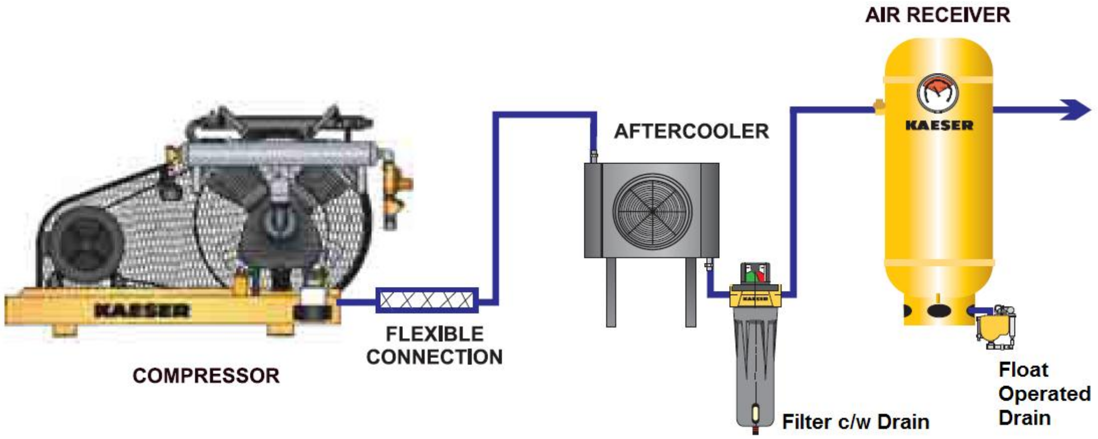
ပုံ ၁၀-၁ ဖိအား 7 bar(g)ရှိသော လေထွက်နှုန်း 500L/sec မှ အပတ်စဉ်(weekly) ဖယ်ထုတ်ရန်လိုအပ်သည့် ရေပမာဏ(liter per week)ကို အပူချိန်အဆင့်ဆင့်ဖြင့် ဖော်ပြထားသည်။



ပုံ ၁၀-၂ Compressed system တစ်ခုအတွင်းရှိ Condensater Management System

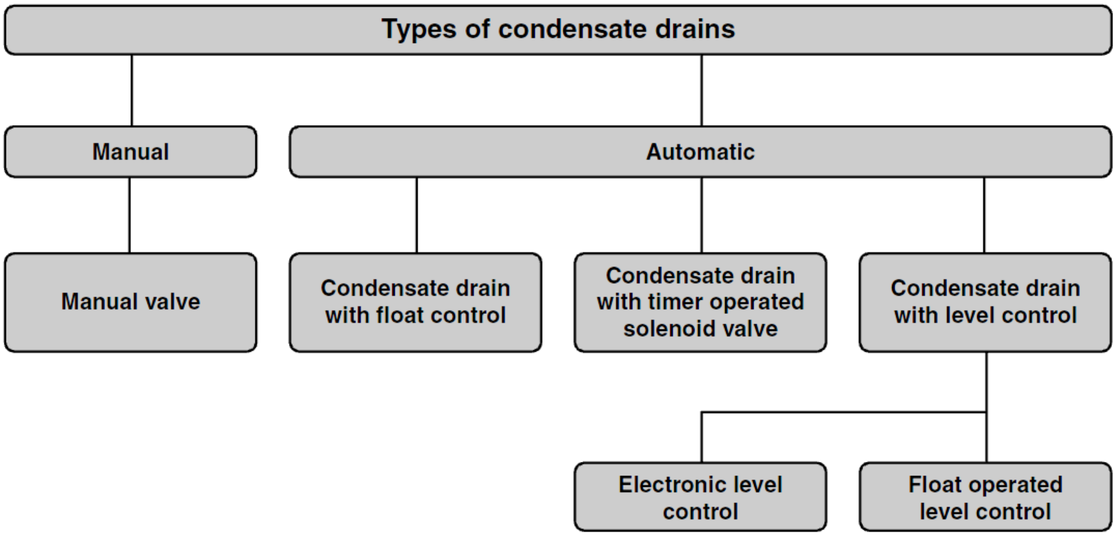
၁၀.၁ Separators နှင့် Drains

Compressed air မှ ရေများကို ဖယ်ထုတ်ရန် သို့မဟုတ် လေနှင့်ရေ ခွဲခြားရန်အတွက် အသုံးပြုသည့် ကိရိယာကို "Water Separator" ဟုခေါ်သည်။ Aftercooler များ၏ အထွက်တွင် separator များ၊ filter များ၊ dryer များ နှင့် receiver များ စသည်တို့ကို တပ်ဆင်ထားသည်။ စနစ်တကျဒီဇိုင်း မလုပ်ထားခြင်း၊ သေချာစွာ ပြုပြင် ထိန်းသိမ်းမှု မလုပ်ခြင်း တို့ကြောင့် compressed air များ ဆုံးရှုံးနိုင်သည်။ Compressed air မှ condensate ရေများကို နည်းအမျိုးမျိုးဖြင့် ဖောက်ထုတ်နိုင်သည်။ Compressed air system အတွင်းမှ condensate ရေများကို ဖောက်ထုတ်နိုင်သည့် နည်းလေးမျိုးကို ဖော်ပြထားသည်။



ပုံ ၁၀-၃ Aftercooler ၊ Filter နှင့် Drain တို့ကို တပ်ဆင်ထားပုံ

၁၀.၂ Condensate Drain အမျိုးအစားများ(Types)



၁၀.၃ Condensate Disposal

ပုံ ၁၀-၄ Float-Controlled Drain Valve

ပုံ ၁၀-၅ Timer Controlled Drain

၁၀.၃.၁ Zero Air Loss Traps with Reservoirs

Zero air-loss trap နည်းဖြင့် condensate ရေများကို ဖောက်ထုတ်ရာတွင် ဘော(float) သို့မဟုတ် level sensor သည် ball valve ကို မောင်းတံ(linkage) မှတစ်ဆင့် ဖွင့်ပေးခြင်းဖြင့် condensate ရေများကို သိုလှောင်ထားသည့် နေရာမှ ထွက်သွားစေသည်။ ရေအနိမ့်ဆုံးနေရာ(low-level point)သို့ ရောက်သည့်တိုင်

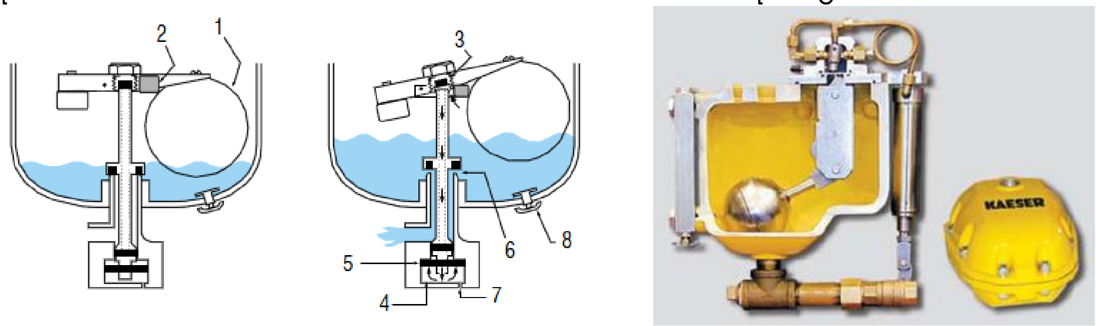
ဖောက်ချပေးသည်။ Efficient အဖြစ်ဆုံးသောနည်းဖြစ်ပြီး ထိန်းသိမ်းရန် လွယ်ကူသည်။ အလုပ်လုပ်ပုံ မှန်မမှန်ကို အလွယ်တကူ စမ်းသပ်နိုင်သည်။

ပုံ ၁၀-၆ Electronically Controlled Drin

ပုံ ၁၀-၇ Automatic Magnetic Drains

ပုံ ၁၀-၈ Electronic level-controlled condensate drains

ပုံ ၁၀-၉ Zero Loss Trip



ပုံ ၁၀-၁၀ Automatic Magnetic Drain Traps

- လေများ ဆုံးရှုံးခြင်း မဖြစ်ပေါ်နိုင်(Wastes no air)
- အလွန် စိတ်ချရသည့်နည်း ဖြစ်သည်။(Considered very reliable)
- Condensate ရေများကို သိုလှောင်ထားသည့်နေရာ(reservoir)၌ အညစ်အကြေး(contaminant) များ စုနေခြင်း မဖြစ်ပေါ်စေရန်အတွက် မကြာခဏ ဖောက်ထုတ်ပေးရန် လိုအပ်သည်။ Zero air-loss trap ဖြင့် drain လုပ်သည့်နည်းများသည် တစ်မျိုးနှင့် တစ်မျိုး အနည်းငယ်စီ ကွဲပြားသည်။

၁၀.၃.၂ Electrically Operated Solenoid Valves

Condensate tank ၌ solenoid valve တစ်ခု တပ်ဆင်ထားသည်။ သတ်မှတ်ထားသည် အချိန်ရောက်လျှင်(၂ မိနစ် မှ ၃၀ မိနစ် ပြည့်တိုင်း) solenoid valve သို့မဟုတ် motorised ball valve ကို ဖွင့်ပေးပြီး condensate ရေများကို ဖောက်ထုတ် ပေးသည်။ (၄)စက္ကန့် မှ (၁၀)စက္ကန့် အတွင်း solenoid valve ကို ဖွင့်ပေးထားပြီး condensate ရေများကို ထွက်သွားစေသည်။ မိုးရာသီတွင် ပြင်ပလေထဲ၌ ရေခိုးရေငွေ့သည် နွေရာသီထက်ပိုများ သောကြောင့် မိုးရာသီ၌ condensate ရေ ပိုများသည်။ ထို့ကြောင့် ရာသီဥတုကို လိုက်၍ timing

ပြောင်းပေးရန် လိုအပ်သည်။ အလွန်သေချာ စိတ်ချရသည့် နည်းဖြစ်သည်။ လျှပ်စစ်ဓာတ်အားကို အသုံးပြုရန် လိုအပ်သည်။

Solenoid operated drain valve များတွင် အချိန်ကို သတ်မှတ်ပေးသည့် timing device ပါဝင်သည်။ ကြိုတင် သတ်မှတ်ထားသည့်အချိန်(preset adjustable intervals) အတိုင်း solenoid valve ဖွင့်ခြင်း ပိတ်ခြင်းကို ပြုလုပ်ပေး သည်။

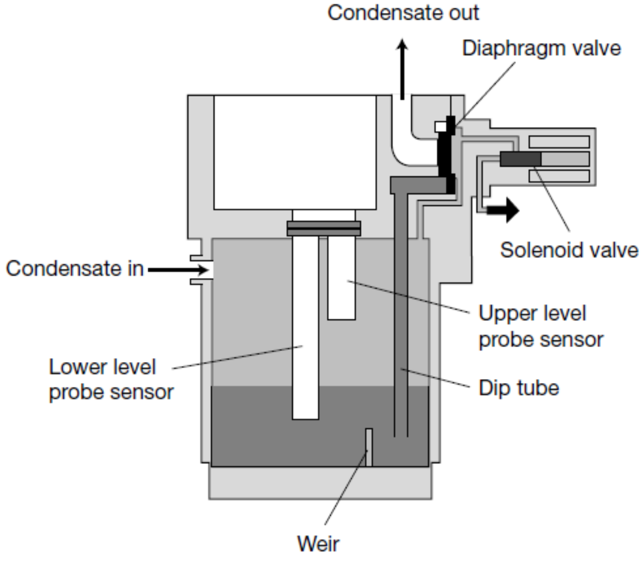
သတ်မှတ်ထားသည့် အချိန်တိုင်းတွင် ဘား(drain valve)ကို solenoid ဖြင့် ဖွင့်ပေးသည်။ လိုအပ်သည် အချိန်အတိုင်းအတာ ရအောင်လည်း ပြောင်းယူနိုင်သည်။ Condensate ရေ ရှိသည်ဖြစ်စေ၊ မရှိသည်ဖြစ်စေ သို့မဟုတ် နည်းသည် ဖြစ်စေ၊ များသည်ဖြစ်စေ ဘား(drain valve)ကို သတ်မှတ်ထားသော အချိန်ရောက်လျှင် ဖွင့်ပေးသည်။ ထို့ကြောင့် တန်ဖိုးရှိသော compressed air များ ဆုံးရှုံးရသည်။ Solenoid-operated drain valve ဖြင့် condensate ရေ ဖောက်ထုတ်ခြင်းသည် စွမ်းအင် ဖြုန်းတီးမှု ဖြစ်စေသည်။

သို့သော် ပြဿနာငယ် နှစ်မျိုး ရှိနိုင်သည်။ ဖွင့်သည့်အချိန်နည်းလျှင် system အတွင်းမှ condensate ရေများအကုန် ထွက်သွားလိမ့်မည် မဟုတ်ပေ။ ထိုအခါ system အတွင်းတွင် condensate ရေ တဖြည်းဖြည်း များ လာလိမ့်မည်။ အကယ်၍ system အတွင်းတွင် condensate ရေရှိမနေပဲ ဖွင့်မိပါက compressed air များ ဆုံးရှုံးလိမ့်သည်။

ဘားဖွင့်ချိန် နည်းပါက condensate ရေအားလုံး ကုန်အောင် ဖောက်ထုတ်ပေးနိုင်လိမ့်မည် မဟုတ်ပေ။ ဘားဖွင့် သည့်အခါ၌ condensate ရေ အနည်းငယ်မျှသာ ရှိနိုင်သည်။ condensate ရေများ မရှိဘဲ ဘားဖွင့်မိသောကြောင့် compressed air ဆုံးရှုံးမှုများ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။

Level-operated valve နှင့် electrically operated solenoid valve များ တပ်ဆင်ပါက contaminant ဖြစ်မှု လျော့နည်းစေရန် strainer လည်းတပ်ဆင်ရန် လိုအပ်သည်။ ဘားဖွင့်ချိန်၌ အဝင်ပေါက်(inlet port) နှင့် အထွက်ပေါက်(discharge port)တို့ကို ပိတ်ဆို့တားဆီးရန် အတွက်ဖြစ်သည်။ Motorized ball valve များကို လည်း programmable timer ဖြင့်တွဲ၍ အသုံးပြုနိုင်သည်။ စိတ်ချရ(reliable)သည့် ကိရိယာ(device)ဖြစ်သော်လည်း compressed air ဆုံးရှုံးမှုများ ဖြစ်နိုင်သည်။

၁၀.၃.၃ Float Operated Mechanical Drains သို့မဟုတ် Level Operated Mechanical Traps



ပုံ ၁၀-၁၁ Level Sensor Control Drain

Condensate tank အတွင်း၌ outlet valve တစ်ခု နှင့် float တစ်ခု တပ်ဆင်ထားသည်။ ရေမြင့်တက်လာသည့် အခါ ဘော(float) မြင့်တက်လာပြီး outlet valve ကို ဖွင့်ပေးသည်။ ကန်(tank) အတွင်းရှိ ဖိအားသည် ပြင်ပမှလေထုဖိအား ထက်မြင့် သောကြောင့် outlet valve ပွင့်သည် နှင့်တစ်ပြိုင်နက် condensate ရေများ ထွက်သွားလိမ့်မည်။ ရေများ ထွက်သွားသောကြောင့် ရေအမြင့် နိမ့်ဆင်း သွားသည့်အခါ ဘော(float)လည်း နိမ့်ဆင်းလာပြီး outlet valve ကို ပိတ်စေသည်။ Float-type trap များကို စနစ်တကျ တပ်ဆင် အသုံးပြုလျှင် compressed air အနည်းငယ်သာ ဆုံးရှုံးနိုင်သည်။

သို့သော် ဂရုတစိုက် ထိန်းသိမ်းရန် လိုအပ်သည်။ Condensate မှ အနယ်များ(sediment)ကြောင့် ပိတ်ဆို့မှုများ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ Inverted bucket အမျိုးအစား trap များသည် အနည်းငယ်သော ပြုပြင် ထိန်းသိမ်းမှု သာလိုအပ်သည်။ လုံလောက်သော ရေအမြင့်(liquid level) မရှိလျှင် compressed air များ ဆုံးရှုံးနိုင်သည်။ Drain valve နှင့် float ကို ပုံတွင် ပြထားသည့်အတိုင်း မောင်းတံ (linkage)ဖြင့် ချိတ်ဆက် တပ်ဆင်ထားသည်။ Condensate ရေများဖြင့် ပြည့်နေသည့်အခါ ဘော(float)သည် အပေါ်သို့ ရောက်ရှိသွားပြီး drain valve ကို ဖွင့်ပေးသည်။ ဘော(float)အောက်သို့ ရောက်သည့် အခါ(empty ဖြစ်သည့်အခါ)တွင် drain valve ကို ပိတ်စေသည်။ ပြုပြင် ထိန်းသိမ်းမှု(maintenance)များ လုပ်ပေးရန် လိုအပ်သည်။ ပိတ်ဆို့ခြင်း (blockage)များ ဖြစ်နိုင်သည်။ Drain valve ပွင့်နေစဉ် jam ဖြစ်ခြင်းကြောင့် compressed air ဆုံးရှုံးမှုများ ဖြစ်နိုင်သည်။

(၁) ရိုးရှင်းပြီး လွယ်ကူသည့်နည်း ဖြစ်သည်။ ဈေးသက်သာပြီး ကုန်ကျစရိတ်နည်းသည်။ (inexpensive construction)

(၂) လျှပ်စစ်ဓာတ်အားကို အသုံးပြုရန် မလိုပေ။ ပေါက်ကွဲတတ်သည့် နေရာများ ၊ မီးလောင်လွယ်သည့် နေရာများတွင် လျှပ်စစ်ဓာတ်အားကြောင့် spark ဖြစ်ခြင်းကို ရှောင်လွဲရန်အတွက် အကောင်းဆုံးနည်း ဖြစ်သည်။

(၃) Compressed air များ blowing off ဖြစ်ခြင်း မဖြစ်ပေါ်နိုင်ပေ။

(၄) ပုံမှန် အလုပ်မလုပ်ခြင်း(malfunctions) ဖြစ်နိုင်သည်။

(၅) Condensate ရေများဖြင့် အမြဲထိတွေ့နေသောကြောင့် သံချေးတတ်ခြင်း၊ ချေးများဖြင့် ပိတ်ဆို့ခြင်းများ ဖြစ်နိုင်သောကြောင့် အချိန်မှန် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်း လုပ်ရန်လိုအပ်သည်။

၁၀.၃.၄ Manual drains

Manual operation (လိုအပ်သည့်အခါမှ စက်မောင်းသူက ဖောက်ထုတ်ပေးခြင်း)

စက်မောင်းသူသည် compressed air system အတွင်းရှိ condensate ပမာဏကို စောင့်ကြည့်နေပြီး သင့်လျော်သည့် အချိန်၌ valve ကိုဖွင့်၍ condensate များကို ဖောက်ထုတ်ပေးသည်။ တစ်ခါတစ်ရံ valve များကို ဖွင့်ထားခဲ့မိသောကြောင့် မလိုအပ်သည့် compressed air များဆုံးရှုံးခြင်း ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။

ပြဿနာဖြစ်နိုင်သည့်နေရာများတွင် manual valve များထားရှိပြီး condensate ရေများ ဖောက်ထုတ် ပေးနိုင် သည်။ Drain လုပ်ပေးနိုင်သည်။ Moisture separator များ ၊ intercooler များ ၊ refrigerated dryer များ နှင့် filter များ စသည်တို့တွင် ဖော်ထုတ်(drain)ရန် ဘား(valves)များ ထားရှိသည်။ ဘား(valve) သည် အလိုလျောက်(automatic)အလုပ်မလုပ် လျှင်သော်လည်းကောင်း၊ ကွဲအက်ကြောင်းများ ရှိနေလျှင် သော်လည်း ကောင်း၊ compressed air ဆုံးရှုံးမှုများ ဖြစ်နိုင်သည်။ ဤကဲ့သို့ ပြုလုပ်ခြင်း နည်းကို ရှောင်ကြဉ်သင့်သည်။

ရိုးရှင်းပြီး လွယ်ကူသည့်နည်း ဖြစ်သည်။ ဈေးသက်သာပြီး ကုန်ကျစရိတ်နည်းသည်။ လျှပ်စစ်ဓာတ်အား ကို အသုံးပြုရန် မလိုပေ။ သို့သော် ပုံမှန် စစ်ဆေးရန် လိုအပ်သည်။ အောက်ပါ အကြံပြုချက်များကို လိုက်နာ သင့်သည်။

Codensate များကို ပမာဏ အနည်းငယ်စီ မကြာခဏ ဖောက်ထုတ်ခြင်းသည် ပမာဏများစွာကို အချိန်ကြာမှ ဖောက်ထုတ်ခြင်းထက် ပိုကောင်းသည်။ Condensate treatment equipment များကို လိုအပ် သည်ထက် အနည်းငယ် ပိုကြီးအောင် ပြုလုပ်ထားသင့်သည်။

Drain trap များကို အချိန်မှန်စစ်ဆေးသင့်သည်။ လိုအပ်ခဲ့လျှင် ပျက်နေသည့် အစိတ်အပိုင်းများကို ပြုပြင် လဲလှယ်သင့်သည်။ ဖြစ်နိုင်လျှင် “Zero Loss Trap” ကိုအသုံးပြုသင့်သည်။

၁၀.၄ Drain အမျိုးအစားကိုလိုက်၍ ဆုံးရှုံးနိုင်သည့် Compressed Air ပမာဏ

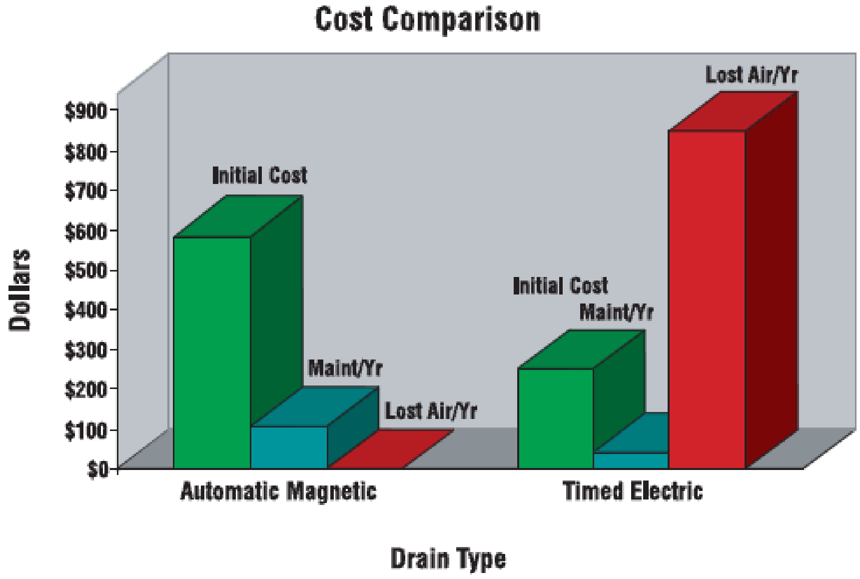
Drain အမျိုးအစားကို လိုက်၍ ဆုံးရှုံးနိုင်သည့် compressed air ပမာဏ၊ စွမ်းအင်(energy) နှင့် တို့ စွမ်းအင်(energy) အတွက် ကုန်ကျစရိတ်တို့ကို နှိုင်းယှဉ် ဖော်ပြထားသည်။

Typical compressed air and energy losses associated with common drain types*

Drain trap အမျိုးအစားများ	Air loss (litres/s)	Energy waste (kWh/day)	Energy cost (£/year)
Electronic level sensing drain	0	<0.1	<£1
Timed drain(typical)	1.0	0.41	£44
Manual drain(half open)	43.3	17.3	<£1,868
Mechanical float drain(stuck fully open)	4.7	1.89	£204
Disc and steam trap drain	1.8	0.76	£82

* Based on an operating pressure of 7 bar(g) (700kPa(g)).

အထက်ပါပုံသည် timer ဖြင့် drain လုပ်သည့် နည်း နှင့် အလိုလျောက် drain လုပ်သည့်နည်း နှစ်မျိုးတို့၏ ကုန်ကျစရိတ်ကို နှိုင်းယှဉ်ပြထားပုံ ဖြစ်သည်။ Condensate ရေပမာဏသည် ရာသီဉတုပေါ်တွင် မူတည်သည်။ ထို့ကြောင့် timer ဖြင့် drain လုပ်သည့် နည်းသည် ရာသီဉတုကို လိုက်၍ အချိန်ပြောင်းပေးရန် လိုသည်။



အထက်ပါ condensate drain များကို နေရာတိုင်းတွင် အသုံးပြုရန် မဖြစ်နိုင်ပေ။ သာမန် condensate drain များကို အသုံးပြုရန် မဖြစ်နိုင်သည့်အခြေအနေများမှာ

(က) ပေါက်ကွဲလွယ်သည့် နေရာများ(explosive areas)

(ခ) ဖိအားအလွန်နိမ့်သည့် လုပ်ငန်းများ(low pressure and partial vacuum networks) နှင့်

(ဂ) ဖိအားအလွန်မြင့်သည့် လုပ်ငန်းများ(high and very high pressure networks) တို့ ဖြစ်သည်။

-End-