

Chapter-4 Piping Materials

ACMV နှင့် HVAC အင်ဂျင်နီယာများ အနေဖြင့် သင့်လျော်မှန်ကန်သည့် ပိုက်အမျိုးအစား၊ ပိုက်ထောက်(pipe support) ၊ ဘားများ(valves) နှင့် insulation များကို ရွေးချယ်တတ်ရမည်။

ဤအခန်းကို လေ့လာပြီးသည့်အခါ

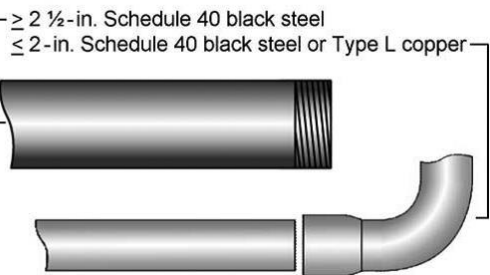
- (၁) မိမိ ဒီဇိုင်းလုပ်မည့် hydronic piping system နှင့် ကိုက်ညီ သင့်လျော်သည့် ပိုက်အမျိုးအစား(materials)၊ ပိုက်ဆက် ပစ္စည်း(fittings)နှင့် ဘားများ(valves)ကို မှန်ကန်စွာ ရွေးချယ်တတ်စေရန် ၊
- (၂) အပူကြောင့် ကျယ်ပြန့်မှုများ၊ တုန်ခါမှုများ လျော့နည်းစေရန် သင့်လျော်သည့် စီမံမှုများ(pipe expansion and vibration treatment) ထည့်သွင်း တပ်ဆင်ရမည့်နည်းများကို နားလည်သဘောပေါက်ရန် နှင့်
- (၃) ပိုက်များတပ်ဆင်သည့်အခါ(pipe installations) မှန်ကန်သည့်တပ်ဆင်နည်းများ(correct practices)ကို သိနားလည်ပြီး လိုက်နာဆောင်ရွက်ရန်

Hydronic Piping system များ ဒီဇိုင်းလုပ်ရာတွင် ပိုက်များ၊ fitting များ၊ ဘား(valve)များ၊ strainer များ၊ pump များ၊ chiller များ၊ Air Handling Unit (AHU) များ၊ Fan Coil Unit များ၊ cooling tower များ၊ air separator များ၊ thermometer များ၊ gauge များ၊ air vent များ၊ pipe support များ နှင့် expansion tank စသည် အမျိုးမျိုးသော အစိတ်အပိုင်း(component)များ ပါဝင်ကြသည်။



ပုံ ၄-၁ Pre-insulated chilled water pipe

Typical Materials:



ပုံ ၄-၂ Materials used for water piping

Hydronic Piping system များတွင် တပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်သည့် ပိုက်အမျိုးအစားများနှင့် အဆင့်များ(types and classifications) ကို သိထားရမည်။ များသောအားဖြင့် HVAC system တွင် အသုံးပြုသည့် အရွယ်အစား(size) အချင်း(၂)လက်မခွဲ(2-1/2-in diameter)နှင့်အထက် ပိုကြီးသည့် ပိုက်များဖြစ်လျှင် schedule 40 black steel welded ပိုက် သို့မဟုတ် မြောင်းဖော်ထားသည့်(cut grooved) pipe များကို အသုံးပြုကြသည်။

အချင်း(၂)လက်မထက် ပိုသေးငယ်သည့် ပိုက်အရွယ်အစားဖြစ်လျှင် schedule နံပါတ်နိမ့်သည့်(lighter gauge) rolled groove steel pipe များ၊ Type L copper ပိုက်များ နှင့် အရစ်ဖော်ထားသည့်(threaded) schedule 40 black steel pipe များကို အသုံးပြုကြသည်။

Closed-loop application များအတွက် schedule 40 PVC piping များကို အသုံးပြုကြသည်။ ဒေသဆိုင်ရာ စည်းမျဉ်း(local code)များနှင့် စစ်ဆေးသူ(Inspector)များက ခွင့်ပြုလျှင် PVC ပိုက်များကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ အဆောက်အဦ အပြင်ဘက်တွင် တပ်ဆင်ထားမည့် ပိုက်များဖြစ်လျှင် ရာသီဥတုဒဏ် ခံနိုင်ရန်၊ မပျက်စီးစေရန် ကာကွယ်မှုများ ပြုလုပ်ထားရမည်။

၄.၁ Pipe Material and Specification

ပိုက်အမျိုးအစား ရွေးချယ်သည့်အခါ တပ်ဆင်မည့်နည်းများကို သဘောပေါက် နားလည်ထားရန် လိုသည်။ Expansion and contraction ၊ hanging ၊ supporting ၊ anchoring နှင့် vibration စသည့်အချက်များကို ထည့်သွင်း စဉ်းစားရမည်။

- (၁) အသုံးပြုသည့် အရည်၏ ဂုဏ်သတ္တိများ(properties of the fluid being carried)
- (၂) အပူချိန်(temperature)
- (၃) ဖိအား (pressure)
- (၄) သံချေး၊ ကြေးချေး တက်နိုင်သည့် နေရာတွင် တပ်ဆင်ထားမှု(exposure to oxidation or corrosion)

ထို့အပြင် ရွေးချယ်သည့်အခါ ဈေးနှုန်းနှင့် အလွယ်တကူ ဝယ်ယူရရှိနိုင်မှုကိုလည်း ထည့်သွင်းစဉ်းစား ရမည်။ ယေဘုယျအားဖြင့် codes and regulation များကို အထူးဂရုစိုက် လိုက်နာရမည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် စည်းမျဉ်း စည်းကမ်းများ(codes and regulations)သည် သက်ဆိုင်ရာ အာဏာပိုင်များက ချွင်းချက်မရှိလိုက်နာရန် ပြဌာန်းထား သောကြောင့် ဖြစ်သည်။

၄.၁.၁ Piping Material

Hydronic system များတွင် အသုံးများသည့် ပိုက်များမှာ low carbon steel pipe ("black steel pipe") သို့မဟုတ် copper tube များ ဖြစ်ကြသည်။

American Society of Testing Materials (ASTM)က Physical specifications of steel pipe and copper tubing များကို စံအဖြစ်(standardized) သတ်မှတ် ပြဌာန်းပေးထားသည်။ Black steel pipe ဆိုသည့် အသုံးအနှုန်းမှာ အရောင်းအဝယ်လုပ်ရာတွင်၊ တပ်ဆင်ရာတွင် အလွယ်တကူ ပြောဆို အသုံးပြုသည့် စကားလုံး ဖြစ်သည်။ နည်းပညာ ဝေါဟာရအဖြစ် ASTM-120 or ASTM-53 low carbon steel ဟု ခေါ်ဆိုသည်။ EU standard ဖြစ် Steel BS EN 10255 (BSI, 2004) ဖြစ်သည်။

အင်ဂျင်နီယာများ အနေဖြင့် ပိုက်များကို ဖော်ပြသည့်အခါ ASTM number များဖြင့် ဖော်ပြပေးရမည်။ ပိုက်ပစ္စည်း(material) များတွင် ပါဝင်နေသည့် ဓာတုပစ္စည်း(chemical composition)များကို သိလိုသူများသည် ASTM publication များတွင် လေ့လာနိုင်ပါသည်။ Low carbon steel pipe (black steel pipe) များ၏ အချက်အလက် အချို့ကို Table 4.1 တွင် ဖော်ပြထားသည်။

ပိုက်နံရံအထူ(wall thickness)ကို Schedule number 20 ၊ 30 ၊ 40 ၊ 80 ဖြင့် ဖော်ပြထားသည်။ တစ်နည်း အားဖြင့် ပိုက်နံရံအထူ(thickness)ကို လိုက်၍ Schedule number များ ကွဲပြားကြသည်။ ယခင်က ပိုက်နံရံအထူ(wall

thickness)ကို အခြေခံ၍ standard , extra strong နှင့် double extra strong စသည်တို့ဖြင့် ခေါ်ဝေါ်ခဲ့ကြသည်။

အသုံးပြုမည့် ဖိအားနှင့် အပူချိန်(pressure and temperature) အပေါ်တွင် မူတည်၍ သင့်လျော် မှန်ကန်သည့် Schedule number ကို ရွေးချယ်ကြသည်။ ပိုက်များ၏ ခွင့်ပြုထားသည့် ခံနိုင်ရည် ဖိအား(allowable pressures)ကို American Standard Code for Pressure Piping မှ ပုံသေနည်းနှင့် တွက်နည်းများ အတိုင်း တွက်ယူနိုင်သည်။

Hydronic system များတွင် Schedule 40 pipe များကို အများဆုံး အသုံးပြုကြသည်။ ပိုက်အရွယ်အစား (diameter) အလွန်ကြီးပါက Schedule 80 ပိုက်များကို အသုံးပြုကြသည်။

၄.၂ ကြေးပိုက်များ(Copper Pipes)

သေးငယ်သည့် ပိုက်အရွယ်အစားဖြစ်လျှင် ကြေးပိုက်ကို အသုံးပြုသည်။ ကြီးမားသည့် ပိုက်အရွယ်အစား ဖြစ်လျှင် စတီးပိုက်ကို အသုံးပြုသည်။ ကြေးပိုက်များသည် စတီးပိုက်များထက် ပို၍ ဈေးကြီးသည်။ သို့သော် လျှင်မြန်စွာ တတ်ဆင်နိုင်သည်။ ပွတ်တိုက်မှုခုခံအား နည်းသည်။ စတီးပိုက်လောက် သံချေး ကြေးချေးတတ်ခြင်း ဖြစ်ရန် မလွယ်ကူပေ။

Copper tubing များတွင် အားသာချက် နှစ်ခုရှိသည်။

- (၁)ကြေးပိုက်(copper tubing)များ၏ ပွတ်တိုက်မှု ခုခံအား(frictional resistance)သည် စတီးပိုက်များထက် ပိုနည်းသည်။ ပွတ်တိုက်မှုခုခံအား(frictional resistance)နည်းသောကြောင့် သေးငယ်သည့် ပန်များ(lower pump head)ကိုသာ အသုံးပြုရန် လိုသည်။ ထို့ကြောင့် စွမ်းအင် သုံးစွဲမှု(power consumption)နည်းသည်။
- (၂)ကြေးချေးတတ်ခြင်း(oxidation)ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ခံနိုင်ရည် မြင့်မားသည်။

Condenser water piping များ၊ cooling tower များတွင် ပိုက်များတွင် သံချေးတတ်ခြင်း(oxidation) ဖြစ်ပေါ်နိုင်သောကြောင့် black steel နှင့် galvanized steel pipe ပိုက်ကို အသုံးပြုကြသည်။ Galvanize လုပ်ခြင်းသည် သွတ်ရည်စိမ်ခြင်းဖြစ်သည်။ သံချေးတတ်ခြင်း(oxidation) ဒဏ်ခံနိုင်ရန် black steel ပိုက်နံရံအပေါ်တွင် သံဖြူသတ္တုအလွှာ(tin alloy) ဖုံးအုပ်ထားသည်။

ပိုက်များ၏ အချင်း(diameter)ကို ဖော်ပြသည့်အခါ nominal size ဖြင့် ဖော်ပြကြသည်။ Nominal size သည် ပိုက်၏ အပြင်ဘက်အချင်း(outside diameter) သို့မဟုတ် အတွင်းဘက် အချင်း(inside diameter)၏ အတိုင်းအတာ မဟုတ်ပေ။ ဇယားများမှ ပိုက်နှင့် သက်ဆိုင်သည့် အချက်အလက်များကို ဖတ်ယူ နိုင်သည်။

ဥပမာ-

A 60 ft long, 5 in. Schedule 40 chilled water steel pipe is to be hung horizontally from a floor slab above. The structural engineer asks the HVAC contractor to determine how much extra weight the floor will have to carry.

Solution

The weight includes the
 Pipe weight= 14.6 lb/ft
 Water weight= 1.04 gal/ft x 8.3 lb/gal = 8.6 lb/ft
 Total weight= (14.6 + 8.6) lb/ft x 60 ft = 1392 lb

Table 4.1 Specifications of Steel Pipe

SPECIFICATIONS OF STEEL PIPE

Pipe Size (inches)	Schedule	Outside Diameter (inches)	Inside Diameter (inches)	Wall Thickness (inches)	Weight, lbs/ft	Volume, gal/ft
½	40	0.840	0.622	0.109	0.850	0.0158
¾	40	1.050	0.824	0.113	1.130	0.0276
1	40	1.315	1.049	0.133	1.678	0.0449
1¼	40	1.660	1.380	0.140	2.272	0.0774
1½	40	1.900	1.610	0.145	2.717	0.106
2	40	2.375	2.067	0.154	3.652	0.174
2½	40	2.875	2.469	0.203	5.790	0.248
3	40	3.500	3.068	0.216	7.570	0.383
3½	40	4.000	3.548	0.226	9.110	0.513
4	40	4.500	4.026	0.237	10.790	0.660
5	40	5.563	5.047	0.258	14.620	1.039
6	40	6.625	6.065	0.280	18.970	1.501
8	40	8.625	7.981	0.322	28.550	2.597
10	40	10.750	10.020	0.365	40.480	4.098
12	30	12.750	12.090	0.330	43.800	5.974
14	30	14.000	13.250	0.375	54.600	7.168
16	30	16.000	15.250	0.375	62.400	9.506

Table 4.2 Specifications of Copper Tubing (Type L)

SPECIFICATIONS OF COPPER TUBING (TYPE L)

Nominal Size (inches)	Outside Diameter (inches)	Inside Diameter (inches)	Wall Thickness	Weight, lbs/ft	Volume, gal/ft
⅜	½	0.430	0.035	0.198	0.00753
½	⅝	0.545	0.040	0.285	0.0121
⅝	¾	0.660	0.042	0.362	0.0181
¾	⅞	0.785	0.045	0.455	0.0250
1	1⅛	1.025	0.050	0.655	0.0442
1¼	1⅜	1.265	0.055	0.884	0.0655
1½	1⅝	1.505	0.060	1.140	0.0925
2	2⅛	1.985	0.070	1.750	0.1610
2½	2⅝	2.465	0.080	2.480	0.2470
3	3⅛	2.945	0.090	3.330	0.3540
3½	3⅝	3.425	0.100	4.290	0.4780
4	4⅛	3.905	0.110	5.380	0.6230
5	5⅛	4.875	0.125	7.610	0.9710
6	6⅛	5.845	0.140	10.200	1.3900
8	8⅛	7.725	0.200	19.300	2.4300
10	10⅛	9.625	0.250	30.100	3.7900
12	12⅛	11.565	0.280	40.400	5.4500

၄.၃ ပိုက်နံရံပါးသည့် စတီးပိုက်(Thin-walled Steel)များ

အချင်းတစ်လက်မ ထက်ပိုကြီးသည့်ပိုက်များဖြစ်လျှင် စတီးပိုက်များကို အသုံးပြုကြသည်။ ခံနိုင်ရည်မြင့်မားပြီး ဈေးနှုန်းချိုသာသောကြောင့် ဖြစ်သည်။ စတီးပိုက်များ၏ အားနည်းချက်မှာ ရေနှင့် အောက်စီဂျင်အတူတကွ ထိတွေ့လျှင် လျှင်မြန်စွာ သံချေးတတ်နိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် အပြင်ဘက်မျက်နှာပြင်များကို သံချေး မတတ်သည့်ဆေး (anti-corrosion paint)များဖြင့် သုတ်လိမ်းထားရမည်။ အတွင်းဘက်မျက်နှာပြင်များကို corrosion inhibitor chemicals ဖြင့် သံချေးမတတ်အောင် ကာကွယ်ထားဆီးထားရမည်။

ပိုက်နံရံပါးသည့် စတီးပိုက်(Thin-walled steel)များကိုလည်း ထုတ်လုပ်ကြသည်။ စတီးပိုက်ပါးပါး(Thin-walled steel) များသည် အလျားလိုက် ဂဟေဆော်(longitudinally welded)ထားသည့် ပိုက်များ မဟုတ်ဘဲ သွန်းလောင်းထားသည့် ပိုက်များ(seamless) ဖြစ်ကြသည်။ ပိုက်နံရံပါးသောကြောင့် ပို၍ ပေါ့ပါးပြီး အလွယ်တကူ တပ်ဆင်နိုင်သည်။ ပိုက်အတွင်း မျက်နှာပြင်(internal surfaces)များ ချောမွေ့စေရန်(less surface roughness) စက်ဖြင့် စားထားသည်။

၄.၄ Stainless Steel ပိုက်များ

စားသောက်ကုန်ထုတ်လုပ်ခြင်း၊ ဆေးဝါးထုတ်လုပ်ခြင်းနှင့် ဆေးရုံများ၊ ကျန်းမာရေးနှင့် သက်ဆိုင်သည့် နေရာများ(food ၊ pharmaceutical and healthcare environments)တွင် သံချေးမတတ်သည့် စတီးပိုက်(stainless steel) များကို အသုံးပြုကြသည်။ 800 mm stainless steel များကို ဝယ်ယူရရှိနိုင်သည်။ အတွင်းမျက်နှာပြင် အလွန် ချောမွတ်သည်။ သံချေးတတ်ခြင်းကို ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။

၄.၅ ပလတ်စတစ်ပိုက်များ (Plastic Pipes)

Heating and chilled water application များအတွက် အသုံးပြုနိုင်သည့် အမျိုးမျိုးသော ပလတ်စတစ် ပိုက်များ(variety of pure plastic pipes) ဝယ်ယူရရှိနိုင်သည်။

- (၁) Chlorinated polyvinyl chloride (pvc-c)
- (၂) Unplasticised polyvinyl chloride (upvc)
- (၃) Medium and high density polyethylene (MpDE, HDpE)
- (၄) Acrylonitrile butadiene styrene (ABs)
- (၅) Polybutylene (pB)
- (၆) Polypropylene (pp)
- (၇) Cross linked polyethylene (pE-x)

ပလတ်စတစ်ပိုက်များ(pure plastic pipes) ခံနိုင်သည့် ဖိအားနှင့် အပူချိန်(pressure and temperature ratings)သည် သတ္တုပိုက်များ(metal pipes)ထက် ပိုနိမ့်သည်။ အပူကြောင့် ကျယ်ပြန့်မှုနှုန်း(expansion rate) ပိုများသည်။ ပလတ်စတစ်ပိုက်များသည် သတ္တုပိုက်များထက် ပိုသန့်ရှင်းကြပြီး သံချေးမတတ်နိုင်(corrosion resistant)ပါ။ တပ်ဆင်ရန် လွယ်ကူသည်။

ကုန်ကျစရိတ်သက်သာစေရန်(reduce cost)အတွက် တချို့သော နေရာဒေသ(climates)များတွင် code က ခွင့်ပြုလျှင် အဆောက်အဦ အတွင်းဘက်(interior of the building)၌ တစ်ခါတစ်ရံ schedule 40 PVC ပိုက်များကို အသုံးပြုကြသည်။

၄.၆ ပိုက်ဆက် ပစ္စည်းများ(Fittings)

90° နှင့် 45° elbow များ ၊ tee များ၊ concentric reducer များ ၊ eccentric reducer များ ၊ flange များ စသည်ဖြင့် fitting အမျိုးမျိုး ရှိသည်။ Fitting များ ရွေးချယ်ရန် နှိုင်းယှဉ်ရာတွင် friction loss ကို အဓိကထား ရွေးချယ်ကြသည်။ ဖိအားကျဆင်းမှု(pressure drop)နည်းသည့် fitting များကို ဦးစားပေး ရွေးချယ် အသုံးပြု

သင့်သည်။ ဥပမာ- standard radius elbow ၏ friction loss သည် long radius elbow ထက် ပိုများသောကြောင့် ဈေးနှုန်းနှင့် တပ်ဆင်ရန်နေရာ အဆင်ပြေလျှင် long radius elbow ကို ရွေးချယ်သင့်သည်။ Fitting များအတွက် ဖိအားကျဆင်းမှုတွက်ချက်ရန် fitting equivalent length ရရှိရန် ထုတ်လုပ်သူများ၏ ကက်တလောက်များကို ဖိုငြမ်းနိုင်သည်။

Pressure Drop Chart များကို Appendix တွင် ဖော်ပြထားသည်။

Total system pressure drop ကို တွက်(calculating)သည့်အခါ သုံးနေကြမဟုတ်သည့်(unusual) fitting များ ပါဝင်နိုင်သည်။ အသုံးနည်းသည့် တချို့ fitting များ၏ equivalent length တန်ဖိုးများ ရရှိရန် ခက်ခဲသည်။ Equivalent length တန်ဖိုးများ ရရှိရန်အတွက် ထုတ်လုပ်သူများထံမှ အကြံဉာဏ်များရယူ(consulting with the manufacturer) သင့်သည်။

Grooved Joints

Centrifugal chiller များကဲ့သို့ ကြီးမားသည့် equipment များ၌ chilled water ပိုက် နှင့် condenser water ပိုက်များ ဆက်ရန်အတွက် စက်ရုံမှ တပ်ဆင်ပေးလိုက်သည့်(factory installed) weld stub-outs သို့မဟုတ် groove stub-outs များကို အသုံးပြုသည်။

၄.၇ Pipe Insulation

Hydronic system piping များအားလုံးတွင် thermal insulation ပြုလုပ်ထားရမည်။ Chilled water system များတွင် ပိုက်များသည် အေးနေသောကြောင့် လေနှင့် ထိတွေ့သည့်အခါ ရေသီးခြင်း(condensation) ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ရေသီးခြင်းကို ကာကွယ်(prevent condensation)ရန်အတွက် thermal insulation ပြုလုပ်ခြင်း ဖြစ်သည်။ တချို့သော thermal insulation ပစ္စည်းများကို vapor barrier အဖြစ်ပါ အသုံးပြုကြသည်။

Thermal insulation ပြုလုပ်ထားခြင်း၏ ရည်ရွယ်ချက် နှစ်မျိုးမှာ

- (၁) စွမ်းအင် လေလွင့်မှု လျော့နည်းစေရန် (to reduce energy waste)
- (၂) မလိုအပ်သည့်နေရာများသို့ အပူများ ပျံ့နှံ့ စီးကူးဝင်ရောက်မှု မရှိစေရန် (to reduce incorrect distribution of heat. Uninsulated piping may result in the water being at an unsatisfactory temperature when it reaches the conditioned spaces.)

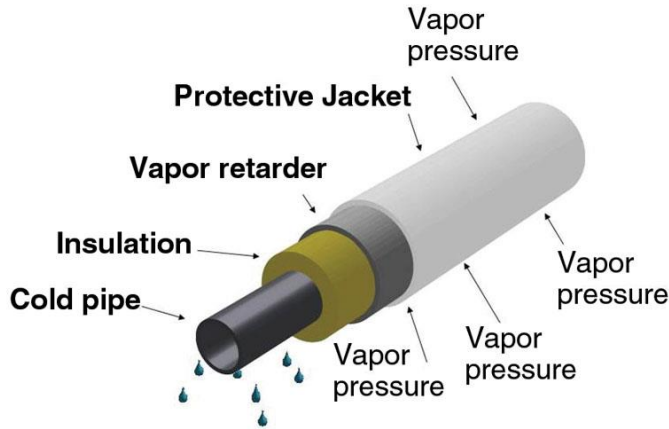
Pipe insulation အဖြစ် အသုံးပြုရန် သင့်လျော်သည့် ပစ္စည်း(material) များစွာ ရှိသည်။ pipe insulation အဖြစ် အသုံးပြုမည့် ပစ္စည်း(material)များတွင် အောက်ပါအချက်(characteristic)နှင့် ပြည့်စုံရမည်။

- (၁) အပူစီးကူးမှု တန်ဖိုးနည်းရမည်။(Low thermal conductivity)။ တစ်နည်းအားဖြင့် အပူစီးကူးမှုကို ကောင်းစွာ ဟန့်တားနိုင်သည့် ပစ္စည်း(material)မျိုး ဖြစ်ရမည်။
- (၂) မီးမလောင်နိုင်သည့်(Non-combustible) ပစ္စည်း(material)မျိုး ဖြစ်ရမည်။
- (၃) အလွယ်တကူ ယိုယွင်းပျက်စီးနိုင်သည့် ပစ္စည်း(material)မျိုး မဖြစ်စေရ။ (Not subject to deterioration)
- (၄) ခိုင်ခန့် တောင့်တင်းသည့်(Adequate strength) ပစ္စည်း(material)မျိုး ဖြစ်ရမည်။

ယခင်က pipe insulation များကို သဘာဝပစ္စည်းများဖြစ်သည့် wool ၊ rock ၊ glass fibers ၊ rubber စသည်တို့ဖြင့် ပြုလုပ်ကြသည်။ ယခုအခါ synthetic material များ၏ အပူခုခံမှုအား အလွန် ကောင်းခြင်း(extremely low thermal conductivity)ကြောင့် အသုံးပြုလာကြသည်။

ယခင်က အဘက်စတို(Asbestos)ကို အပူခုခံမှုအားအလွန်ကောင်းခြင်းနှင့် မီးမလောင်ခြင်း(excellent insulating properties and inflammability) တို့ကြောင့် အသုံးပြုကြသော်လည်း ယခုအခါ အဆုတ်ကင်ဆာ(lung

cancer) ဖြစ်စေနိုင်သောကြောင့် လုံးဝအသုံးမပြုရန် ပိတ်ပင်ထားသည်။ တပ်ဆင်ထားပြီးသည့် နေရာများကို ဘေးအန္တရာယ် ကင်းဝေးစေရန်အတွက် ဖယ်ရှားပစ်ရန် လိုအပ်သည်။ ရော်ဘာပြားများကို thermal insulation အဖြစ် သာမက vapor barrier အဖြစ်လည်း အသုံးပြုကြသည်။



ပုံ ၄-၃ Chilled water pipe thermal insulation

ပိုက်များကို သာမက ပိုက်ဆက်ပစ္စည်းများ(fitting)များနှင့် ဘား(valve)များကိုလည်း insulation ပြုလုပ်ထားပေးရမည်။ ပိုက်များ၏ Thermal insulation နှင့် ပတ်သက်သည့် အဓိကမေးခွန်းမှာ အထူ(thickness) မည်မျှ ပြုလုပ်ပေးရန် လိုအပ်သနည်း။ Thermal insulation ထူလေ စွမ်းအင်လေလွင့်မှုနည်းလေ စွမ်းအင်အတွက် ကုန်ကျစရိတ်(operating costs) နည်းလေ ဖြစ်သည်။

Piping system များတပ်ဆင်ရာတွင် ရှိသင့်သည့် အလေ့အကျင့်ကောင်း(good general practices)များကို အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည်။

- (၁) Piping should generally be parallel to building walls.
- (၂) Direction changes should be minimized to re-duce the number of fittings.
- (၃) The installation should provide simple access to and maintenance of equipment. For example, . do not run piping in front of a control panel.
- (၄) Piping should avoid penetration of beams or other structural members. Where this is un-avoidable, the structural engineer must be consulted.
- (၅) The piping must not interfere with installa-tions of other trades. This must be checked with the plans of ducts, lighting, and so on.
- (၆) The piping location must not affect the build-ing function. An obvious example is running piping across a door opening.
- (၇) Install horizontal piping with a slight pitch and take all branch connections from the top so that any entrapped air will flow to high points.
- (၈) Provide air vent devices at all high points.
- (၉) Provide a short pipe connection and gate valve at all low points in order to drain the system.

This list does not include special features peculiar to each project, nor safety and code requirements.

-End -

Contents

၄.၁ Pipe Material and Specification2

 ၄.၁.၁ Piping Material2

 ၄.၁.၂ ကြေးပိုက်များ(Copper Pipes)2

 ၄.၁.၃ ပိုက်နံရံပါးသည့် စတီးပိုက်(Thin-walled Steel)များ2

 ၄.၁.၄ Stainless Steel2

 ၄.၁.၅ Plastic Pipes.....2

၄.၂ ပိုက်ဆက် ပစ္စည်းများ(Fittings).....5