1.1 Встановлення первинної переробки нафти ЕЛОУ-АВТ-8 №2 (электрообессолююча установка – атмосферно – вакуумна трубчатка) продуктивністю 3 млн. тонн в рік по сирої нафти, призначена для переробки нафти сирої, суміші прямогонного мазутів, ловушечних нафтопродуктів цеху №25, бензинових отгонів і некондиційних продуктів технологічних установок заводу, з підготовкою нафтової сировини для переробки, з отриманням знесоленої нафти і перегонкою її в колонах на атмосферному блоці на фракції:

– фракцію нестабільного бензину прямої перегонки (фракція бензинова ПК-130 (180 °С) з виділенням з нього в колоні стабілізації вуглеводневого газу, пропан-бутанової фракції АВТ (скрапленого газу) і розгоном в колонах вторинної перегонки бензину на фракції бензинову ПК-70 °С - сировина установки ізомеризації і бензинову фракцію 70-130 (180) °С - сировина установкиЛЧ-35-11/1000 (каталітичного риформінгу);

– бензинову фракцію 130-180 °С, гасову фракцію 180-230 °С - компонент товарного бензину або сировини установки ЛЧ-24/2000 №2 (гідроочищення дизельних фракцій), з змішуванням їх у потоці та отриманням фракції гасової 140-270 °С (прямогонной гасової фракції для виробництва реактивного палива) - сировини установки "Мерикат II/ Аквафайнинг;

– фракцію дизельного палива прямої перегонки - сировини установкиЛЧ-24/2000 №2 (гідроочищення дизельних фракцій) – одержуваного шляхом змішування прямогонного фракцій: гасової 180-230 °С, дизельних фракцій 230-290 ºС, 290-360 °С і фракції до 370 °С - вакуумного блоку;

– мазуту прямогонного атмосферної перегонки з поділом його на вакуумному блоці на фракції: дизельну до 370 °С, фракцію вакуумного газойлю 360-580 °С - сировини установки каталітичного крекінгу Р-43-107 М1, фракцію затемненого продукту і вакуумного залишку - гудрону прямогонного СБ - сировини для виробництва бітумів або фракцію гудрону + 580 °С - використовується для отримання мазуту сумішевого компонента. Також отримання на блоці котлів-утилізаторів перегрітої водяної пари за рахунок утилізації тепла відхідних димових газів з блоку трубчастих нагрівальних печей.

1.2 Атмосферний блок установки з блоком ЕЛОУ і блоком котлів-утилізаторів введено в дію 29 жовтня 1979 року. Блок вакуумної перегонки мазуту введено в дію після реконструкції в серпні 1994 року.

 Установка ЕЛОУ-АВТ-8 №2 складається з одного технологічного потоку і з наступних блоків і вузлів:

- сайту проміжного парку сирої нафти, ловушечных і некондиційних

- продуктів;

- сайту першого і другого ступенів підігріву сировини;

- блоку ЕЛОУ;

- блоку атмосферної перегонки нафти;

- блоку стабілізації і вторинної перегонки бензину;

- блоку вакуумної перегонки мазуту, з експлуатованої пароежекторних вакуумсоздающей апаратурою колони До-10;

- блоку підігріву нафтопродуктів у печах;

- блоку утилізації тепла відхідних димових газів;

- сайту підігріву і подачі суміші прямогонного мазутів на переробку (вузол територіально розташований на майданчику АВТ №3);

- схем прийому, приготування і дозованої подачі реагентів.

1.5 Процес первинної переробки нафти установки ЕЛОУ-АВТ-8 №2 розроблений фірмою МАГ (НДР, р. Грімма) на підставі радянського проекту установки ЕЛОУ-АВТ-6 розробки всесоюзного науково-дослідного і проектного інституту Вніпінафта, р. Москва. Проект дообладнання процесу зі збільшенням потужності установки з переробки сирої нафти до 8 млн. тонн нафти в рік виконаний інститутом всесоюзного науково-дослідного і проектного інституту Вніпінафта, р. Москва.

 Генеральний проектувальник підприємства – ВАТ «Укрнафтохімпроект».

 У серпні 2002р. проведена реконструкція внутрішніх пристроїв колони К-2 з заміною клапанних-прямоточних тарілок на трапецевидно-клапанні і клапанні-прямоточні тарілки на підставі проведених гідравлічних розрахунків та проекту реконструкції атмосферної колони К-2 фірми ЗАТ «ПЕТРОХИМ ІНЖИНІРИНГ» (р. Москва, Росія) і проекту ПКО заводу за виконання схеми подачі 2-го ЦО колон К-2 на 25 тарілку.

 У лютому 2003р. проведено дообладнання схеми виведення гасової фракції блоком лужної очищення і окислення меркаптанів для виробництва реактивних палив на основі базового проекту фірми

«Merichem» (США) з прив'язкою устаткування проекту інститутом ВАТ «Укрнафтохімпроект» (Київ р.). Блок лужної очищення гасової фракції від меркаптанів за технологією «Merichem», виділений окремо, як установка лужної очищення гасу «Мерикат II/ Аквафайнинг».

 У 2010 році запроваджено розроблений інститутом ТОВ «ИХТП»р. Сєвєродонецьк робочий проект «Заміна ємностей Е-10, Е-11 закритої системи дренування установки ЕЛОУ-АВТ-8 №2» з заміною ємностей і їх дообладнанням системою ПАЗ.

Характеристика вихідної сировини, готової продукції, допоміжних матеріалів

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування продукту | ГОСТ, ТУ, СТП | Показники за ГОСТ, ТУ, СТП | Допустимі межі |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1) сировина |
| 1. Нафта сира | ГОСТ 9965-76 | 1 Масова частка води,%2 Концентрація хлористих солей, мг/дм³3 Густина при 20 °С, кг/м³4. Масова частка механічних домішок, % | 0,5, не більше100, не більшене нормується0,05, не більше |
| 2 Суміш прямогонних мазутів | Технологічний регламент установки ЕЛЗУ-АВТ | 1.Густина, кг/м3 | не нормується |
| 3 Суміш каталітичних газойлів установки каталітичного крекінгу | Технологічний регламент установки каталітичного крекінгу  | 1.Густина, кг/м32. Температура спалаху у відкритому тиглі, оС | не нормується90, не нижче |
| 2) матеріали та реагенти |
| 1 Азот технічний  | ДСТУ ГОСТ 9223:2009 | 1. Вміст азоту, %об2. Об’ємна частка кисню, %об3. Об’ємна частка СО2, %об | 99,6, не менше0,4, не більшеВідсутнє |
| 2 Повітря КВПіА | ГОСТ 17433-80 | 1. Точка роси, оС2. Клас забрудненості  | - 40, не вище1-й, не нижче |
| 3 Деемульгатор | По специфікації | 1. Зовнішній вигляд2. В’язкість кінематична при 20оС, мм2/с | Однорідна прозора рідина від світло- жовтого до коричневого кольору100, не більше |

Продовження таблиці 1.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  |  | 3. Масова частка сухого залишку, %4. Температура застигання, оС | 24, не менше-40, не вище |
| 4 Нейтралізатор корозії  | ТУ 38.401-58-238-01 | 1. Зовнішній вигляд2. Густина при 20 оС, г/см33. Температура застигання, оС4. Нейтралізуюча здатність, л/гєкв НCl | Однорідна прозора рідина від безкольорового до янтарного кольорувід 0,850 до 0,890-40, не вище0,3, не вище |
| 3) продукція |
| 1. Знесолена нафта | Технологічний регламент установки ЕЛЗУ-АВТ | 1. Масова частка води, %2. Густина при 20 оС, кг/м33. Концентрація хлористих солей, мг/дм3 | 0,3, не більшене нормується5,0, не більше |
| 2. Вуглеводневий газ | Технологічний регламент установки ЕЛЗУ-АВТ | 1 Об'ємна частка компонентів,%:- вуглеводнів С1 ÷ С6,- водню (Н₂),- сірководню (Н₂S),- кисню (О₂),2 Густина, при н. у., кг/м³3 Теплотворна здатність, ккал/м³ | не нормуєтьсяне нормуєтьсяне нормуєтьсяне нормуєтьсяне нормуєтьсяне нормується |
| 3. Пропан-бутанова фракція | Технологічний регламент установки ЕЛЗУ-АВТ | 1. Масова частка компонентів, %- сума вуглеводнів С1-С2- сума вуглеводнів С3- сума вуглеводнів С4:а) для марки СПБТб) для марки БТ2. Об’ємна частка рідкого залишку, при 20 оС, %а) для марки СПБТб) для марки БТ | не нормуєтьсяне нормується60, не більше60, не менше1,6 не більше1,8, не більше |
| 4 Фракція бензинова ПК-70 °Са) сировина | Технологічний регламент установкиЕЛЗУ-АВТ | 1 Фракційний склад:- температура початку кипіння, º С- 10% переганяється при температурі, °С- 50% переганяється при температурі, °С- 90% переганяється при температурі, °С- температура кінця кипіння, °С | 28, не нижчене нормуєтьсяне нормуєтьсяне нормується90, не вище |

Продовження таблиці 1.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  |  | 2 Густина при 20 °С, кг/м³3 Масова частка компонентів,%:- сума вуглеводнів С₁ ÷ С₃,- сума бутанів- сума С₅ ÷ С₆- сума С₇ і вище4 Колір5 Вміст механічних домішок і води | від 600 до 670не нормується4,7, не більшене нормується2,0, не більшебезбарвна прозора рідинавідсутність |
| б) компонент |  | 1 Густина при 20 ° С, кг/м³2 Вміст сірководню3 Вміст механічних домішок і води4 Фракційний склад5 Колір | не нормуєтьсявідсутністьвідсутністьне нормуєтьсябезбарвна прозора рідина |
| 5. Фракція бензинова 70-130 (180) оС | Технологічний регламентустановки ЕЛЗУ-АВТ | 1. Густина при 20 оС, кг/м32. Фракційний склад:- температура початку кипіння, оС- 10% перегоняються при температурі, оС- 50% перегоняються при температурі, оС- температура кінця кипіння, оС3. Вміст механічних домішок і води4. Колір | не нормується75, не нижчене нормується110, не нижче185, не вищевідсутнєбезкольорова прозора рідина |
| 6. Фракція бензинова 130-180 оС | Технологічний регламентустановки ЕЛЗУ-АВТ | 1. Густина при 20 оС, кг/м32. Фракційний склад | не нормуєтьсяне нормується |
| 7 Фракція бензинова ПК-180°С | Технологічний регламентустановки ЕЛЗУ-АВТ | 1 Густина при 20 °С, кг/м³2 Фракційний склад:- температура початку кипіння, ° С- 10% переганяється при температурі, °С,- 50% переганяється при температурі, °С,- 90% переганяється при температурі, °С,- температура кінця кипіння, °С | не нормується30, не нижче75, не вище120, не вище190, не вище215, не вище |

Продовження таблиці 1.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  |  | 3 Вміст механічних домішок і води4 Колір | відсутністьбезбарвна прозора рідина |
| 8. Фракція гасова 140-270 оС | Технологічний регламент установки ЕЛЗУ-АВТ | 1. Густина при 20 оС, кг/м32. Фракційний склад: - температура початку кипіння, оС- 10% перегоняються при температурі, оС- 50% перегоняються при температурі, оС- 98% перегоняються при температурі, оС3. Температура спалаху в закритому тиглі, оС4. Вміст механічних домішок і води5. Колір | 775, не меншене нормується175, не вище225, не вище280, не вище28, не нижчевідсутнєСвітла рідина |
| 9. Фракція дизельна 230-360оС | Технологічний регламент установки ЕЛЗУ-АВТ | 1. Густина при 20 оС, кг/м32. Вміст механічних домішок та води3. Колір | 860, не більшевідсутнєсвітло-жовта рідина |
| 10. Фракція вакуумного газойлю 360-580 оС | Технологічний регламент установки ЕЛЗУ-АВТ | 1. Фракційний склад:- 10% перегоняється при температурі, оС- кінець кипіння, оС- вихід фракції до 360 оС, %об. 2. Густина при 20 оС, кг/м33. Коксуємість, %мас4. Масова частка сірки, % | 360, не нижче580, не вище10, не більше925, не більше0,65, не більшене нормується |
| 11. Фракція гудрона більше 580 оС | Технологічний регламент установки ЕЛЗУ-АВТ | 1. Густина при 20 оС, кг/м32.Температура пом’якшення по кільцю і шару, оС3. Умовна в’язкість при 80 оС сек | не нормуєтьсявід 30 до 45не нормується |

Нагріта нафта надходить на 14 тарілку отбензінівающей колони К-1.

Колона К-1 являє собою вертикальний апарат з клапанними тарілками, число яких - 32 шт. Температура в низу колони - 270 ° С, на вході в колону - 230 ° С, в верху колони - 115 ° С. Подача тепла в низ колони здійснюється гарячим струменем полуотбензіненной нафти, що циркулює через піч П-1 з температурою 370 ° С. Тиск в колоні становить 0,35 МПа.

З верху колони К-1 відводяться пари легкої бензинової фракції 28-120 ° С. Пари бензину конденсуються в апараті повітряного охолодження АВО-1 і конденсаторі-холодильнику КХ-1. У ємності Е-1 відбувається поділ бензину і газів. Легка бензинова фракція насосом Н-3 подається на зрошення верху колони, а її балансове кількість направляється в колону стабілізації К-3.

З низу колони К-1 частково відбензинений нафту насосом Н-2 подається до печей П-1 і П-2. Частина нафти прямує в піч П-1 для створення гарячої струменя, яка подається в низ колони К-1, решта нафту нагрівається в печі П-2 і по трубопроводу надходить в основну колону К-2.

Колона К-2 - основна атмосферна колона ректифікації, в якій відбувається відбір світлих - бензинових і середніх дистилятів. Температура на вході в колонну- 350 ° С, в верху колони - 157 ° С, тиск в колоні - 0,169 МПа. Число тарілок - 50 шт.

У нижню частину основної атмосферної колони АВТ і стріппінг-секцій подають водяну пару, який забезпечує відпарювання найбільш легких компонентів.

З верху колони К-2 відводяться пари бензинової фракції 120-180 ° С. Вони конденсуються в апараті повітряного охолодження АВО-2 і конденсаторі-холодильнику КХ-2. У ємності Е-2 бензин відокремлюється від газів і води. Далі бензин насосом Н-11 подається на зрошення верху колони, а надлишок йде на об'єднання з легкої бензинової фракцією з колони К-1 і надходить в стабілізаційну колону.

З колони К-2 виводяться бічні погони і циркуляційні зрошення.

Бічні погони:

- фракція 180-230 ° С відводиться з 32 тарілки і надходить на верхню тарілку стріппінг-колони К-2/1. Пари з К-2/1 повертаються під 33 тарілку колони К-2, а фракція 180-230 ° С забирається насосом Н-10, прокачується через сировинної теплообмінник Т-1/1, і через апарат повітряного охолодження АВО-13 виводиться з установки .

- фракція 230-280 ° С відводиться з 22 тарілки і надходить на верхню тарілку стріппінг-колони К-2/2. Пари з К-2/2 повертаються під 23 тарілку колони К-2, а фракція 230-280 ° С забирається насосом Н-9, прокачується через сировинної теплообмінник Т-1/2, і через апарат повітряного охолодження АВО-12 виводиться з установки .

- фракція 280-350 ° С відводиться з 12 тарілки і надходить на верхню тарілку стріппінг-колони К-2/3. Пари з К-2/3 повертаються під 13 тарілку колони К-2, а фракція 280-350 ° С забирається насосом Н-8, прокачується через сировинної теплообмінник Т-1/3, і через апарат повітряного охолодження АВО-11 виводиться з установки .

Циркуляційні зрошення:

- перший циркуляційний зрошення забирається з кишені 30 тарілки насосом Н-4, прокачується через сировинної теплообмінник T-2/1 і повертається в колону на 31 тарілку;

- друга циркуляційний зрошення забирається з кишені 20 тарілки насосом Н-5, прокачується через сировинної теплообмінник T-2/2 і повертається в колону на 21 тарілку;

- третя циркуляційний зрошення забирається з кишені 10 тарілки насосом Н-6, прокачується через сировинної теплообмінник T-2/3 і повертається в колону на 11 тарілку;

2.3 Норми технологічного режиму процесу (блоку)

Норми технологічного режиму наводимо у вигляді таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Норми технологічного режиму

| №п/п | Найменування апарату і показники режиму | Одиниці виміру | Допустимі межі |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Колона К-1- температура нагріву нафти на вході на 19 тарілку- температура зверху- температура знизу- тиск зверху- тиск знизу- рівень у кубі- рівень розділу фаз бензин-воді в Е-1- витраті перегрітого пару  | оСоСоСкгс/см2кгс/см2%%тон/час | 270, не вище165, не вище270, не вище5,0, не більше5,0, не більшевід 30 до 80від 20 до 605,0, не більше |
| 2 | Колона К-2- температура зверху- температура знизу- тиск зверху- рівень у кубі- рівень бензинової фракції в Е-3- рівень розділу фаз бензин-воді в Е-1- витраті перегрітого пару  | оСоСкгс/см2%%%тон/год | 160, не вище360, не вищевід 0,8 до 1,8від 30 до 80від 40 до 100від 20 до 6012,0 не більше |
| 3 | Колона К-6- рівень у кубі колони- температура фракції 130-180 °С з К-2- витраті перегрітого пару- температура фракции130-180 оС після Т-28 | %оСт/годоС | від 30 до 80190, не вище2,0, не більше100, не вище |
| 4 | Колона К-7- рівень у кубі колони- температура фракції 180-230 °С з К-2- витраті перегрітого пару-витрата гасової фракції 140-270 оС або гасової фракції 180-230 оС на установку Мерикат II / Аквафайнинг | %оСт/годм3/год | від 30 до 80250, не вище2,5, не більшевід 25 до 90 |

Продовження таблиці 2.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | Колона К-9- рівень у кубі колони- температура фракції230-290 °С з К-2- витраті перегрітого пару | %оСт/год | від 30 до 80310, не вище1,5, не більше |
| 6 | Печі П-1/1,2,3- температура продукту на виході з змієвиків печей- температура димових газів на перевалі - температура пару після пароперегрівача печей - витрата продукту через змійовики- вміст кисню в димових газах із печі  | оСоСоСм3/год% об | 380, не вище800, не вище400, не вище60, не менше6,0 , не більше |
| 7 | Пічь П-1/4- витрата продукту через змійовик- температура продукту на виході з змієвиків печей- температура димових газів на перевалі - вміст кисню в димових газах на виході із печі | м3/годоСоС% об | 75, не менше360, не вище800, не вище6,0 , не більше |

2.4 Головні порушення технологічного режиму та способи їх усунення

Головні порушення технологічного режиму та способи їх усунення наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Головні порушення технологічного режиму та способи їх усунення

| Можливінеполадки | Причини виникненняможливих неполадок | Дії персоналу щодо усуненняможливих неполадок |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 Збільшення тиску в колонах К-1 і К-2 | 1 Наявність у нафті після блоку ЕЛЗУ підвищеного вмісту води або потрапляння води з гострим зрошенням з ємності Е-1, Е-3.2 Закриті клапани-регулятори тиску газу з ємності Е-6.3 Неправильні показання рівня бензину в ємностях Е-1, Е-3. | 1 Знизити продуктивність, налагодити режим роботи блоку ЕЛЗУ. Здренувати воду з ємності Е-1,3, перевірити регулятор рівня розділу фаз Е-1,3.2 Перейти на байпас, перевірити роботу клапанів-регуляторів тиску, відкрити здувку газу К-1 і Е-3 на факел.3 Перевірити показання регулятора рівня бензину в ємностях Е-1, Е-3. |

Продовження таблиці 2.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| 2 Різке збільшення чи зниження температури циркулюючої флегми на виході з печей П-1/1,2,3, П-1/4 | 1 Відмова клапанів-регуляторів подачі палива на форсунки печі.2 Підвищення тиску паливного газу.3 Закриті клапани-відсікачі подачі палива (газу, мазуту) на форсунки печей. | 1 Перейти на ручне регулювання. Налагодити роботу клапанів.2 Призвести тиск паливного газу до норми.3 Виявити і усунути причину спрацьовування клапанів-відсікачів. Перевести установку на циркуляцію. Закрити засувки подачі палива на форсунки печей, відкрити клапани-відсікачі подачі палива до печей і провести розпалювання форсунок з дотриманням правил розпалювання печей. |
| 3 Різке збільшення тиску в колоні К-1 з підривом запобіжних клапанів і скиданням пічних насосів | 1 Потрапляння великої кількості води з нафтою в колону К-1. | 1 Знизити завантаження установки і температуру на перевалах печей до 300 оС, зачистити від води електродегідратори. Продренувати пічні насоси і включити їх в роботу. Якщо вжиті заходи не дозволять налаштувати нормальну роботу пічних насосів і не вдасться закрити запобіжні клапани, то установку аварійно зупинити. |
| 4 Підвищення рівня куба колони К-1 вище допустимого | 1 Різке зниження продуктивності установки.2 Відмова в роботі клапанів-регуляторів рівня куба К-1.3 Відмова в роботі рівнеміра контролю рівня куба К-1.4 Відключення контуру управління регулювання рівня куба К-1 з автоматичного керування на ручне регулювання з відсутністю контролю за рівнем куба К-1. | 1 При підвищенні рівня куба більше 80% рівнеміра закрити подачу пари в куб колони К-1, з виведенням на дренаж, не допускаючи підриву тарілок кубової частини К-1. При зниженні рівня менше 30% рівнеміра, збільшити витрату нафти , знизити витрати від Н-3-х до мінімальної продуктивності, не допускаючи зниження рівня нижче 10% рівнеміра і скидання пічних насосів.2 При виході з ладу одного з клапанів-регуляторів, перевести управління рівня куба К-1 на інший регулятор нафти по потоку.3 При відмові в роботі рівнемірів рівня куба К-1 розходженні показань викликати чергового прибориста і по черзі провести настройку роботи рівнемірів. 4 При відключенні контуру регулювання рівня куба К-1 з перекладом на ручне управління, безперервно вести контроль витрат за потоками і рівня куба К-1. |

Продовження таблиці 2.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| 5 Підвищення температури верху колони К-2 | 1 Скидання (відключення) насоса подачі гострого зрошення або 1-го ЦЗ колони К-2.2 Висока температура сконденсованих парів бензину в ємності Е-3. | 1 Перевіритипоказаннятемператури верху колони К-2, роботу АВО Т-17-х, витрату і температуру 1-го ЦЗ-2. Включити додаткові вентилятори АВО, знизити температуру конденсації парів після Т-17-х і рівень розділу фаз в ємності Е-3 встановити 40-50%.2 Перевірити відповідність показань датчика тиску верху К-2. При виявленні відхилення від попередніх показань, відключити контур регулювання температури верху колони К-2 по тиску. Викликати чергового КІП. Налагодити і відновити роботу контуру управління |
| 6 Затемнення виведеної бензинової фракції 130-180 °С | 1 Пропуск теплообмінників 1 ЦЗТ-62, 2 ЦЗ Т-4/1,2, Т-1А або затемнення бензинової фракції ПК-130 (180). З головного погона колони К-2.2 Рівень в колоні К-2 піднявся вище нормального , з закидом з парою або подається з гарячим струменем кубових продуктів на верх колони. | 1 Перевірити колір на затемнення головного погона колони К-2, на насосах Н-4, насосах Н-16 блоку стабілізації та ВП бензинів. 2 Затемнені фракції до просвітлення виводити в парк некондиції або на прийом насосів Н-1.3 Виявити пропуск, відключити несправний теплообмінник і підготувати його до ремонту.4 Перевірити роботу рівнеміра з діями як зазначено в «пункті 7. Потемніння головного погона колони К-2, бензинової фр. 130-180°С К-6 і гасової фракції 180-230 °С К-7 і збільшити відкачування мазуту з куба колони К-2. |

Охорона праці(ОП) - це система забезпечення безпеки життя і здоров'я працівників у процесі трудової діяльності, яка включає правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні, лікувально-профілактичні, реабілітаційні та інші заходи.

Засіб індивідуального захисту - це засіб захисту, що одягається на тіло працівника (або його частину) або використовується під час праці. Засіб індивідуального захисту застосовують тоді, коли безпека робіт не може бути забезпечена конструкцією та розміщенням устаткування, організацією виробничих процесів, архітектурно-планувальними рішеннями та іншими засобами колективного захисту.

Умови безпечного ведення технологічного процесу на установці ЕЛЗУ-АВТ пов'язані з низкою специфічних особливостей, обумовлених наявністю в апаратурі установки продуктів і реагентів, що знаходяться при температурах процесу в рідкому і газоподібному станах.

При порушенні режиму нормальної експлуатації, герметичності апаратури, трубопроводів, при недотриманні персоналом встановлених норм технологічного режиму і правил техніки безпеки, а також у певних ситуаціях на установці може створитися обстановка, в якій можуть мати місце вибухи, пожежі, отруєння, хімічні та термічні опіки, ураження електричним струмом.

При порушеннях герметичності апаратури і трубопроводів, пропусках ущільнень насосів та арматури, компресорного устаткування назовні викидаються речовини, які можуть утворювати з повітрям вибухонебезпечні суміші і бути джерелом загазованості приміщень і території установки.

Інші продукти (індустріальне масло І-50А, КП-8с), що знаходяться в апаратурі, при порушенні герметичності блоків і виході на зовні можуть за певних умов спалахнути. [5]

На установці застосовується електричний струм високої напруги. Електродвигуни на установці працюють під напругою 380 В і 6 кВ. При нормальній роботі систем блокування та сигналізації на електродвигунах, за наявності заземлення на електродвигунах і пускової електроапаратурі, а також при дотриманні персоналом установки встановлених правил електробезпеки, ніяких травм від ураження електричним струмом на установці статися не може. Однак при порушенні одного з цих умов може відбутися травмування персоналу електрострумом, що викликає важкі опіки і ураження нервової системи.

Процес відноситься до шкідливих для здоров'я обслуговуючого персоналу, так як пов'язаний з переробкою вуглеводневої сировини, де в результаті процесу утворюється бензин, що володіє при підвищеній концентрації сильними отруйними властивостями.

З огляду на те, що процес протікає в закритому обладнанні, шкідливий вплив зазначених речовин можливе при аварійних ситуаціях, пропусках.

Тому для обслуговування технологічного обладнання передбачені майданчики з справним огородженням, а трубопроводи низькою прокладки мають перехідні містки.

Підкоксування, зміна структури металу труб, перегар футерувальних матеріалів призводить до періодичної зупинці пічного і реакторного устаткування для ремонту, що, у свою чергу, викликає необхідність прийняття спеціальних заходів безпеки з підготовки, ремонту і введенню в експлуатацію окремих агрегатів.

З точки зору підвищеної загазованості, пожежної небезпеки, утворення вибухонебезпечних сумішей найбільш небезпечними місцями на установці є:

- блок ЕЛЗУ;

- блок атмосферної перегонки нафти;

- приміщення компресорної;

- відкрита насосна і постамент;

- блок відпарної і стабілізаційної колон;

- місця відбору газоподібних проб для лабораторних аналізів;

- всі колодязі промканалізаціі і оборотного водопостачання, де можливі скупчення вуглеводневих газів.

Працівники установки забезпечуються спеціальним одягом і захисними пристосуваннями в порядку, встановленому на підприємстві. [7]

У повсякденній роботі для захисту працюючих від забруднення і пилу, від температурних опіків, при роботі з лугами і інших роботах на установці застосовується спецодяг з бавовняних тканин ГОСТ 27575-87, робочі (брезентові) рукавиці ГОСТ 12.4.010-75 і черевики ГОСТ 12.4.137-84. До теплого спецодягу відносяться: куртка ватяна ГОСТ 12.4.084-80, брюки ватяні ГОСТ 12.4.084-80 і валянки ГОСТ 18724-80, ОСТ 17-672-77.

Для захисту органів дихання від шкідливих дій вуглеводневих газів і парів нафтопродуктів (пари бензину, дизпаливо і т.п.) для кожного працюючого на установці передбачається індивідуальний фільтруючий протигаз марки Drager. Окрім цього на установці зберігатиметься повний комплект аварійних фільтруючих протигазів марки Drager, що буде знаходитися в опломбованому ящику.

Для роботи в повітряних середовищах із вмістом парів вуглеводнів і вуглеводневих газів більше 0,5% і кисню менше 16% об'ємних на установці передбачений комплект ізолюючих шлангових протигазів в кількості 4 штук марки ПІІІ-1 ТУ-6-16-2053-76 в комплекті з рятувальними поясами і вірьовками.

Для захисту очей від хімічних опіків застосовуються окуляри захисні герметичні ТУ 38.306046-90. При обслуговуванні печей повинні застосовуватися окуляри з синіми світлофільтрами ГОСТ 12.4.013-85.

Засоби колективного захисту. Для видалення шкідливих газів, досягнення потрібної чистоти повітря і видалення тепловиділень з приміщень установки передбачається приточно- витяжна вентиляція.

Система приточної вентиляції обслуговує операторну, побутові приміщення. Забір зовнішнього повітря ведеться з відмітки 20 м.

Для захисту обслуговуючого персоналу від попадання їдких речовин при розгерметизації фланцевих з'єднань на трубопроводах транспортування реагентів встановлені металеві кожухи. [5]

Як засоби пожежогасінні на установці передбачено:

- стаціонарна система парогасіння насоних та печей;

 - стаціонарна система парогасіння зовнішньої апаратури;

 - установка стаціонарного пінного гасіння;

 - стаціонарна система піногасіння гарячої насосної;

 - лафетні установки;

 - сухотруби з кільцевою розводкою води по висоті апаратів колонного типу;

 - дренчерна установка зрошування ємкостей;

 - парова завіса печей;

 - вогнегасники вуглекислотні і порошкові різних марок;

 - ящики з піском; пожежні лопати;

 - пожежні носилки; пожежні парові шланги.

Стаціонарна установка пінного пожежогасіння обладнана пожежними рукавами із стовбурами ГПС-600. Стояки стаціонарної системи парогасіння обладнані штуцерами для підключення парових шлангів.

Для гасіння пожеж застосовуються наступні способи:

а) при загорянні зовнішньої апаратури:

- припинення подачі до джерела вогню горючої рідини, газу шляхом відключення і звільнення трубопроводу, апарату, вузла в дренажні ємності або в некондицію з подальшим скиданням з них тиску на факел;

- зрив полум'я за допомогою вогнегасників, парою, сильним струменем

води;

- покриття вогнища пожежі піною;

- накриття вогнища пожежі кошмой, азбестовим полотном або засипка піском;

- охолодження поряд розташованих апаратів водою від кілець зрошування, лафетних стовбурів, сухотрубів з розводкою по апаратах колонного типу від системи оборотного водопостачання;

б) при загоряннях в приміщенні насосних :

- припинення подачі до джерела вогню горючої рідини;

- накриття вогнища пожежі кошмой, азбестовим полотном або засипка піском;

- подача пари за системою парогасіння при закритих дверях і відключеній системі витяжної та приточної вентиляції;

в) при загоряннях в операторній:

- збиття полум'я за допомогою вуглекислотних вогнегасників, кошми, азбестового полотна;

г) при загорянні на електроустаткуванні:

- зняття напруги;

- збиття полум'я за допомогою вуглекислотних вогнегасників, кошми, азбестового полотна.

Стаціонарна пінна установка призначена для гасіння пожеж в приміщеннях з легкозаймистими і горючими рідинами.

Як вогнегасний засіб в стаціонарній пінній установці застосовується легко-механічна піна середньої кратності, що отримується з 6%-вого водяного розчину піноутворювача ПО-1.

Як піноутворювальний апарати для отримання легко-механічної піни з розчину піноутворювача ПО-1 в стаціонарній пінній установці застосовуються генератори піни типу ГВП-600, вживані для об'ємного піногасіння.

Установка пінного гасіння складається з двох ємкостей Е-28/1,2 для зберігання піноутворювача, двох відцентрових насосів Н-9/1,2 для подачі води на змішування з піноутворювачем в інжекторних змішувачах і самостійних трубопроводів для подачі 4-6%-вого розчину піноутворювача в піногенератори в приміщення насосних або блоків теплообмінників, холодильників, електродегідраторів.

Захист від статичної електрики. Вибухи і пожежі на установці можуть викликатися іскровим розрядом зарядів статичної електрики. Заряди статичної електрики утворюються в результаті тертя двох діелектриків (речовин, не провідних або погано провідних електричний струм) один об одного або діелектрика об метал.

Нафта і нафтопродукти і нафтові гази є діелектриками, тому вони здатні накопичувати електричні заряди.

Основними заходами захисту від зарядів статичної електрики на установці є:

- заземлення всіх металевих частин, на яких можуть з'явитися заряди (насоси, колони, ємкості, трубопроводи). За наявності заземлення заряди статичної електрики, що утворюються, відводяться в землю і не накопичуються в такій кількості, яка може викликати іскру.

- уникнення перемішування бензину або гасу повітрям або газом.

- усунення вибухонебезпечної суміші. В місцях утворення і накопичення зарядів підтримують горюче середовище в суміші з повітрям поза межами займання (вибуховості), що досягається за допомогою вентиляції

У випадках аварій речовини, що використовуються в процесі виробництва, знешкоджуються таким чином:

а) нафта і нафтопродукти, що знаходяться в системі, відкачуються з установки по робочих схемах або дренуються в спеціальні дренажні ємності;

б) надлишок вуглеводневого газу з системи установки скидається на факел і спалюється;

в) нафта і нафтопродукти, розлиті на землю, засипаються піском, збираються і вивозяться з установки у відвал з подальшим спалюванням. Місце розливу нафтопродукту пропарюється парою і промивається водою;

г) розлиті розчини луги нейтралізуються кислотою і змиваються рясною подачею води. [7]

Токсичні властивості сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції виробництва наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Токсичні властивості сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції виробництва

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Назва речовини | Характер дії на організм людини | Клас небезпеки | ПДК в повітрі робочої зони мг/м3(ГОСТ 12.1.005) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Нафта | Пари нафти викликають порушення діяльності центральної нервової системи, що впливають на серцево-судинну систему і на показники крові (зниження вмісту гемоглобіну і еритроцитів), також можливе ураження печені, порушення діяльності ендокринних залоз. При попаданні на шкіру рідкої нафти може викликати дерматит та екзему | 4 | 300 (пари) |
| 2 | Вуглеводневий газ | Має наркотичну дію. Викликає судоми, втрату свідомості, послаблює дихання. | 4 | 100 |
| 3 | Бензинові фракції:НК –130 ºС;130 – 180 ºС | Наркотичне, отруйна.Викликає головний біль, запаморочення, сухість у роті, нудоту. При високих концентраціях призводить до смерті.Контакт зі шкірою призводить до знежирення шкіри, шкірних захворювань | 4 | 100 (пари) |
| 4 | Гасові фракції:180 – 230 С; | Токсичні властивості пов'язані з наркотичною дією на центральну нервову систему. Отруєння можуть виникати при вступі парів нафтопродукту в дихальні шляхи, при впливі на великі ділянки шкірних покривів. | 4 | 300 (пари) |

Продовження таблиці 3.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5 | Дизельні фракції: 230 – 290 С;290 – 360 С; | Чинить подразнюючу дію на слизові оболонки і шкіру людини. Впливає на центральну нервову систему. | 4 | 300 (пари) |
| 6 | Мазут прямогонний;мазут змішаної компонент | Подразнює слизову оболонку очей та шкіру. | 4 | 300 (пари) |
| 7 | Інгібітор корозії.Тип: «Геркулес 30617» | При вдиханні парів дратує слизові оболонки, органи дихання, шкірні покриви. Високі концентрації ускладнюють дихання, з'являється запаморочення, нудота, блювання, крас-нота, сухість, свербіж, сльозотеча. | 3 | 100 |
| 8 | Деемульгатор | При вдиханні парів дратує слизові оболонки, органи дихання, шкірні покриви. Високі концентрації ускладнюють дихання, з'являється запаморочення, нудота, блювання, крас-нота, сухість, свербіж, сльозотеча.  | 3 | 100 |
| 9 | Нейтралізатор корозіїТип: «Геркулес 54505», марка А | При вдиханні парів дратує слизові оболонки, органи дихання, шкірні покриви. Високі концентрації ускладнюють дихання, з'являється запаморочення, нудота, блювання, почервоніння, сухість, свербіж, сльозотеча.  | 3 | 100 |

 Характеристика вибухонебезпечних властивостей сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції виробництва наведена в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Характеристика вибухонебезпечних властивостей сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції виробництва

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Найменування сировини, матеріалів, напівфабрикатів, готової продукції, відходів виробництва | Температура, ° С | Концентраційні межі розповсюдження полум’я (%об.) |
| самозаймання | займання | спалаху | нижня | верхня |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1.Нафта | 225-300 | - | мінус 18 | 0,9 | 6,4 |
| 2. Вуглеводневий газ | 405-470 | - | нижче 0 | 1,8 | 9,4 |
| 3. Бензинові фракції:ПК –130 ºС;130 – 180 ºС | 255-474 | - | мінус 27 – плюс 30 | 0,76 | 8,1 |
| 4. Гасові фракції:180 – 230 С; | 220 | 25-65 | вище 28 | 1,5 | 8,0 |
| 5. Дизельні фракції: 230 – 290 С;290 – 360 С; | 300 | 69-119 | більше 61 | 2,0 | 3,0 |
| 6.Мазут прямогонний;мазут змішаної компонент | 350 | 81-200 | більше 80 | - | - |
| 7.Інгібітор корозії.Тип: «Геркулес 30617» | - | - | 7 | 1,27 | 6,8 |
| 8.Деемульгатор | - | - | 7 | 1,27 | 6,8 |
| 9. Нейтралізатор корозіїТип: «Геркулес 54505», марка А | - | - | 7 | 1,27 | 6,8 |

 Характеристика вибухової і пожежної небезпеки приміщень і споруд установки наведена в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Характеристика вибухової і пожежної небезпеки приміщень і споруд установки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування приміщень або установки | Категорія по вибухопожежній і пожежній безпеці згідно ОНТП 24-86 | Класифікація приміщень згідно ДНАО 0.00-1.32-01 | Група виробничих процесів по санітарній характеристиці згідно СНіП 2.09.04-87 |
| клас зони | категорія і група вибухонебезпечних сумішей |
| 1 | **2** | 3 | 4 | 5 |
| Резервуарний парк | **Ан** | 2 | IIA-T3 | 1б |

Продовження таблиці 3.3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | **2** | 3 | 4 | 5 |
| Блок електродегідра-торів | **Ан** | 2 | IIA-T3 | 1б |
| - Блок теплообмінників та холодильників | **Ан** | 2 | IIA-T3 | 1б |
| Блоки колон К-1, К-2, К-3, К-4, К-5, К-6, К-7, К-8, К-9, К-10 | **Ан** | 2 | IIA-T3 | 1б |
| Холодні насосні, гаряча насосна | **А** | 2 | IIA-T3 | 1б |
| Вакуумний блок з насосною | **Ан** | 2 | IIA-T3 | 1б |
| Блок печей підігріву | Г | - | IIA-T3 | 1б |
| Блок утилізації тепла | Д | - | - | - |
| Водяна насосна | Д | - | - | - |
| Реагентна насосна | Д | - | - | - |
| Операторна | Д | - | - | - |

Питанню охорони навколишнього середовища останнім часом приділяється дуже багато уваги, оскільки збільшилась переробка сірчаних нафт, яка супроводжується виділенням великої кількості сірководню та продуктів згорання у вигляді сірчаного газу. Для запобігання забруднення природи продуктами переробки нафти здійснюється комплекс засобів, які істотно впливають на технологію.

При переробці нафти в атмосферу можуть виділятися шкідливі речовини - вуглеводні, сірководень, оксиди вуглецю та азот, аміак. Основні джерела забруднень - резервуарні парки нафти та нафтопродуктів, зливні-наливні естакади, вузли оборотного водопостачання та очисні споруди, факельні свічі, запобіжні клапани, системи витяжної вентиляції.

Для боротьби з забрудненням атмосферного повітря необхідно:

1) висока ступінь герметизації всіх вузлів установок та заводу в цілому;

2) висока ступінь розсіювання сірковмісних димових газів за допомогою димових труб висотою більше 150 м, застосування якісних горілок, які забезпечують бездимне горіння всіх видів палив та факелів висотою не менше 75 м;

3) застосування процесів гідроочищення.

Рідкі відходи НПЗ, потрапляючи у водне середовище, негативно впливають на якість води та санітарні умови життя та водокористування населення.

Для захисту водоймищ від забруднень використовують наступні засоби: 1) застосування систем оборотного водопостачання; 2) запровадження глибокої очистки стоків першої системи з послідуючим поверненням в оборотне водопостачання; 3) виключення залпових викидів стічних вод.

Тверді відходи наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4. – Тверді відходи

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменуваннявідходу | Місце складування, транспорт, тара | Кількість відходів, кг/добу(т/рік) | Періодичність утворення | Умова (метод) і місце поховання, знешкодження, утилізації |
| 1 Матеріал текстильний обтирочний відпрацьований | Тимчасово в металевий контейнер | 1,5 | Постійно  | Знезараження в печах при накопиченні |
| 2 Осад, який вилучається при очистці резервуарів (пирафорні з’єднання)  | Тимчасове зберігання у спеціальних ємкостях під шаром води або у вологому стані. | 0,8 | 1 раз на рік | Направляється у вологому стані або під шаром води на очисні споруди підприємства в шламонакопичувач |

9. Охорона праці.

У відповідності з вимогами ГОСТ 12.3.002-75\* «ССБТ. Процеси виробничі. Загальні вимоги безпеки», а також «Загальних правил вибухобезпеки для вибухопожежонебезпечних хімічних, нафтохімічних і нафтопереробних виробництв» на установці виконані наступні заходи, що забезпечують безпеку ведення технологічного процесу:

Для безпечного проведення технологічного процесу дотримуються норми технологічного режиму, відповідно до затвердженого технологічного регламенту. Так само для безпечного проведення технологічного процесу керуються технологічними інструкціями, робочою інструкцією, «Положенням № ВІД-2 про єдину систему управління охороною праці в ЗАТ «ЛИНІК», інструкцією з охорони праці № ВІД-1, інструкціями по робочих місцях згідно з переліком обов'язкових інструкцій по установці та іншими обов'язковими документами.

Обслуговуючий персонал має професійну підготовку в обсязі, достатньому для безпечного усунення несправностей і відмов роботи обладнання, які виникають у процесі роботи, а також для участі в їх ремонті. Оператори 6-го (5-го) розряду мають вищу освіту, підвищення кваліфікації і стаж роботи за професією оператора технологічних установок 5-го розряду не менш як 3 роки. Оператори 4-го (3-го) розряду мають повну або базову середню професійно-технічна освіта, підвищення кваліфікації і стаж роботи за професією оператора технологічних установок 3-го розряду не менше 1 року. Оператори технологічних установок несуть відповідальність за своєчасність і якість виконання обов'язків, покладених на них робочими інструкціями.

1) Робочим місцем оператора технологічної установки є технологічне обладнання на території установки ЕЛОУ-АВТ-8 N2 з обслуговуванням обладнанням з усіма комунікаціями, арматурою, електрообладнанням, приладами контролю і автоматики, водопроводами, системою теплофікації, засобами пожежогасіння. Оператор на робочому місці забезпечується діючими інструкціями та нормативною документацією.

2) У процесі роботи працюють містять територію установки в чистоті, перевіряють справність огорож, стан проходів, переходів, майданчиків, маршових спусків, перил, наявність і стан передаються по зміні матеріальних цінностей.

3) Для усунення безпосереднього контакту працюючого персоналу з шкідливими речовинами усе обладнання, трубопроводи, а також імпульсні лінії з приладами герметизуються. Усе обладнання, трубопроводи мають відмінні маркування.

4) Всі трубопроводи, що мають температуру стінки вище 600С в місцях, доступних для обслуговуючого персоналу, теплоизолируются.

5) Безпечне ведення технологічного процесу здійснюється автоматичною розподіленою системою управління і контролю виробничого процесу (РБУ), всі важливі технологічні параметри виведені на екран станції управління оператора.

6) Для забезпечення безпечного ведення технологічного процесу передбачена система контролю і автоматики, дистанційного управління та блокувань. При аварійних ситуаціях відбувається спрацьовування відповідних захисних блокувань.

7) Для своєчасного отримання інформації про відхилення технологічних параметрів та виникненні небезпечних виробничих факторів на установці, передбачена система сигналізації за мінімального і максимального значення технологічних параметрів витрати, тиску, рівня, температури.

8) Передбачена можливість автоматичного регулювання рівня в колонах, сепараторах і ємностях.

9) Для захисту апаратів від перевищення тиску передбачена система скидів рідких і пароподібні фаз від робочих пружинно-запобіжних клапанів в ємності Е-36, Е-36/1. Звідки рідка фаза відкачується насосами Н-49, М-49/1,2 в лінію некондиційних продуктів, а парогазообразная фаза виводиться з установки смолоскипною колектором по л. 737, 737в на сайт АМУ, установку АМУ, ФГ, ГРП і ТК, для конденсації і подальшого спалювання на факелі Ф-4 (Ф-5).

10) Захист обладнання від агресивного впливу середовищ забезпечується вибором стійкого матеріалу обладнання процесу і схемою антикорозійного захисту. Схемою передбачено введення в систему нейтралізатора і інгібітору корозії, зменшує швидкість течії корозії обладнання. Крім цього устаткування також має захисний антикорозійний шар із внутрішньої стінки апарату з матеріалу О8Х13.

11) Дренування нафтопродуктів при підготовці колон, ємностей, теплообмінних апаратів, насосів, трубопроводів до ремонту, а також скиди від робочих пружинно-запобіжних клапанів электроразделителя ЕР-1 і апаратів V-5, ЕГ-2, ЕГ-3, V-6 і від Модуля 100 "Мерикат II/ Аквафайнинг", передбачено у підземні ємності закритого дренування Е-10, Е-11. Звідки накопичені нафтопродукти періодично відкачуються зануреними электронасосными агрегатами поз. М-28, М-29, Н-29а в лінію №1 нафти на установку, для переробки.

12) На випадок припинення надходження повітря КВП передбачені сепаратори Е-21/1,2, розраховані на часовий запас повітря, а також передбачено виконання клапанів автоматичного регулювання типу «В» і «ВЗ», що виключає порушення параметрів, які вони підтримують.

13) Все обладнання, за винятком насосів, агрегатів, знаходиться на відкритому майданчику, чим забезпечується їх безпечна робота.

14) щоб уникнути загазованості у виробничих приміщеннях трансформаторних підстанцій, останні обладнані загальнообмінною приточною вентиляцією із забезпеченням створення надлишкового тиску в приміщеннях.

15) У приміщенні водяній насосної, реагентної насосної і в анализаторной №1 передбачена так само аварійна витяжна вентиляція, включення якої виконується з блокуванням при перевищенні в приміщенні допустимих концентрацій шкідливих речовин.

16) Передбачений контроль стану роботи вентиляційних систем з сигналізацією зниження піддування повітря, а також передбачені захисні блокування системи ПАЗ з включенням аварійної вентиляції за показаннями датчиків загазованості повітря в контрольованому приміщенні.

17) Пропарювання і промивання апаратів, здійснюється після дренування апаратури і отглушения стандартними заглушками.

18) Передбачені безпечні методи видалення, знешкодження та утилізації, захоронення відходів виробництва з технологічних систем і окремих видів обладнання.

19) Для привертання уваги працюючих до безпосередньої небезпеки, попередження про можливу небезпеку, припису та дозволу певних дій з метою забезпечення безпеки, а також для необхідної інформації використовують сигнальні кольори та знаки безпеки.

20) При виконанні монтажних робіт, виконуваних на висоті, земляних робіт, робіт пов'язаних з випробуванням устаткування, ізоляційних робіт, місця виконання робіт повинні бути огороджені, на огорожі необхідно встановлювати попереджувальні написи і знаки.

21) Всі засоби первинні і стаціонарного пожежогасіння знаходяться на своїх місцях, в повній справності і готові до негайного їх використання обслуговуючим персоналом. Також передбачена насосна піногасіння з запасом піноутворювача з розведенням і подачею піни до пожежних кранів (ПК) по установці.

22) У вибухонебезпечних зонах будь-якого класу заземлені всі електроустановки при всіх напругах змінного і постійного струму. Також заземлено електрообладнання, і насоси перекачують ЛЗР, горючі гази і встановлені на заземлених металевих конструкціях. Нульові захисні провідники в усіх ланках електромережі прокладені в загальних оболонках, трубах, коробах, пучках з фазними проводами. Ступінь захисту електрообладнання обрана у відповідності з класом зони вибухопожежобезпеки.

23) Електрообладнання, іскрить при нормальній роботі і нормального виконання, винесено за межі вибухонебезпечних зон. Електрообладнання, встановлене в межах вибухонебезпечних зон, захищене від впливу хімічно активного середовища, вологи і пилу. Взрывозащитное електрообладнання, що використовується у зовнішніх установках, має пристрій для захисту від атмосферних впливів (дощу, снігу, сонячної радіації і т. п.) у вигляді навісів і захисних козирків

24) На установці, не залежно від категорії технологічного блоку, заборонено використовувати прилади, пристрої та інші пристосування, що відпрацювали свій технічний ресурс і не пройшли сертифікацію вибухозахисту.

25) Для забезпечення безпеки при веденні технологічних процесів всі працюючі забезпечуються індивідуальними засобами захисту від впливу шкідливих речовин, а також передбачені колективні засоби захисту працюючих.

26) В зимовий час робітники забезпечуються теплою спецодягом для захисту від впливу низьких температур.

27) Передбачено раціональний режим праці і відпочинку працюючих з метою запобігання монотонності і нервово-психічних перевантажень