



روم ایئر کنڈیشنر کی پروڈکشن لائن میں
R-32 استعمال کرنے کی گائیڈ

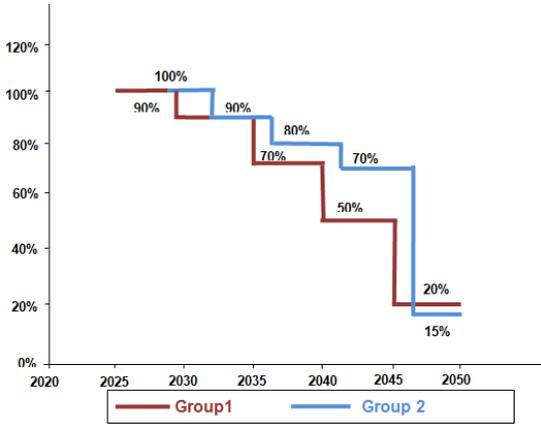
تحریر: ژوچین

دسمبر 2022

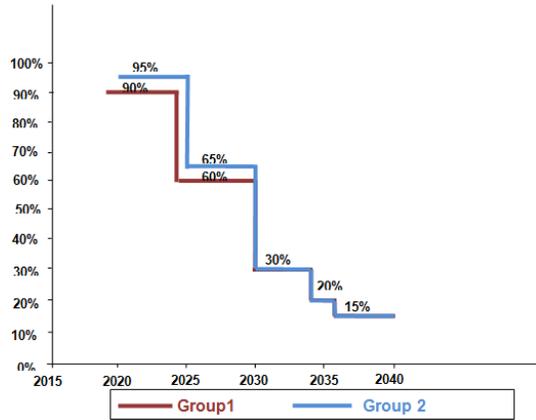
1. پس منظر

1.1. مانٹریال پروٹوکول میں سیگالی ترامیم کے تحت ایچ ایف سی کے استعمال کا مرحلہ وار خاتمہ

مانٹریال پروٹوکول میں شامل پارٹیوں کا 28 واں اجلاس اکتوبر 2016ء میں روانڈا کے شہر کیگالی میں منعقد ہوا جس میں جی ڈبلیو پی کی زیادہ مقدار والے کیمیکلز کے تیز اضافے اور ماحول پر ان کے منفی اثرات پر قابو پانے کے لئے ہائیڈرو فلورو کاربن یا ایچ ایف سی گیسوں کا استعمال مرحلہ وار ختم کرنے کے لئے مانٹریال پروٹوکول میں ترامیم کی گئیں۔ یہ پروٹوکول میں اس سے پہلے کی گئی ترامیم سے مختلف اور تاریخی نوعیت کی ترامیم تھیں جن کے تحت "نان-اوڈی ایس کیمیکلز (non-ODS Chemicals) پر قابو پانے اور ان کی تیاری اور استعمال کو مرحلہ وار ختم کرنے کا فیصلہ کیا گیا۔ ایچ ایف سی کے مرحلہ وار خاتمہ کے لئے منتخب کئے گئے ممالک کے نام بھی مانٹریال پروٹوکول میں بیان کر دیئے گئے ہیں۔ نان آرٹیکل 5 (آرٹیکل 2) میں آنے والے ممالک میں اس عمل کی وضاحت شکل نمبر 1.1 میں اور آرٹیکل 5 (1) میں آنے والے ممالک کے لئے اس کام کی وضاحت شکل نمبر 1.2 میں کی گئی ہے۔ ایک اندازے کے مطابق ایچ ایف سی کے مرحلہ وار خاتمے سے اس صدی کے آخر تک عالمی درجہ حرارت میں 0.5 درجے سینٹی گریڈ تک اضافے کو روکا جاسکتا ہے۔



شکل نمبر 1.2: آرٹیکل 5 میں شامل ممالک کے لئے ایچ ایف سی کے مرحلہ وار خاتمے کا شیڈول



شکل نمبر 1.1: نان آرٹیکل 5 میں شامل ممالک کے لئے ایچ ایف سی کے مرحلہ وار خاتمے کا شیڈول

1.2. سیگالی ترامیم کے بعد HCFC-22 کے متبادل ریفریجرنٹس کی صورت حال

سیگالی ترامیم کا مقصد جی ڈبلیو پی کی زیادہ مقدار والی ایچ ایف سی گیسوں کے مرکبات سمیت ایچ ایف سی گیسوں کا مرحلہ وار خاتمہ کرنا ہے۔ جی ڈبلیو پی کی زیادہ مقدار والے ریفریجرنٹس مثلاً HCFC-22، R410A، R-407C اور R-404A کی جگہ جی ڈبلیو پی کی کم مقدار والے ریفریجرنٹس تیار کرنے کے لئے دنیا بھر میں تحقیق اور تیاری پر بہت کام کیا گیا ہے۔ مستقبل میں ریفریجرنٹس کی ممکنہ صورت حال کو سمجھنے کے لئے امریکہ کے نیشنل انسٹی ٹیوٹ آف سٹینڈرڈز اینڈ ٹیکنالوجی (نسٹ) میں ایک سٹڈی پر کام کیا گیا ہے۔ اس سٹڈی میں دوری جدول (Periodic Table) کی بنیاد پر 60 ملین فلویڈز (Fluids) پر غور کیا گیا۔ ان لیکوئڈز کا مختلف طریقوں سے جائزہ لیا گیا مثلاً ایک مالیکیول میں ایٹم کی زیادہ سے زیادہ تعداد، جی ڈبلیو پی [<1000]، لازمی درجہ حرارت [46 درجے سینٹی گریڈ اور 146 درجے سینٹی گریڈ کے درمیان]، اور ولیم کپیسٹیٹی ($>0.33 \times \text{volumetric capacity of R-410A}$)؛ جس کے بعد ممکنہ ریفریجرنٹس کی تعداد کم کر کے 28 کر دی گئی۔

یہ 28 ممکنہ فلورڈ مختلف کیٹیگریز میں آتے ہیں: بخارات کے پریشر (Vapor Pressure) کے لحاظ سے کم پریشر، درمیانہ پریشر اور زیادہ پریشر۔ درمیانے اور کم پریشر والے ریفریجرنٹس HCFC-22 اور R-410A کی جگہ استعمال کے لئے موزوں نہیں ہیں کیونکہ اس کے لئے ایکوپمنٹ کا سائز بڑھانا پڑے گا جس سے نہ صرف لاگت بڑھ جائے گی (اسی کیٹیگری کے لئے دھات کا زیادہ استعمال کرنا پڑے گا) بلکہ دھاتوں اور دیگر میٹریلز کی تیاری/اری سائیکلنگ بڑھنے سے ماحول پر اثرات بھی بڑھ جائیں گے۔ اس لئے R-410A، HFC-22 اور R407C کی ممکنہ متبادل گیسوں کی تعداد کم کر کے سنگل کمپونینٹ والے چند ریفریجرنٹس کو اس فہرست میں شامل کیا گیا یعنی امونیا، R-290، R-1270 اور R-32۔

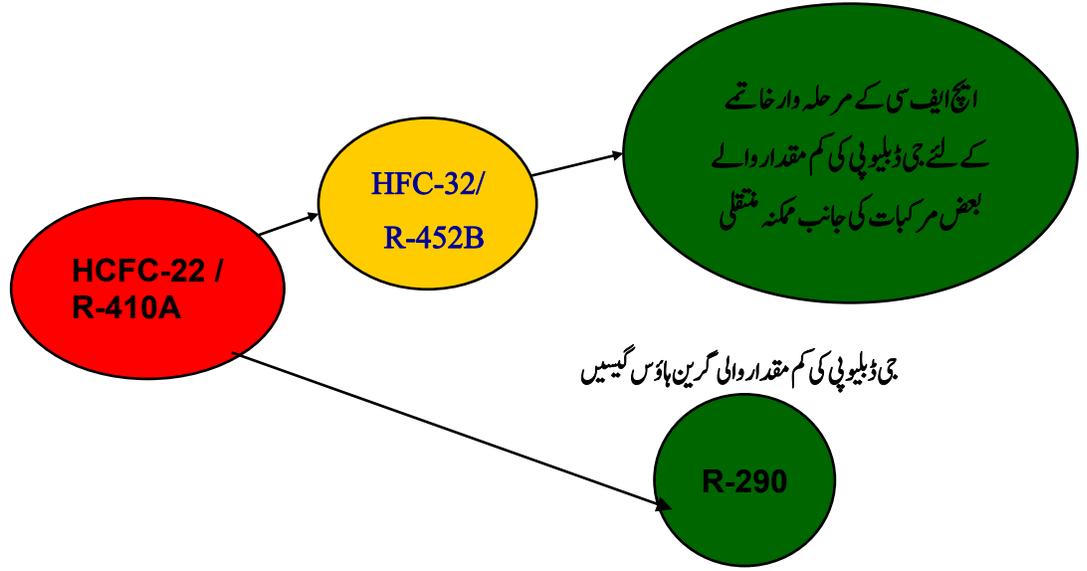
روم ایئر کنڈیشننگ کے لئے سب سے بہتر سنگل کمپونینٹ ریفریجرنٹس میں R-290 اور HFC-32 شامل ہیں۔ یہ دونوں ریفریجرنٹ آتش گیر ہیں یعنی آگ پکڑ لیتے ہیں۔ ASHARE سٹینڈرڈ کے مطابق R-290 زیادہ آتش گیر (A3 کیٹیگری؛ GWP3) اور HFC-32 ہلکا آتش گیر ہے (A2L کیٹیگری؛ GWP675)۔

ہائیڈروفلورو اولیفن HFO اور HFC کے بعض مرکبات مثلاً R-444A (GWP300) اور ARM-20B (GWP250)، HFC-22 کے ممکنہ متبادل ہیں۔ یہ مرکبات بھی ہلکے آتش گیر (A2L کیٹیگری) ہیں اور ان کا ٹیپر پیچ گلائینڈ 30°C سے 70°C کے درمیان ہے۔ ان میں سے بعض مرکبات کمرشل دستیاب ہیں البتہ R-32 اور R290 کی نسبت ان کی قیمت تھوڑی زیادہ ہے۔ ایچ ایف او اور ایچ ایف سی کے لئے کم جی ڈیبلو پی والے اسی طرح کے نئے مرکبات بھی تیار کئے جاسکتے ہیں۔ تاہم ریفریجرنٹ کے ان مرکبات کا جی ڈیبلو پی 600 یا اس سے کم ہو تو یہ ہلکے آتش گیر ہوں گے۔

قصہ مختصر، اس وقت کئی ترقی یافتہ اور ترقی پذیر ممالک میں HFC-22 اور R-32A کے متبادل کے طور پر قدرتی گیس (مثلاً R290، R717، R744 وغیرہ) استعمال کرنے کے لئے تحقیق اور تیاری کی کوششیں کی جا رہی ہیں اور R-32 کو بڑی حد تک درمیانی طریقہ سمجھا جاتا ہے۔

1.3 HCFC-22 اور R-410A سے منتقلی کے لئے سیگالی ترامیم کے بعد پیدا ہونے والی ممکنہ صورت حال

دنیا بھر کی آراء سی انڈسٹری میں HCFC-22 اور R-410A سے جی ڈیبلو پی کی کم مقدار والے ریفریجرنٹس کی جانب منتقلی کے لئے مختلف ممکنہ صورتوں پر غور کیا جا رہا ہے۔ بعض ممالک اس معاملے میں لمبی چھلانگ لگا کر جی ڈیبلو پی کی زیادہ مقدار والے ان ریفریجرنٹس سے انتہائی کم مقدار والے ریفریجرنٹس مثلاً R-290 اور R-290 کی جانب منتقلی کی کوششیں کر رہے ہیں جبکہ کچھ ممالک HFC-32 جیسے ایچ ایف او، اور ایچ ایف سی کے کسی مرکب ریفریجرنٹ کی جانب منتقل ہو رہے ہیں۔ آراء سی کے شعبے میں HCFC-22 اور R-410A سے منتقلی کی مختلف ممکنہ صورتیں شکل نمبر 1 میں دکھائی گئی ہیں۔



شکل نمبر 1.3: آر اے سی کے شعبے میں HCFC-22 اور R-410A سے منتقلی کے لئے ریگالی ترامیم کے بعد پیدا ہونے والی ممکنہ صورتیں

1.4 پاکستان پراجیکٹ کا سیاق و سباق

پاکستان نے مانٹریال پروٹوکول پر جنوری 1989ء میں دستخط کئے اور دسمبر 1992ء میں اس کی اور لندن ترامیم کی توثیق کی۔ پاکستان اس کے بعد ہونے والی ترامیم مثلاً 1995ء کی کوپن ہیگن ترمیم، 2005ء کی مانٹریال ترمیم اور 2005ء کی بیجنگ ترمیم کی توثیق بھی کر چکا ہے۔ پاکستان نے تاحال ریگالی ترامیم کی توثیق نہیں کی۔

ستمبر 2007ء میں مانٹریال پروٹوکول کی پارٹیوں نے ایم او پی فیصلہ نمبر XIX/6 (ضمیمہ نمبر 1) کے ذریعے سی ایف سی کے ٹیکنالوجی متبادل کے طور پر استعمال ہونے والی ایچ سی ایف سی کو مرحلہ وار ختم کرنے کی پیش گوئی کر لی تھی جن کی تیاری اور استعمال 2010ء میں مانٹریال پروٹوکول کی تمام پارٹیوں نے ختم کر دیا تھا۔ 2009ء اور 2010ء میں وزارت ماحولیات (موجودہ وزارت موسمیاتی تبدیلی، ایم او سی سی) نے ملک میں ایچ سی ایف سی کے مرحلہ وار خاتمے کے لئے ایک ہمہ گیر حکمت عملی پر کام کیا۔ ابتدائی تیاری کی ان سرگرمیوں کے دوران ریفریجیشن کے شعبے کی پانچ بڑی صنعتوں کے لئے سرمایہ کاری کا ایک منصوبہ تیار کیا گیا جس کے تحت فوم بنانے کے لئے پولی یو تھیرین کمپونینٹس سے ایچ سی ایف سی 141b میں سے 722.64 MT (79.49 او ڈی پی ٹن) کو مرحلہ وار ختم کیا جائے گا۔ ایکس کام نے 4,840,849.00 امریکی ڈالر کے اس پراجیکٹ کی منظوری اپریل 2010ء میں دی۔ اس سلسلے میں 2010ء میں ہی ایکس کام کے 62 ویں اجلاس میں ایک سٹریٹیجی دستاویز 1 HPMP Stage کی منظوری دی گئی جس پر یونیڈا اور یو این ای پی نے مل کر کام کیا۔

76 ویں ایکس کام کو HPMP Stage-II پراجیکٹ جمع کرایا گیا اور ایجنسیوں کی امدادی لاگت سمیت کل 5,679,476 امریکی ڈالر لاگت کی منظوری دی گئی۔ جولائی 2020ء میں ہونے والے 85 ویں اجلاس میں ایکس کام نے حکومت پاکستان کے لئے HPMP Stage III کی تیاری کے لئے فنڈز فراہم کرنے کی منظوری دی اور جون 2020ء میں ایکس کام کے 90 ویں اجلاس میں PHMP Stage III کنٹری پروگرام کی منظوری دی گئی۔ سٹیج تھری میں 2021ء سے 2030ء کے دوران 97.5 فیصد HPMP کو مرحلہ وار ختم کرنے کا وعدہ کیا گیا ہے۔

2. روم ایئر کنڈیشنرز میں ایچ سی ایف سی کا متبادل R-32

2.1. HFC-32 کی طبعی اور کیمیائی پراپریٹیز یا خصوصیات

آر اے سی کے شعبے میں دنیا بھر میں خاص طور پر ترقی یافتہ ممالک میں ایچ ایف سی کو زیادہ تر HCFC-22 کے متبادل کے طور پر استعمال کیا جا رہا ہے۔ کئی ملکوں نے 2012ء میں ہی اس شعبے میں HFC-32 کا استعمال شروع کر دیا تھا۔

| نام | HFC-32 |
|--------------------|--|
| مالیکیولر فارمولہ | CH ₂ F ₂ |
| مالیکیولر وزن | 52.024 |
| مولر ماس | 52.02 g/mol |
| ڈینسٹی | 2.72 Kg/m ³ (15°C) 2.163 Kg/m ³ (21.1°C) |
| بوائونگ پوائنٹ | -51.7 °C |
| لازمی ٹمپریچر | 78.25 °C |
| لازمی پریشر | 5.808 Mpa |
| آٹو انگیشن ٹمپریچر | 648°C |
| ویپر پریشر | 1518.92 Kpa (21.1°C) |
| اوڈی پی | 0 |
| جی ڈبلیو پی | 675 |

ٹیمبل 2.1: HFC-32 کی پراپریٹیز یا خصوصیات

2.2. HFC-32 کی خصوصیات

HFC-32، R-410A کا ایک جزو ہے اور اس کی تھر مو فنریکل پراپریٹیز بھی وہی ہیں لیکن R-410A کے مقابلے میں HFC-32 کا ایل او ایف ایل کے لئے زیادہ فائدہ مند ہے کیونکہ اس کا جی ڈبلیو پی، R-410A (GWP-675) کا ایک تہائی ہے۔ پھر بھی یہ R-290 جیسے قدرتی ریفریجینٹس سے زیادہ ہے۔ HFC-32 زہریلی نہیں ہے لیکن ہلکی سی آتش گیر ہے۔ اس کی آگ پکڑنے کی چلی حد (Lower Flammability Limit) یا ایل ایف ایل 0.306 kg/m³ ہے اور جلتے شعلے کی ولاسٹی 6.7 ہے جو 10 m/s سے کافی کم ہے اس لئے ASHARE سٹینڈرڈ 34 کی رو سے اسے A2L کیٹیگری ریفریجینٹ میں شمار کیا جاتا ہے۔ HFC-32 کی تھر مو ڈائنامک اور تھر مو فنریکل پراپریٹیز کی بدولت یہ R-410A سے بہتر ہے۔ HFC-32 روم ایئر کنڈیشنرز کی انرجی ایفیشینسی R-410A کی نسبت تقریباً 5.3 فیصد تک زیادہ ہے۔ HCFC-22 پر چلنے والے برابر کولنگ کیسٹمی کے سسٹم کی نسبت HFC-32 کی چارجنگ کی مقدار کم ہے۔ HFC-32 کا ڈسچارج ٹمپریچر بھی R-410A سے زیادہ ہے۔ اسی وجہ سے زیادہ محیط والے ٹمپریچر کے ماحول میں ڈسچارج ٹمپریچر کم کرنے کے لئے HFC-32 والے روم ایئر کنڈیشنرز یونٹس لیکوئڈ یا

ویپر انجکشن ٹیکنالوجی پر بنائے جاتے ہیں۔ معتدل ٹمپرچر میں کنڈنسر کی ری ڈیزائننگ کر کے اس مسئلے کو دور کیا جاسکتا ہے۔ اس بات کا خیال رکھنا بھی ضروری ہے کہ HFC-32 کا اورنگ پریشر R-410A سے معمولی سا زیادہ ہے۔ دنیا بھر کی کئی مارکیٹیں HFC-32 کو اپنا چکی ہیں۔ لیکن اس کے جی ڈبلیو پی کے پیش نظر یہ زیادہ عرصے کے لئے خاص طور پر 2040 سے آگے اس مسئلے کو حل نہیں کرتا۔

2.3. HFC-32 کی آتش گیر خصوصیت

نئے متبادل ریفریجریٹس سامنے آرہے ہیں اور روایتی قسم کے HCFCs کی نسبت کچھ نئے ریفریجریٹس آتش گیر بھی ہیں۔ (ISO 817 (2014) میں ریفریجریٹس کی نوعیت اور سیفٹی کلاسیفیکیشن کے مطابق آتش گیر اور زہریلے ریفریجریٹس کو الگ کیٹیگری میں شامل کیا گیا ہے۔

| آتش گیر | جن حالات میں اسے پرکھا گیا (ISO 817-2014) |
|----------------------|---|
| A1 | جب 101 Kpa اور 60°C کے ماحول میں ٹیسٹ کیا جائے تو ریفریجریٹ کا شعلہ پھیلتا نہیں ہے۔ |
| A2 | a. جب 101 Kpa اور 60°C کے ماحول میں ٹیسٹ کیا جائے تو ریفریجریٹ کا شعلہ پھیلتا نہیں ہے۔ b. آگ پکڑنے کی چمکی حد: $LFL > 3.5\% V/V$ c. آگ پکڑنے پر پیدا ہونے والی حرارت: $19000 \text{ Kj/Kg} <$ d. جب 101 Kpa اور 60°C کے ماحول میں ٹیسٹ کیا جائے تو جلنے کی زیادہ سے زیادہ رفتار $Su \leq 10 \text{ cm/s}$ رہتی ہے۔ |
| A2L | a. جب 101 Kpa اور 60°C کے ماحول میں ٹیسٹ کیا جائے تو ریفریجریٹ کا شعلہ پھیلتا نہیں ہے۔ b. آگ پکڑنے کی چمکی حد: $LFL > 3.5\% V/V$ c. آگ پکڑنے پر پیدا ہونے والی حرارت: $19000 \text{ Kj/Kg} <$ |
| A3 | a. جب 101 Kpa اور 60°C کے ماحول میں ٹیسٹ کیا جائے تو ریفریجریٹ کا شعلہ پھیلتا نہیں ہے۔ b. آگ پکڑنے کی چمکی حد: $LFL \leq 3.5\% V/V$ یا c. آگ پکڑنے پر پیدا ہونے والی حرارت: $19000 \text{ Kj/Kg} <$ |
| زہریلا پن (Toxicity) | پرکھنے کے حالات کے مطابق |
| A | پیشہ ورانہ ماحول میں ریفریجریٹس کے ایکسپوزر کی حد $OEL \geq 400 \text{ ppm}$ |
| B | پیشہ ورانہ ماحول میں ریفریجریٹس کے ایکسپوزر کی حد $OEL < 400 \text{ ppm}$ |

ٹیبل 2.2 آتش گیر خصوصیات کے لحاظ سے کلاسیفیکیشن

| زہریلا پن | آتش گیر خصوصیت | MIE mJ | AIT °C | HOC Mj/Kg | Su cm/s | LFL V/V% | ریفریجرنٹ |
|---|----------------|--------|--------|--------------|------------|-------------|-----------|
| A | A2L | 30-100 | 648 | 9.5 | 6.7 | 14.4 | R-32 |
| <p>LFL.1: آگ پکڑنے کی نچلی حد Su.2: جلنے کی رفتار HOC.3: آگ پکڑنے پر پیدا ہونے والی حرارت AIT.4: آٹو ایگنیشن ٹمپریچر MIE.5: کم سے کم ایگنیشن انرجی</p> | | | | | | | |

ٹیبل 2.3 R-32 کی آتش گیر خصوصیت

2.4 آتش گیر مادے کے آگ پکڑنے کی شرائط

آتش گیر مادے (Combustibles) کے جلنے کے لئے بیک وقت کئی شرائط کا پورا ہونا ضروری ہے۔ جہاں تک R-32 کا تعلق ہے تو اس کے لئے R-32 لیکیج، آکسیجن کی مدد، R-32 کا ارتکاز (Concentration) ہلکی دھماکہ خیز حد تک پہنچنا اور آگ لگانے کا کوئی ذریعہ ضروری ہے۔ ان شرائط کا بیک وقت پورا ہونا ضروری ہے اور اگر یہ شرائط بیک وقت پوری نہ ہوں تو R-32 چاہے لیک ہو جائے یہ آگ نہیں پکڑے گی۔



شکل نمبر 2.1 آگ لگنے کی شرائط

2.5 R-32 کی لیکچر آگ پکڑنے کا سیفٹی ٹیسٹ

2.5.1. جلتی موم بتی سے R-32 کی لیکچر کے تجربے میں R-32 پائپ لائن کے ذریعے لیکچر آگے بڑھتی ہے۔ آگ لگانے کے لئے تین موم بتیاں استعمال کی جاتی ہیں۔ پائپ لائن جب موم بتی کے قریب آتی ہے تو R-32 جل پڑتی ہے اور اگر آگ کو ہٹا دیا جائے یا ختم کر دیا جائے تو R-32 بجھ جاتی ہے اور اس کے بعد جلنے کا عمل ختم ہو جاتا ہے۔



شکل 2.3 کھلی آگ ختم ہوتی ہے تو R-32 خود ہی بجھ جاتی ہے



شکل 2.2 کھلی آگ کے نزدیک R-32 جل رہی ہے

2.5.2. انڈوریونٹ میں R-32 کی لٹیج کے تجربے میں ہوا کے نکلنے کی جگہ پر الیکٹرک سپارک جزیئر لگا ہوا ہے۔ R-32 لیک ہوتی ہے اور الیکٹرک سپارک چاہے زیادہ دیر بھی رہ جائے یہ آگ نہیں پکڑے گی۔



شکل 2.5 الیکٹرک سپارک پر R-32 نے آگ نہیں پکڑی



شکل 2.4 R-32 کا سپارک پر آگ پکڑنے کا تجربہ

3. R-32 روم ایئر کنڈیشنرز کے لئے پروڈکشن لائن

آتش گیر ریفریجرنٹس والے روم ایئر کنڈیشنرز کی تیاری کے لئے مینوفیکچرنگ لائن کی جگہ یا لوکیشن، ڈیزائن اور کنسٹرکشن کے علاوہ مینوفیکچرنگ کے طریقے بھی مقررہ معیارات ATEX، IEC وغیرہ کے عین مطابق ہونے چاہئیں۔ اس باب میں چین میں روم ایئر کنڈیشنرز کی ایک عام پروڈکشن لائن کو مثال کے طور پر لیا گیا ہے جس میں آتش گیر ریفریجرنٹ (A2L) کا مابنی سے استعمال کیا جا رہا ہے جو پروڈکشن لائن کی کمیشننگ سے حاصل ہونے والے تجربے کے بارے میں بتا رہے ہیں۔ روم ایئر کنڈیشنرز کی پروڈکشن لائن کے اصل ڈیزائن اور کنسٹرکشن کو سمجھنا اور اپنے ملک کے متعلقہ قواعد و ضوابط پر عمل کرنا ضروری ہے۔

3.1. پروڈکشن سائٹ پر مینوفیکچرنگ لائن کی جگہ یالو کیشن

آتش گیر ریفریجرنٹ والے روم ایئر کنڈیشننگ کی پروڈکشن لائن کسی بیسمنٹ یا تہہ خانے میں یا تہہ خانہ نما جگہ میں نہیں ہونی چاہئے۔ پروڈکشن لائن کے شعبے میں وزن برداشت کرنے والی بیم استعمال نہ کی جائے، زمین پر نالیاں یا گڑھے نہیں ہونے چاہئیں، اس شعبے میں آٹومیٹک فوارے لگائے جائیں اور آگ کی روک تھام کے دیگر اقدامات کئے جائیں۔ آتش گیر ریفریجرنٹ کا سٹوریج شیڈ پروڈکشن پلانٹ کے اندر ہونا چاہئے اور یہ پروڈکشن پلانٹ سے کم از کم 10 میٹر دور ہونا چاہئے۔ اس بات کا پورا خیال رکھا جائے کہ سیفٹی سٹینڈرڈز کے مطابق سیفٹی ایکوپمنٹ موجود ہو۔

3.2. سیفٹی ایریا کی تقسیم

آتش گیر ریفریجرنٹ کی لکچ کے امکان کو سامنے رکھتے ہوئے پروڈکشن ایریا کو تین حصوں میں تقسیم کیا جائے: پہلا زون ٹو ایریا، دوسرا آگ کی روک تھام کا ایریا اور تیسرا الارم ایریا۔

زون ٹو ایریا: جہاں آتش گیر ریفریجرنٹ اکثر لیک ہوتا رہتا ہو یا جہاں اس کا امکان زیادہ ہو۔

آگ کی روک تھام کا ایریا: آتش گیر ریفریجرنٹ کی لکچ مینوفیکچرنگ کی معمول کے سرگرمیوں کے دوران ہو سکتی ہے۔

الارم ایریا: جہاں آتش گیر ریفریجرنٹ کی لکچ کبھی کبھار اور محض تھوڑی دیر کے لئے ہونے کا امکان ہے۔

زون ٹو ایریا میں درج ذیل شامل ہیں:

(1) آتش گیر ریفریجرنٹ سلنڈر / ٹینک

(2) نان فلیم سیلنگ (non-flame sealing)

(3) چارجنگ گن ہیڈ اور ارد گرد کی جگہ۔ جس کا رداس یا ریڈیوس کم از کم ایک میٹر ہو

(4) ونٹیلییشن اور آؤٹ لٹ۔ جس کا ریڈیوس 3 میٹر ہو

(5) فکسل ریفریجرنٹ سلنڈر / ٹینک ان لیٹ۔ جس کا ریڈیوس 1 میٹر ہو

آگ کی روک تھام کے ایریا میں درج ذیل شامل ہیں:

(1) ریفریجرنٹ سلنڈر / ٹینک ڈسپانچر والو فرش سے اوپر ہونا چاہئے اور مینوفیکچرنگ لائن سے دور کم از کم 3 میٹر کے ریڈیوس پر ہونا چاہئے۔ ریفریجرنٹ پائپ لائن والو بھی دور ہو جو 1.5 میٹر کے ریڈیوس پر ہو

(2) ریفریجرنٹ سلنڈر / ٹینک والو۔ جو 1.5 میٹر کے ریڈیوس پر ہو

(3) ریفریجرنٹ سٹوریج روم اور بوسٹر پمپ جو 10 میٹر کے ریڈیوس پر ہو

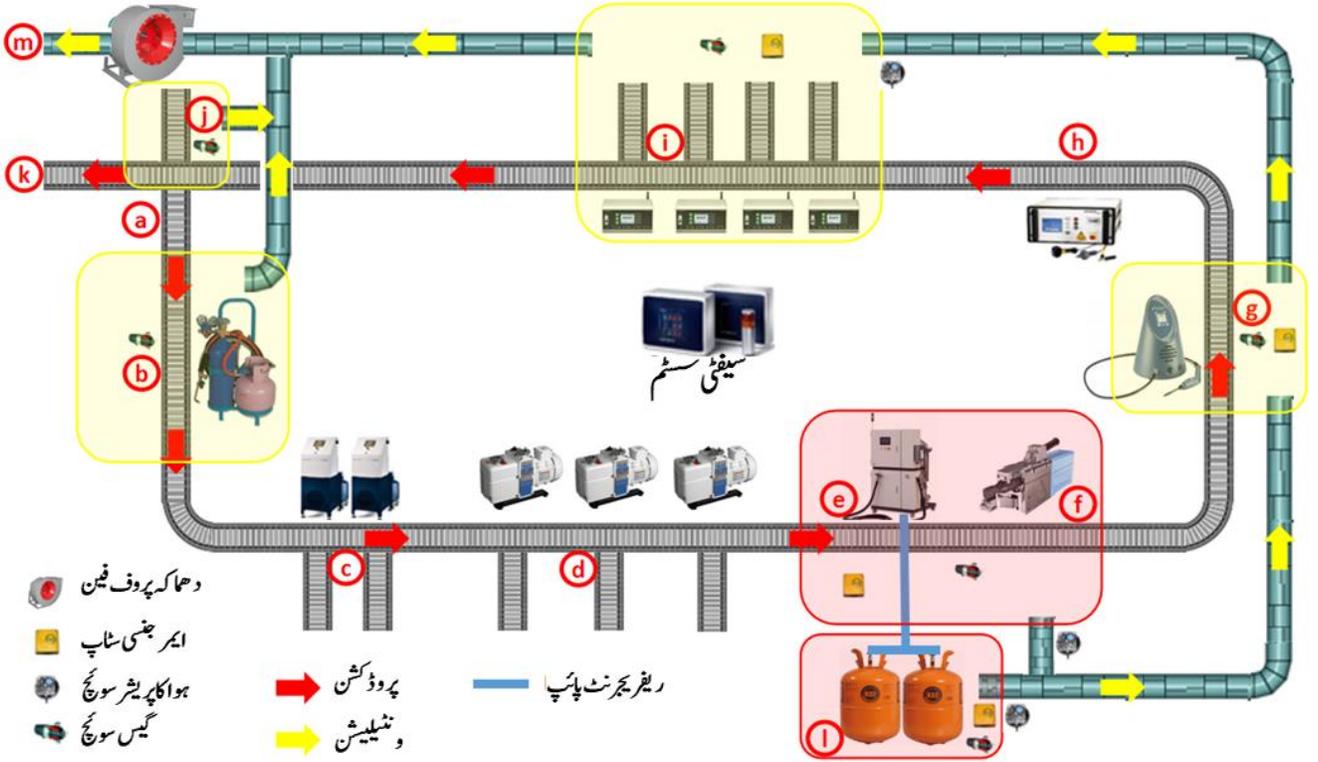
(4) رنگ ٹیسٹ روم، انڈور اور آؤٹ ڈور یونٹ کنکشن جو انٹنٹس جو 1 میٹر کے ریڈیوس پر ہوں

(5) ری پیئر سٹیشن ریفریجریٹنٹ ڈسپانچ ایریا

(6) ویلڈنگ ایریا

الارم ایریا میں درج ذیل شامل ہیں:

پروڈکشن لائن کے دیگر شعبے



a. سٹارٹ b. ویلڈنگ c. پریشر ٹیسٹ d. ویکيوم e. چارجنگ f. نان فلم سیلنگ لیک ڈیٹیکشن

h. الیکٹریکل سیفٹی ٹیسٹ i. رنگ ٹیسٹ j. ری پیئر z. ری پیئر I. ریفریجریٹنٹ سلنڈر / ٹینک m. ونٹیلیشن آؤٹ لٹ

شکل 3.1: R-32 روم ایئر کنڈیشنر پروڈکشن لائن کالے آؤٹ

شکل 3.1 میں دکھائی گئی پروڈکشن لائن اس کے لے آؤٹ کی ایک مثال ہے۔ سرخ رنگ کے نشان والے ایریاز مثلاً ریفریجریٹنٹ سلنڈر / ٹینک، ریفریجریٹنٹ چارجنگ اور سیلنگ (نان فلم سیلنگ) زون ٹو ایریاز میں شمار ہوتے ہیں۔ پیپلے رنگ کے نشان والی جگہوں میں ویلڈنگ، لیک ڈیٹیکشن، رنگ ٹیسٹ اور ری پیئر سٹیشن شامل ہیں۔ اس شکل میں دکھائے گئے باقی شعبوں پر الارم ایریاز میں بات ہوگی۔

3.3. پروڈکشن لائن کے لئے سیفٹی سہولیات

3.3.1. وٹیلیشن سسٹم

وٹیلیشن سسٹم پوری پروڈکشن لائن کے ساتھ ساتھ ریفریجریٹڈ سٹوریج ایریا میں بھی موجود ہونا چاہئے۔

وٹیلیشن سسٹم میں ایکپلوژن پروف ونڈر بائن استعمال کی جائیں جن کے ساتھ سنکگل ایکپلوژن ڈیل سپیڈ ایگزاسٹ فین یا دو ایکپلوژن پروف سنکگل سپیڈ ایگزاسٹ فین لگے ہوں۔ وٹیلیشن سسٹم کا ایکپلوژن پروف سرٹیفائیڈ ہونا چاہئے۔

وٹیلیشن ڈکٹ دھات کی بنی ہو اور ایگزاسٹ ڈکٹ چھت کے اوپر 1 سے 2 میٹر نکلی ہوئی ہو۔ وٹیلیشن ڈکٹ برانچ اور تمام ایئر آؤٹ لٹ کے ساتھ ایک ایئر فلونکٹریل والو لگایا جائے اور اس پر اس کا نام صاف لفظوں میں لکھا ہو۔ وٹیلیشن آؤٹ لٹ میں آسمانی بجلی سے حفاظت کا سسٹم لگا ہو اور یہ بلڈنگ کو آسمانی بجلی سے محفوظ رکھنے کے نیٹ ورک سے جڑا ہو۔ وٹیلیشن سسٹم میں سنسر اور پریشر سوئچ/ایئر فلوسوئچ لگے ہوئے ہوں تاکہ اگر وٹیلیشن سسٹم کام کرنا چھوڑ دے تو اس کا ایکوپنٹ بھی بند ہو جائے اور جب تک وٹیلیشن سسٹم کام کرنا شروع نہ کرے یہ سٹارٹ نہ ہو۔

تازہ ہوا کی ایک آؤٹ لٹ بالکل اوپر اور ایک آؤٹ لٹ بالکل نیچے رکھی جائے۔ اس بات کا پورا خیال رکھا جائے کہ وٹیلیشن آؤٹ لٹ جس حد تک ہو سکے زمین کے قریب ہو۔ وٹیلیشن سسٹم بھی اسی طرح سیفٹی سسٹم سے لنک ہو جس طرح اوپر بتایا گیا ہے۔ اگر وٹیلیشن سسٹم کام کرنا چھوڑ دے تو سیفٹی سسٹم اس قابل ہونا چاہئے کہ پروڈکشن لائن کو بجلی کی سپلائی بند کر دے اور اس ایکوپنٹ کا کام روک دے۔

بجلی کے تمام تاروں کو سٹینڈرڈ طریقوں اور ملکی قواعد و ضوابط میں طے کئے گئے سٹینڈرڈ کے مطابق ارتھ کیا جائے۔ ارتھ لگانے کے لئے زمین میں کم از کم 6mm^2 کی تار لگائی جائے اور اسے لگانے کے لئے کاپریاٹین لیس سٹیل سے بنے بیچ استعمال کئے جائیں۔ تمام دھاتی پارٹس کے کام برابر پوٹینشل کے کنکشن سے کئے جائیں، کاپریاٹریٹ پلیٹ جنکشن استعمال کئے جائیں اور اس بات کا پورا خیال رکھا جائے کہ ارتھ کی پریشر برداشت کرنے کی صلاحیت 10Ω سے کم ہو۔

آتش گیر ریفریجریٹڈ پروڈکشن لائن میں بوسٹر پمپ، چارجنگ سٹیشن، سیلنگ ایریا، لکچ چیک ایریا، ری پیئر ایریا، رنگ ٹیسٹ روم اور لیبارٹری میں قابل بھروسہ وٹیلیشن سسٹم لگا ہوا ہو۔ وٹیلیشن سسٹم کسی حد تک اپنی جگہ آزاد ہو جو مسلسل کام کرتا رہے (یعنی دن رات، چوبیس گھنٹے)۔

وٹیلیشن سسٹم فٹ کیا ہوا ہو اور اس میں آٹومینک اور مینوئل کنٹرول موڈ ہونا چاہئے اور عام حالات میں فین آٹومینک موڈ پر چلتا رہے۔ سیفٹی سسٹم میں جب بھی ریفریجریٹڈ لکچ کاپریٹ چلے، وٹیلیشن سسٹم کو خود بخود نارمل سے ہائی سپیڈ پر چلے جانا چاہئے۔ وٹیلیشن سسٹم کو بجلی کی فراہمی کے لئے دو الگ الگ سسٹم بنائے جائیں تاکہ یہ ہر وقت چلتا رہے اور کسی بھی صورت میں بند نہ ہو۔

وٹیلیشن سسٹم (ایگزاسٹ سسٹم) کے لئے ہوا کے پریشر کے کم سے کم ولیم کا حساب درج ذیل فارمولہ سے لگایا جاسکتا ہے (1):

$$Q \min \geq \frac{G \max \times f}{K_{perm} \times LEL \times \rho} \times \frac{T}{293}$$

سسٹم چل رہا ہو تو ایگزاسٹ ایئر کے ولیم کاپریٹ (m³/min) Q min

| | |
|--|-------|
| آتش گیر ریفریجرنٹ لیک ہونے کی جگہ پر زیادہ سے زیادہ پریشر (g/min) | G max |
| کوالٹی کو ایفیشنٹ (5~1؛ عام طور پر 3 رکھا جاتا ہے) جو ماحول میں ہوا کی گردش کے مطابق طے کیا جاتا ہے | f |
| کمرے کا زیادہ سے زیادہ ٹمپریچر (K) | T |
| سیفٹی فیکٹر (عام طور پر اس کی ویلیو 0.5 ہوتی ہے) | Kperm |
| آتش گیر ریفریجرنٹس کی نچلی حد، % V/V | LEL |
| 23°C (g/m ³) پر ماحول کے پریشر میں آتش گیر ریفریجرنٹ (R-32) سے بننے والے بخارات کی ڈینسٹی جو ہے 2720g/m ³ | ρ |
| IEC 60335-2-40 (1) | |

3.3.2. سیفٹی کنٹرول روم

پروڈکشن لائن ایریا میں R-32 کی موجودگی کا پتہ لگانے کا سسٹم لگا ہوا ہو۔ یہ سسٹم مسلسل دن رات، چوبیس گھنٹے چلتا رہے اور اس کے ساتھ یو پی ایس (Uninterrupted Power Supply) لگا ہوا ہو۔ سسٹم کے ساتھ لگا ہوا الارم ٹھیک طریقے سے کام کر رہا ہو جو R-32 کی کسی بھی لیکج کا پتہ چلنے پر بجنا شروع ہو جائے۔ R-32 الارم کو دیول پر سیٹ کیا جائے یعنی پہلا لیول LFL پر اور دوسرا LFL پر 50% پر سیٹ کیا جائے۔

ٹیبل 3.1 میں سیفٹی سسٹم کی ضروری شرائط اور ونٹیلیشن سسٹم کے کام کرنے کے مختلف پہلو بتائے گئے ہیں۔ ونٹیلیشن کنٹرول سسٹم کا فائدہ یہ ہے کہ پروڈکشن لائن میں مختلف قسم کے حالات میں کام محفوظ طریقے سے ہوتا رہتا ہے۔

ٹیبل 3.1: سیفٹی سسٹم کی ضروری شرائط اور ونٹیلیشن سسٹم چلانے کی مناسب سیٹنگ

| پروڈکشن لائن میں بجلی کی سپلائی | شور تہ سے چارجنگ مشین تک ریفریجرنٹ کی سپلائی | ونٹیلیشن سسٹم کی سپیڈ | چارجنگ مشین | ونٹیلیشن سسٹم کی سیٹنگ |
|---------------------------------|--|-----------------------|-------------|------------------------------------|
| آن | آن | نارمل سپیڈ | آن | نارمل حالت |
| آن | آن | ہائی سپیڈ | آن | گیس سنسر پر LFL 25% کا پتہ چلے |
| آف | سٹاپ | ہائی سپیڈ | سٹاپ | گیس سنسر پر LFL 50% کا پتہ چلے |
| آف | سٹاپ | ہائی سپیڈ | سٹاپ | گیس سنسر کام کرنا چھوڑ دے |
| آن | سٹاپ | ہائی سپیڈ | سٹاپ | ریفریجرنٹ کی زیادہ پریشر سے آؤٹ پٹ |
| آف | سٹاپ | ہائی سپیڈ | سٹاپ | ہوا کا پریشر کہیں سامنے نہ آئے |

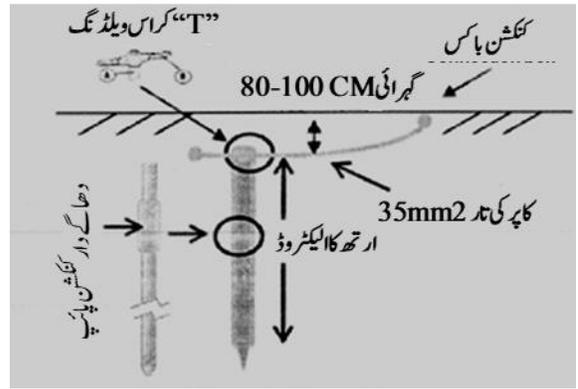
| | | | | |
|----|------|-----------|------|---------------------------|
| آف | سٹاپ | ہائی سپیڈ | سٹاپ | ایمر جنسی سوئچ آن ہو جائے |
|----|------|-----------|------|---------------------------|

ATEX(94/9/EC) (2)

3.3.3. ارتھ سسٹم

R-32 سٹورٹیج ایریا میں ملکی قواعد و ضوابط اور سٹینڈرڈ کے مطابق انٹی سٹینک ارتھ کا انتظام کیا جائے۔ R-32 ریفریجریٹ سٹورٹیج سلنڈر / ٹینک اور ریفریجریٹ بوسٹر پمپ کو لگانے کے بعد اسے مناسب طریقے سے ارتھ کیا جائے۔ ارتھ کی پریشر برداشت کرنے کی صلاحیت 10Ω سے کم ہو۔

ریفریجریٹ پائپ لائن اور پروڈکشن لائن، جس میں چارجنگ مشین، سیلنگ ایکوپمنٹ، لیک ڈیٹیکٹر اور فائنل پراڈکٹ ٹیسٹ کرنے کے ایکوپمنٹ شامل ہیں، انہیں برابر پوٹینشل سے ارتھ کیا جائے۔ اس بات کا خیال رکھیں کہ الیکٹرو سٹینک ارتھ کی پریشر برداشت کرنے کی صلاحیت 10Ω سے کم ہو۔



شکل 3.2 ارتھ کا ڈیزائن

3.4. پروڈکشن لائن میں ریفریجریٹ والی جگہوں پر سیفٹی انتظامات

پروڈکشن لائن کی وہ تمام جگہیں جہاں R-32 ریفریجریٹ ہونے کا امکان ہو، وہاں سیفٹی کے مناسب انتظامات کئے جائیں اور پروڈکشن لائن میں کام کرنے والے عملے کی حفاظت کا پورا خیال رکھا جائے۔ پروڈکشن لائن کے درج ذیل سب سسٹمز میں سیفٹی کے تمام ضروری اقدامات کئے جائیں۔

3.5. ویکيوم سسٹم

ویکیوم سٹیشن کے لئے بجلی کی سپلائی کا فلڈ کنکشن لگایا جائے۔ ویکيوم پمپ کو سٹیشن کے بالکل اوپر رکھا جائے اور ایگزاسٹ پورٹ و ٹیلیڈیشن سسٹم سے لگی ہوئی ہو۔ ویکيوم میں تیل کا لیول کم از کم 2/3 حصہ بھرا ہو اور اس کے ساتھ ویکيوم گینج لگا ہوا ہو۔ کنٹرول پنیل ہمیشہ آپریٹنگ پلانٹ سے کم از کم 0.5 میٹر دور ہونا چاہئے۔

3.6. چارجنگ

R-32 کا چارجنگ سسٹم آتش گیر ریفریجریٹ کے مطابق بنا ہوا ہو۔ اس میں ایکسپلوژن پروف چارجنگ مشین بھی لگی ہوئی ہو۔ چارجنگ مشین کنٹرولر کو سیفٹی سسٹم سے جوڑ دیا جائے تاکہ جو بھی سیفٹی سسٹم کا الارم بجے چارجنگ مشین کو بجلی کی سپلائی خود بخود بند ہو جائے۔ چارجنگ مشین کا پائپ باکس و نٹیلیشن سسٹم سے جڑا ہوا اور پریشر سنسر کے ساتھ لگا ہوا ہو۔ چارجنگ گن ہیڈ میں نیوینک مکینکل لاکنگ ڈیوائس (Pneumatic Mechanical Locking Devices) لگے ہوئے ہوں جو چارجنگ کے عمل کو کنٹرول کرنے کے لئے R-32 سپلائی پائپ کے ساتھ جڑے ہوئے ہوں۔ اس کا مقصد اس بات کو یقینی بنانا ہے کہ چارجنگ پوری ہونے پر ریفریجریٹ کہیں سے لیک نہ ہو۔ جب بھی چارجنگ مشین کے چلنے کی سیٹنگ مقررہ ویلیو کے مطابق نہیں ہوگی ساؤنڈ اور لائٹ الارم بجنا شروع ہو جائے گا اور آپریٹر اس پر الرٹ ہو جائے گا۔

3.7. چارجنگ پورٹ کی سیلنگ

چارجنگ پورٹ کی سیلنگ پہلے سے چارج شدہ روم ایئر کنڈیشننگ یونٹ / ایکوپمنٹ کو لگتی ہے۔ یہ کام صرف سیلنگ کی مخصوص جگہ یعنی سیلنگ سٹیشن پر ہی کیا جائے جو زون ٹو ایریا میں ہوتا ہے۔ R-32 روم ایئر کنڈیشننگ پر شعلہ جلا کر یا زیادہ ٹمپرچر میں کرنے والے کام کرنا سختی سے ممنوع ہے۔ سیلنگ کا کام زیادہ سے زیادہ 648 درجے سینٹی گریڈ تک کرنے کی اجازت ہے (ویلڈنگ کے دوران ٹمپرچر R-32 کے اچانک آگ پکڑنے کے ٹمپرچر سے کم ہو)۔ R-32 روم ایئر کنڈیشننگ کی سیلنگ کے لئے لاکرنگ (Lokring) یا الٹراسونک بریزنگ (Ultrasonic Brazing) استعمال کرنے کا مشورہ دیا جاتا ہے کیونکہ اس کی ویلڈنگ میں شعلہ نہیں ہوتا۔ الٹراسونک ویلڈنگ میں کاپر پائپ ہائی فریکوئنسی ایکسٹریژن (High Frequency Extrusion) اور کاپر پائپ کی فرکشن (Friction) کی وجہ سے فوراً فیواز ہو جاتا ہے۔ یہ سارا کام سادہ ہے اور جلدی ہو جاتا ہے اور اس میں ہائی ٹمپرچر اور شعلے کی ضرورت نہیں پڑتی۔

ملازمین کو اس بات کا پورا خیال رکھنا چاہئے کہ سیلنگ ایریا میں داخل ہونے سے پہلے کسی قسم کا کوئی الیکٹریک ٹول یا ٹیسٹنگ ٹول چارج نہ کریں۔

سیلنگ کے کام کے دوران کہیں بھی R-32 کی لیکج ہو جائے تو سیفٹی سسٹم کا الارم بجنا شروع ہو جائے گا اور پہلے R-32 ریفریجریٹ کی صفائی ہوگی۔ اس کے بعد پراڈکٹ کو ری پیئر ایریا میں منتقل کر دیا جائے۔ شکل نمبر 3.2 اور 3.3 میں چارجنگ پورٹ کی سیلنگ کا طریقہ دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر 3.2: آرے سی چارجنگ پورٹ، لاکرنگ کے ساتھ



شکل 3.3 الٹراسونک ویلڈنگ سیلنگ

3.8. لچ ڈھونڈنے کی جگہ

R-32 روم ایئر کنڈیشنرز میں لچ ڈھونڈنے کا کام مخصوص جگہ پر کیا جائے جہاں مکینکل و نیٹیلیشن اور آتش گیر گیس سنسر موجود ہوں۔ اس جگہ یا سٹیشن پروار ننگ سائن نمایاں طور پر لگے ہوئے ہوں اور و نیٹیلیشن ان لٹ ہر گز بند نہ ہو۔ لچ ڈھونڈنے کی جگہ کافرش بالکل ہموار ہو، بجلی کی وائرنگ سیفٹی کی مخصوص شرائط کے عین مطابق ہو، تمام ایکوپمنٹ کے ساتھ ساتھ صحیح طریقے سے لگا ہوا ہو اور الیکٹروٹیٹک عمل کو ختم کرنے کی ڈیوائس بھی لگی ہوئی ہو۔

اس جگہ پر R-32 ڈیٹیکٹر اور ریفریجرنٹ ڈسچارج ڈیوائس لگے ہوئے ہوں۔ اگر ٹیسٹ کے دوران روم ایئر کنڈیشنر یونٹ سے کسی بھی طرح کی لچ ہو جائے تو سب سے پہلے ریفریجرنٹ کو یونٹ سے مکمل طور پر نکالا جائے (کمپریسر آئل میں موجود ریفریجرنٹ کو بھی نکالا جائے) اور بحفاظت طریقے سے اسے صاف کیا جائے جس کے لئے وہاں پر لگی وینٹنگ ڈیوائس استعمال کی جائے۔ اس کے بعد خراب ایئر کنڈیشنر کو ری پیئر یا میں بھجوادیا جائے۔



شکل 3.4 لچ ڈھونڈنے کی جگہ اور لیک ڈیٹیکٹر

3.9. روم ایئر کنڈیشننگ کی رن ٹیسٹنگ

پاور سپلائی، ٹیسٹنگ کی جگہ سے باہر ہونی چاہئے اور ٹیسٹنگ کی جگہ کے اندر صرف سگنل اور کنٹرول سسٹم لگایا جاسکتا ہے۔ گیس پریشر آپریشن باکس میں کنٹرول بٹن لگا ہوا ہو اور پروٹیکشن لیول IP54 الیکٹریکل سیٹیزڈ سے کم نہیں ہونا چاہئے۔ آپریشن باکس کام کرنے کے لیول پر لگا ہوا ہو اور بلندی کا فرق کام کرنے کے لیول سے 0.5 میٹر سے کم نہیں ہونا چاہئے۔ رن ٹیسٹنگ روم میں وینٹیلیشن سسٹم لگا ہوا ہو اور اس میں مناسب نمبر کے R-32 سنسر بھی لگے ہوئے ہوں۔ ٹیسٹ سسٹم اور انڈور اور آؤٹ ڈور یونٹس کو جوڑنے والی ٹیوب سیل شدہ باکس میں لگے ہوئے ہوں اور ان کا کنکشن وینٹیلیشن سسٹم کے ساتھ لگا ہوا ہو۔

رن ٹیسٹ کی جگہ پر موجود تمام ایکوپمنٹ اور انڈور اور آؤٹ ڈور یونٹس کو جوڑنے والی ٹیوب کو ارتھ کیا ہوا ہو۔ ریفریجریشن ڈسچارج اور وینٹیلیشن کی ڈیوائس، ایئر جنسی سوئچ لگے ہوئے ہوں اور انہیں الارم سسٹم سے لنک کیا ہوا ہو۔ اچھی طرح تسلی کر لی جائے کہ تمام چیزیں ٹھیک طریقے سے چل رہی ہوں۔

3.10. ری ہیئر سٹیشن

پروڈکشن لائن میں روم ایئر کنڈیشننگ کی مرمت کے لئے مخصوص الگ جگہ ہونی چاہئے۔ اس جگہ پر وینٹیلیشن سسٹم، R-32 روم ایئر کنڈیشننگ سنسر اور R-32 ریکوری ڈیوائس لگے ہوئے ہوں۔ یہ شعبہ چونکہ آگ کی روم تھام والے حصے میں آتا ہے اس لئے یہاں کھلا شعلہ جلانے کی اجازت نہیں ہے۔ ریکوری ایکوپمنٹ R-32 کے لئے تصدیق شدہ ہونا چاہئے۔

3.11. R-32 روم ایئر کنڈیشننگ پر پروڈکشن لائن کی مینجمنٹ

پروڈکشن لائن کی حفاظت یقینی بنانے اور یہاں تسلی بخش طریقے سے کام کرنے کے لئے سیفٹی مینجمنٹ کے درج ذیل کام ضروری ہیں:

- (1) پروڈکشن شروع کرنے سے پہلے روزانہ پروڈکشن لائن اور ایکوپمنٹ کو مکمل طور پر چیک کیا جائے اور چیمکنگ کے زلٹ لاگ بک میں درج کئے جائیں۔
- (2) پروڈکشن لائن کے عملے کو ضروری تربیت دی جائے۔ اس تربیت میں پروڈکشن لائن کے مختلف زون کی معلومات، کسی بھی خطرے کی نشاندہی کے طریقے، ایکوپمنٹ آپریشن، ایئر جنسی کی صورت میں ابتدائی اقدامات وغیرہ شامل ہوں۔
- (3) تمام ملازمین سال میں کم از کم ایک بار سیفٹی ڈرل میں ضرور حصہ لیں۔
- (4) ایکوپمنٹ کی مینٹی ننس اور ری پلیمینٹ کی لاگ بک کو روزانہ یا جب بھی مینٹی ننس اور ری ہیئرنگ کا کام ہو اس کے بعد اپ ڈیٹ کیا جائے۔
- (5) پروڈکشن لائن میں کسی بھی قسم کی کوئی بھی تبدیلی کرنے سے پہلے سیفٹی اویلیویشن کرنا لازم ہے۔

3.11.1. R-32 روم ایئر کنڈیشننگ کی ٹرانسپورٹ کا کام

خطرناک چیزوں کی ٹرانسپورٹ کے لئے اقوام متحدہ کے تازہ ترین ماڈل ریگولیشنز (20 ویں نظر ثانی کے مطابق) میں آتش گیر ریفریجریٹ والے ریفریجریٹ اور ایئر کنڈیشننگ ایکوپمنٹ میں شامل خطرناک چیزوں کو کلاس 2.1 آتش گیر گیسوں میں شامل کیا گیا ہے اور خطرناک اشیاء کا انٹرنیشنل نمبر 3358 ہے۔ اس لئے آتش گیر ریفریجریٹ والے ریفریجریٹ اور ایئر کنڈیشننگ پر آؤٹ ڈور یونٹس کی ٹرانسپورٹ کے لئے ضروری ہے کہ اس میں تمام حفاظتی اقدامات کئے جائیں اور ان کی ٹرانسپورٹ میں کلاس 2.1 کی تمام سیفٹی شرائط

پوری کی جائیں۔ اس کے علاوہ محدود اور غیر معمولی مقدار میں خطرناک اشیاء، خصوصی سامان اور چھوٹے پائے والی چیزوں کی فہرست کے لئے بنائے گئے کوڈ کے تیسرے حصے میں دی گئی شرائط کے مطابق آتش گیر ریفریجریٹ سے بھری ہوئی ریفریجریٹ اور ایئر کنڈیشننگ پراڈکٹس اگر خاص قسم کی محدود شرائط پر پورا نہ اترتی ہوں تو آتش گیر گیس کی کیٹیگری 2.1 کے مطابق ان کی ٹرانسپورٹ نہیں کی جاسکتی۔ یہ خصوصی شرائط درج ذیل ہیں:

(1) ریفریجریٹ سسٹم اور اس کے تمام کمپونینٹس جن میں آتش گیر ریفریجریٹ موجود ہو، ان میں پریشتر برداشت کرنے کی گنجائش زیادہ سے زیادہ پریشتر (جہاں تک اجازت دی گئی ہے) تک ہونی چاہئے اور اسے کم از کم 3 بارٹیسٹ کیا جائے۔

(2) ریفریجریٹ ایکیو پمنٹ کا ڈیزائن اور سٹرکچر ایسا ہونا چاہئے کہ اس میں آتش گیر ریفریجریٹ گیس رکھی جاسکے اور ٹرانسپورٹ کے نارمل حالات میں کسی بھی کمپونینٹ کے پھٹنے یا کریک ہونے کے کسی بھی خطرے کی پوری روک تھام کی جائے۔

(3) آتش گیر ریفریجریٹ کی چارج کیپیسٹی 12 کلوگرام ہے۔ اوپر بتائی گئی تمام شرائط کو پورا کرنے کے ساتھ ساتھ اس بات کا بھی پورا خیال رکھا جائے کہ ٹرانسپورٹ کی گاڑی میں رکھے گئے ریفریجریٹ اور ایئر کنڈیشننگ پراڈکٹس کی تعداد 1000 سے زیادہ نہ ہو اور ٹرانسپورٹ کئے جانے والے ریفریجریٹ اور ایئر کنڈیشننگ ایکیو پمنٹ پر خطرناک اشیاء کے لئے مخصوص پیکیج لیبل لازماً لگا ہو جس کی تصویر شکل نمبر 2 میں دی گئی ہے (لیبل کا کم سے کم سائز 100mm × 100mm ہونا چاہئے)۔

ٹرانسپورٹ کے لئے کلاس 2.1 آتش گیر گیس کی سیفٹی کی تمام شرائط پوری کی جائیں اور کارگو ٹرانسپورٹ کی عام ضروری شرائط پر بھی عمل کیا جائے۔

R-32 روم ایئر کنڈیشنر میں اگرچہ آتش گیر ریفریجریٹ استعمال ہوتا ہے لیکن پھر بھی یہ عام گھروں میں استعمال ہونے والی چیز ہے اور اسے خطرناک اشیاء کی ٹرانسپورٹ ڈائریکٹری میں شامل نہیں کیا جائے گا۔ فیکٹری سے نکلنے سے پہلے اس کا مکمل معائنہ کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ اسے پیکنگ میٹریل سے مکمل طور پر محفوظ بنایا جاتا ہے اس لئے یہ لیک نہیں ہوگا۔

چین میں 2013ء سے 2016ء کے دوران "چائنا ہاؤس ہولڈ الیکٹریکل اپلائنمنز ایسوسی ایشن" (CHEAA) نے روم ایئر کنڈیشنر کے مینوفیکچررز، ڈیلروں، سروس سنٹرز اور ریسرچ کے اداروں کے ماہرین کو اکٹھا کیا اور آتش گیر ریفریجریٹ والے روم ایئر کنڈیشنر کی مینوفیکچرنگ، ٹرانسپورٹ، انسٹالیشن اور سروس کے لئے ٹیکنیکل شرائط تیار کیں۔ ان ماہرین کی طرف سے دیئے گئے مشوروں کی روشنی میں چائنا انڈسٹریل سٹینڈرڈز کی منظوری دی گئی اور یہ وزارت صنعت و انفارمیشن ٹیکنالوجی کی طرف سے جاری کئے گئے۔ یہ سٹینڈرڈز چین کے ملکی قواعد و ضوابط اور سٹینڈرڈز کے مطابق طے کئے گئے ہیں۔