**Зуйков Є. С.**

**1 Стислий анаЛітичний огляд З ОБГРУНТУВАННЯМ МЕТОДУ ВИРОБНИЦТВА**

* 1. **Методи виробництва бітумів**

Виробництво нафтових бітумів здійснюють різними способами: продувкою гудронів повітрям, перегонкою мазутів з глибоким відбором дистилятів, деасфальтизації гудронів пропаном.

Кожен з процесів має свої особливості, котрі містять не однакові рішення характерних проблем, до числа яких потрібно віднести рівень енергетичних, матеріальних і трудових витрат, а також відповідність вимогам екології та охорони праці. Властивості бітумів залежать як від технології виробництва, так і від природи вхідної нафти. Це дозволяє отримувати бітуми, що розрізняються за якістю і придатністю для застосування в різноманітних галузях.

Потенційна можливість одержання високоякісних бітумів з нафт різної природи (сірчистих або парафінистих) реалізується лише при правильному визначенні не тільки вкладу того чи іншого процесу в загальну технологічну схему виробництва, а й послідовності їх проведення.

У процесах вакуумної перегонки і деасфальтизації отримують залишкові бітуми. Головне призначення цих процесів - витяг фракцій дистилятів для виготовлення моторних палив і підготовка сировини для масляного виробництва. У той час побічні продукти цих процесів - гудрон перегонки і асфальт деасфальтізаціі - відповідають вимогам бітуму, або їх використовують в якості компонентів сировини при виробництві окислених бітумів.

У відповідності з засобами виробництва бітуми розділяють на окислені, залишкові, обложені і компаундірованние. Класифікують бітуми і по областях застосування.

Основним процесом виробництва бітумів в нашій країні є окислення, сутність методу полягає в продуванням гудронів повітрям.

Окислені бітуми отримують в апаратах періодичної і безперервної дії, причому бітуми, отриманні в апаратах безперервної дії, - більш економічні та простіші в обслуговуванні. Серед апаратів безперервної дії найбільш ефективними є порожнисті колони з розділеними секціями реакції та сепарації фаз.

Аналіз переглянутих патентів і літератури показує, що окислення сировини киснем повітря має очевидну перевагу.

За допомогою окислення киснем повітря не виникають проблеми з утилізацією шкідливих газів і загрозою забруднення навколишнього середовища. Цей спосіб економічний, простий і зручний у використанні. Саме з цього окислення киснем повітря набуло широкого поширення і подальше використання в технологіях отримання нафтових бітумів.

* 1. **Області застосування нафтових бітумів**

Завдяки широким діапазонами різних властивостей бітумів (тепло - і морозостійкість, пластичність, адгезійно - когезійні властивості, погодо стійкість, стійкість до агресивних середовищ, високі діелектричні властивості і ін.), і низької вартості їх вельми широко використовують у будівництві, промисловості і сільському господарстві.

Найбільша потреба в бітумах відзначається в період з червня по жовтень, коли посилено ведуться будівництво та ремонт дорожніх та інших покриттів (в період з грудня по березень потреба в бітумах більш ніж в три рази нижче в порівнянні з літнім періодом).

Бітуми в дорожньому будівництві

Значення бітуму у виробництві дорожніх покриттів першочергово. Такі покриття забезпечують міцність, безпечність, і вони в 2-2,5 рази дешевше, ніж бетонні. Більше 70% виготовлених бітумів - дорожні, половина використовується з розріджувачем без підігріву. Застосування бітумів різних марок в СРСР залежно від способу будівництва дорожніх покриттів наведено нижче:

Поверхнева обробка: БГ-35/40, БГ-40/70, БГ-70/130, СГ-25/40, СГ-40/20, СГ-70 / Ш, СГ-130/200, МГ-70/130 , М Г-130/200, БНД-130/200, БНД-200/300. БН-130/200. БН-200/300.

Продувкою гудронів повітрям: БНД-60/90, БНД-130/200, БНД-90/130, БН-130/200, БН-90/130.

Змішання в асфальтозмішувачів: БГ-40/70, БГ-70/130, СГ-40/70, СГ-70/130, МГ-40/70, МГ-70/130, БНД-60/90. БНД-40/60, БН-60/90.

Машинне змішання на споруджуваній дорозі: БГ-25/40. БГ-40/70, БГ-70/130, БГ-130/200, СГ-25/40. СГ-40/70, СГ-70/130, СГ-130/200, МГ-25/40, МГ-40/70, МГ-70/130.

Для знепилювання доріг служать в'яжучі матеріали наступних марок:

* при сильно запиленої поверхні-БГ-130/200, СГ-130/200, і МГ-130/200;
* при мало запиленої поверхні-БГ-40/70, СГ-70/130 і МГ-70/130.

Рідкі нафтові дорожні бітуми є залишкові продукти напівтвердої і рідкої консистенції. Подібні бітуми отримують також розрідженням в'язких бітумів нафтою і нафто- продуктами. Високосмолісті важкі нафти - це природні рідинні бітуми. Використання рідких бітумів дозволяє виключити високотемпературні процеси, використовувати різні способи обробки мінеральних матеріалів і продовжити сезон будівельних робіт. З дорожнього покриття, що включає рідкі бітуми, з часом, під дією: кисню повітря, сонячних променів, адсорбції кам'яним матеріалом або ґрунтом та інших факторів - випаровуються низько киплячі фракції і ущільнюються високомолекулярні з'єднання. Міцність і довговічність дорожніх покриттів залежать не тільки від властивостей бітуму, але також і від застосовуваних мінеральних матеріалів і від технології приготування і укладання бітуму - мінеральної суміші. Тому підвищення вимог до якості нафтових дорожніх бітумів має супроводжуватися поліпшенням технології дорожнього будівництва.

Бітуми в гідротехніці.

Як водозахисні засоби, бітуми використовують дуже давно. Вони водонепроникні і стійкі до руйнування при низьких температурах, нетоксичні і можуть безпечно застосовуватися для покриття сховищ питної води та облицювання труб водопостачання. Бітуми широко застосовують в гідротехнічних спорудах, зокрема для запобігання просочування води в споруди і запобігання від зсувів берегів та каналів.

Гідроізоляційний матеріал отримують змішуванням бітуму з мінеральним наповнювачем. Покриття з такого матеріалу гарантують довготривалий захист від протікання води в басейнах, водосховищах, греблях, дамбах, схилах узбережжях річок, морів, каналів, гаваней, портів. Суміш має також достатню міцність при дії навантажень і має низьку вартість в порівнянні з іншими матеріалами.

Витрати на гідроспоруди із застосуванням бітумних матеріалів швидко окупаються. Бітумні суміші використовують і при будівництві хвилерізів. При осіданні мулу покриття деформується, але не розтріскується. Впорскування в грунт спеціальних бітумних емульсій, що містять коагулюючи агенти сповільненої дії, дозволяє створювати вологонепроникні ділянки в необхідному місці і на заданій глибині.

Для гідроізоляції застосовують дорожні бітуми пенетрацією від 200 до 45 ∙ 0,1 мм, а також окислені бітуми пенетрацією від 85 до 40 ∙ 0,1 мм - у спеціальних випадках. Широко використовують кам'яновугільний пек або суміш бітуму з масляною фракцією в якості розріджувача. Для обкладки іригаційних каналів застосовують бітуми в суміші пентаоксиду фосфору і мають високу пластичність при низьких температурах. Водонепроникна футеровка готується з 25-75 частин поліпропіленового волокна і 75-25 частин емульсії, що містить бітум пенетрацією (100-120) ∙ 0,1 мм при 25 ° С [50-70% (мас.)], Воду [25 -50% (мас.)] і емульгатор 0,1-4,0% (мас.).

Для гідроізоляції транспортних споруд, тунелів і мостів, можливо отримувати спеціальні тепло - і морозостійкі бітуми з наступної сировини: ухтпластбіт - окисленням залишків тебукскої нафти; пластбіт I і пластбіт II - низькотемпературним окисленням залишків прямої перегонки спеціальних малопарафінистих і малосірчистих нафт України з компаундуванням і без нього; гідроізоляційний нафтовий бітум з підвищеним інтервалом пластичності - окисленням суміші прямогонного гудрону з мазутом спеціальних смолистих мало серчастих нафт родовищ Азербайджану.

Показана можливість отримання гідроізоляційних бітумів з західносибірських і східних сірчистих нафт шляхом окислення при температурі не вище 250 ° С суміші гудрону з важкою масляної фракцією 400-500 °С. Окиснювана сировина повинна мати умовну в'язкість при 80 °С не вище 10 с при діаметрі згону отвори віскозиметра 5 мм. Наприклад, сировина складається з суміші 60% (мас.) гудрону з температурою розм'якшення 27 °С і 40% (мас.) Фракції 400-500 °С в'язкістю при 100 °С 8,9 мм2/с і володіти умовною в'язкістю 7, 8 с при 80 °С і температурою спалаху 246 °С. Тривалість окислення сировини в кубі періодичної дії до отримання пластбіта I (температура окислення 250 °С, витрата повітря 650-700 м3/год для куба - окиснювача корисною ємністю 130 т) становить 45-50 рік [5].

Бітуми у виробництві покрівельних матеріалів.

Широко застосовують бітуми при виробництві покрівельного (рубероїдового) і водозахисного картону - гідроізоляційних матеріалів для покриття дахів промислових, цивільних та інших споруд. Частка бітуму, що використовується у виробництві покрівельних матеріалів, у багатьох країнах становить 15-20% загального споживання. Технологія виробництва названих будівельних матеріалів приблизно однакова і може бути проілюстрована прикладом отримання рубероїду: на ганчір'яний картон, просочений м'яким бітумом, накладають шар з окисленого бітуму з мінеральним наповнювачем. Картон випускають рулонами стандартної ширини та листами різних конфігурацій. Зборні покрівельні покриття виробляють у вигляді покрівельного картону з декількох шарів. На місці виготовлення, такий картон просочують і проклеюють розплавленим бітумом. Якщо покрівельний картон використовують в якості основи для укладання шиферу, його часто зміцнюють, підклеюючи до нього шар тканини. Тканини, просочені бітумом, використовують в системах шахтної вентиляції і для водонепроникних покриттів.

Папір з одно - і двостороннім бітумним покриттям і багатошарову папір, склеєний бітумом, іноді з тканинною прокладкою, використовують для упаковки і в будівництві. Папір просочений, м'якими бітумами, застосовують у виробництві електричних кабелів, для водозахисних покриттів і теплової ізоляції промислових трубопроводів. Бітумом просочують також азбестові тканини і скляний повсть. У вигляді емульсії його можна вводити в волокно при формуванні паперу; цей спосіб успішно використовують при виробництві важких сортів картону, щоб надати останньому водонепроникність.

Компаундування бітумів з полімерними матеріалами в більшості випадків процес фізичний. Полімери в бітумі утворюють нову порівняно грубо дисперсну структуру, і полімерно-бітумні композиції набувають фізико-механічні властивості відмінні від властивостей бітуму.

Для підвищення теплостійкості і водонепроникності покрівельного бітуму запропоновано до бітуму БН-60/90 додавати 5-12% (мас.) низькомолекулярного поліетиленового воску. При додаванні 7-10% (мас.) етилен-пропіленового полімеру знижується температура крихкості бітуму. Для підвищення інтервалу пластичності покрівельних бітумів запропоновано до бітуму, окисленого до температури розм'якшення 50-70 ºС, додавати 5% (мас.) поліетилену молекулярної маси 19000, що підвищує температуру розм'якшення на 17 і 22 ºС, знижує температуру крихкості на 13 і 17 ºС. Погодо стійкість покрівельного матеріалу підвищується при додаванні до покрівельного бітуму 1-10% (мас.) N-алкіламінокислоти. Вогнестійкий покрівельний матеріал отримують додаванням до покрівельного окисленого бітуму 2,5-0,5% (мас.) азбесту, 3-15% (мас.) полівінілхлориду та 2,5-15% (мас.) триоксиду сурми.

Бітуми в якості антикорозійних покриттів

Бітуми водо - і газонепроникні, добре протистоять атмосферній та хімічній корозії, тому їх застосовують як протикорозійне покриття. На основі бітумних в'яжучих речовин виготовляють матеріали та вироби для захисту матеріалів від дії кислот, кисню повітря при температурах 20-60 ºС. Протикорозійним матеріалом покривають металеві конструкції, що знаходяться в атмосфері, у воді і землі, бетонні підземні канали, в яких змонтовані кислото проводи, підлоги в цеху, де можливий розлив сірчаної кислоти, вентиляційні труби і трубопроводи.

Матеріали для гідроізоляційних покриттів виготовляють у вигляді мастик (замазок), розчинів і бетонів, гідроізоляційних рулонних і листових матеріалів, порошків і лаків. Мастики за способом застосування діляться на гарячі і холодні. Їх застосовують в якості основного ізоляційного шару (бризолу, гидроїзолу), скловолокнистих та інших матеріалів, а також як ізоляційний або протикорозійний матеріал при будівництві магістральних газопроводів, нафтопроводів для нафтопродуктів. Для виробництва мастик використовують такі сорти окислених бітумів, які дають міцний захисний покрив (не плавиться при температурах навколишнього повітря, який не руйнується під дією шару землі), досить еластичних, тобто не розтріскується при ударах під час транспортування та укладання труб.

Вимоги на одну з мастик для захисту металевих трубопроводів наступні: щільність при 15,5 ºС 1200 кг/м3, температура спалаху 315 ºС, пенетрація при 25 ºС (1НЮ 5с) 5 ∙ 0,1 мм. Добавленню 0,3-0,5 (мас.) полівінілхлориду, хлориду заліза та інших речовин, 5% (мас.) полістирену покращує адгезію, а введення 1-5% (мас.) ебоніту підвищує опірність удару. Для поліпшення властивостей покриттів трубопроводів при низьких температурах рекомендується пластифікувати окислений бітум додаванням 5-15% (мас.) Екстракту селективного очищення фурфуролом нафтенових масел.

Інші області застосування

До інших областей застосування бітумів можна віднести: будівництво промислових і цивільних будівель і споруд; отримання заливальних акумуляторних мастик, електроізоляційних стрічок і труб, покриттів для виробів радіопромисловості, термопластичних формувальних матеріалів, пластифікаторів, коксу, мастил для прокатних верстатів, спеціальних покриттів і виробів, колоїдних розчинів, що застосовуються при бурінні нафтових і газових свердловин; брикетування; захист від радіоактивних випромінювань і від дії мікроорганізмів; підвищення врожайності та ін.

У будівництві промислових і цивільних будівель і споруд бітуми широко застосовуються в якості сполучного, водонепроникного, тепло - і звукоізолюючого матеріалу. Природний асфальт і залишкові бітуми з температурою розм'якшення 24, 25 і 82-110 ºС і пенетрацією при 25 ºС відповідно 300, (85-100) і (18-24) ∙ 0,1 мм використовують для приготування міцних і водостійких блоків, цегли, черепиці і плит. Мастики, що складаються з суміші тонкоподрібненого вапна або порошкоподібного природного асфальту і бітуму, широко використовують при настилі підлог, покрівельних покриттів і в якості гідроізоляції. Товщина шару мастики зазвичай не перевищує 2,5 мм. Це – звуковбирний, покращено міцний, гнучкий, термопластичний матеріал; - для гасіння вібрацій і для закладення стиків містить 25-40% (мас.) Бітуму, отриманого змішуванням у співвідношенні (1:3), залишкового (tp = 49-54 ºC) і бітуму, отриманого при глибокої вакуумної перегонці (tp = 85-95 ºC), 3-15% (мас.) окисленого лляної олії (μ = 50-90 Па∙с) і 72-45% (мас.) мінерального наповнювача, що складається з азбестового волокна і важкого шпату (сульфату барію).

Водостійкі матеріали для упаковки одержують із застосуванням залишкового бітуму в'язкістю 180-432 мм2/с при 102 ºС і з додаванням 2-25% (мас.) Бутадієн-будівельного сополімера або полібутадієну і 0-25% (мас.) масел.

Бітуми використовують для створення паро - та вологонепроникних бар'єрів при укладанні нижньої частині фундаментів будівель і приготування тепло ізолюючих матеріалів, що застосовуються при спорудженні холодильних камер і складів для зберігання продуктів при низькій температурі, вагонів-холодильників.

Бітуми з температурою розм'якшення 137-150 °С і ставленням сумами асфальтенів і смол до мастил >1,4 використовують як коллоідні нафтові розчини при бурінні нафтових і газових свердловин. Здатність протистояти фільтрації цих розчинів надається додаванням до бітуму, окисленого до температури розм'якшення 137 °С, 1-4% (мас.) смолянистого екстракту сосни і 0,3-15 ч. на 1 ч. смолянистого екстракту гідроксиду кальцію. Застосування розчинів на нафтовій основі для розкриття продуктивних пластів дозволяє зберегти проникність при вибійної зони, збільшити дебіт свердловин і їх нафта віддача. Розчинами на нафтовій основі користуються для відбору керна, щоб зберегти його водо - і нафто насиченість. Аналіз таких кернів дає більш точне уявлення про характер нафтової чи газової поклади, допомагає підраховувати їх промислові запаси. Дослідження показали, що окислені бітуми з температурою розмягчення 150 °С зі східних нафт мають оптимальні колоїдно-хімічні властивості, необхідні для виготовлення бурильних рас творів на нафтовій основі.

Бітуми застосовують для біологічного захисту від γ-променів і потоку нейтронів при експлуатації атомних реакторів, які є потужними джерелами іонізуючих випромінювань.

При опроміненні органічних речовин γ-променями і потоком нейтронів відбувається радіоліз вуглеводнів. Найменш схильні радіолізу ароматичні структури. Їх присутність також знижує радіоліз парафінових, нафтенових та інших з'єднань. Залишкові і глибоко окислені бітуми, спеціальні та лужні (рубракс) бітуми з мало сірчистих нафт (≤0,5% сірки) за хімічним складом та фізико-хімічними властивостями (включаючи теплофізичні, механічні та протипожежні) відповідають вимогам, що пред'являються до матеріалів біологічного захисту, застосовуваним при робочій температурі до 200 °С. Опромінення високо плавких бітумів (рубракс) при 200 °С показало, що вони практично стійкі до впливу випромінювання до інтегрального потоку 1017 б ∙ н / см2. Найбільш висока радіаційна стійкість в цих умовах у рубракс «А» Батумського НПЗ.

Тривалий (до 2000 год) тепловий вплив до 200° С без доступу повітря ніяких перетворень в рубракс не викликає, компонентний склад і властивості їх практично не змінюються, тобто при температурі 200 °С вони термічно стабільні. Бітуми застосовують на атомних електростанціях (низької і середньої активності) для захисту від радіоактівних випромінювань відходів цих електростанцій.

На бітумній основі виготовляють спеціальні покриття. Бітумну мастику, що володіє високою розтяжністю при низьких температурах, застосовують для покриття металевих дахів. Отримують її добавленням до бітуму 1-10% (мас.) доібнороздробленних (до 1,5-4,5 мм) частинок каучуку.

З усього вище перерахованого ми бачимо, що бітум є одним з найважливіших компонентів, який використовується людиною для благоустрою та забезпечення безпеки своєї життєдіяльності. Тому ця технологія потребує подальшого розвитку, модернізації, підвищенню якості і перспективному наросту продуктивності.

* 1. **Кінетика процесу окислення нафтової сировини**

В основу технологічного процесу отримання бітумів покладено метод безперервного окислення сировини в апаратах колонного типу до заданої марки.

Окислювальна колона являє собою вертикальний циліндричний апарат з розширеною верхньою частиною, обладнаний маточником для подачі повітря. Маточник призначений для більш рівномірного розподілу повітря по перетину колони і для поліпшення контакту з окислюваною сировиною. Розширення верхньої частини колони виконано для зменшення навантаження газами і поліпшення сепарації. При продувці киснем повітря підігрітої сировини, вона окислюються, процес окислення супроводжується виділенням тепла. При цьому масляні вуглеводні перетворюються на смоли, смоли в асфальтени, асфальтени в карбени, карбени в карбоіди за схемою:

масла - смоли - асфальтени - карбени - карбоіди.

Сумарний тепловий ефект реакції залежить від якості сировини і ступеня його окислення.

Технологічний процес характеризується основними параметрами, підтримання яких у заданих межах забезпечує стабільну роботу установки, оптимальну продуктивність і отримання кондиційного продукту.

До таких параметрів відносяться:

а) температура ведення процесу, яка залежить від якості вихідної сировини і практично прийнятною швидкості його окислення. Температура повинна бути тим вище, чим нижче в'язкість вихідної сировини, обумовлена ​​ низьким вмістом асфальтенів в сировині;

б) питома витрата повітря, значення якого залежить від якості і природи вихідної сировини, одержуваного продукту, а також коефіцієнта використання киснем повітря;

в) використання кисню повітря вихідною сировиною, що при вибраних інших параметрах процесу окислення визначається часом контакту реагуючих фаз;

г) стабілізація теплового режиму, яка здійснюється шляхом подачі сировини з певною температурою і зніманням надлишкового тепла рециркуляції, що визначається тепловим балансом колони для кожної марки бітуму.

Кінетика і математичний опис реакцій окислення сировини в бітуми має велике технічне значення для розрахунку і оптимізації процесу. Однак дослідження в цій області вкрай недостатні і основні труднощі математичного опису процесу обумовлені наступними факторами. Під час окислення відбуваються зміни поверхні контакту газ - рідина, йдуть процеси перегонки, зменшується статичний тиск і підвищується температура. В результаті поглинання кисню з газової фази відбувається безперервне зменшення його концентрації, і, як наслідок, зменшується парціальний тиск кисню. Рідка фаза насичується хімічно інертним азотом, коефіцієнт дифузії газу в рідину в процесі окислення змінюється зі зміною в'язкості продуктів реакції.

Поняття про швидкість реакції окислення сировини в бітуми багато авторів розглядають по-різному. Зазвичай досліджують підвищення температури розм'якшення продукту, зниження пенетрації при 25 °С, збільшення змісту асфальтенів або підвищення в'язкості продукту в одиницю часу. Найбільш зручним є визначення температури розм'якшення, проведене зазвичай для контролю якості готового продукту. Проте в процесі окислення утворюються проміжні продукти, і судження про хід процесу за властивостями кінцевого продукту не відобразить справжню картину. За ходом процесу можна стежити і по зміні в'язкості продукту і за кількістю відгону.

Була розроблена схема і дано математичний опис, які можна використовувати для процесів одержання окислених бітумів. Використовуючи угруповання компонентів реагує суміші за хімічними ознаками, можна виділити парафино - нафтенові (ПН), ароматичні моно циклічні (МЦА), біциклічні (БЦА) і поліцікліческіе (ПЦА) сполуки, смоли (С), асфальтени (Ас) і карбени (К ). При окислюванні гудрону можливий перехід одних сполук в інші або їх окислення з дегідрогенізації і утворенням газоподібних з'єднань. Н. І. Черножуков і С. Е. Крейн, С. Р. Сергієнко призводять таку схему перетворень:



В. А. Гарбалінскій, С. Р. Сергієнко та Р. В. Анброх дають схему пре-обертання високомолекулярних сполук в процесі окислення, відповідно до якої моноциклічні ароматичні сполуки можуть утворюватися з би циклічних і полі циклічних ароматичних сполук:



Аналіз наведених схем і дослідження автора дозволяють зробити висновок про те, що для промислових умов окислення гудрону в дорожні бітуми при 220-260 ° С можна прийняти наступні зміни компонентів сировини і бітумів (рис 1.1):

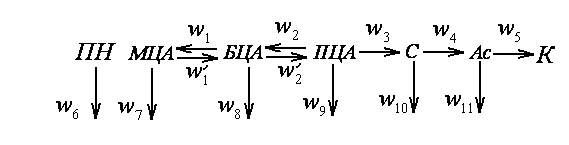


Рис. 1.1 Газоподібні продукти окиснення

Зміст парафіно - нафтенових сполук у сировині - гудроні - по мірі поглиблення процесу окислення залишається майже незмінним. Вивчення ІЧ-спектрів підтверджує однорідність їх структури при окисленні сировини до дорожніх бітумів.

* 1. **Техніко-економічне обґрунтування проекту**

Розміщення нафтохімічного виробництва обумовлюється необхідністю проведення відповідних розрахунків економічної ефективності розвитку цієї галузі в даному районі. Ці розрахунки ґрунтуються на кількісній оцінці впливу всіх факторів розміщення.

При розміщенні нафтопереробного проекту: будь то завод, цех нового, для даного підприємства, виробництва, установка, або реконструкція існуючого обладнання та введення нового в розрахунок необхідно включати всі витрати, починаючи від виробництва тієї чи іншої продукції і закінчуючи доведенням її до споживача. Техніко-економічне обґрунтування розміщення пункту включає в себе питання вибору майданчика будівництва об'єкта. Правильний вибір пункту будівництва об'єкта робить істотний вплив на економіку будівництва, визначаючи його тривалість і вартість, а також витрати по експлуатацію після введення в дію об'єкта.

При обґрунтуванні розташування установки отримання бітуму в даному дипломному проекті були враховані такі фактори:

а) наявність поблизу дешевої сировини;

б) наявність в регіоні дешевих енергоносіїв;

в) наявність в регіоні розвиненої інфраструктури, що забезпечує виробництво кваліфікованими кадрами, хороший соціальний рівень життя та відпочинок персоналу;

г) зв'язок даної установки з вже існуючими на підприємстві;

д) потреба в продукції і передбачувані ринки збуту;

е) наявність водних ресурсів;

Нафтопереробні підприємства зазвичай розміщуються поблизу водойм, оскільки потребують великому споживанні води, як свіжої, так і зворотної.

Для вибору майданчика будівництва заводу основними вихідними показниками служать: площа забудови, добовий вантажообіг підприємства, максимальна витрата води, річна і максимальна часова витрата електричної і теплової енергії, добова норма скидання стічних вод та їх характеристика.

**9. ОХОРОНА ПРАЦІ**

**9.1 Характеристика технологічного процесу з погляду його вибухо-пожежонебезпечності, шкідливості.**

Основним процесом на установці є процес окислення гудрону до заданої марки бітуму. Технологічний процес бітумного блоку пов'язаний із застосуванням важких нафтопродуктів з температурою спалаху вище 45 °С. Максимальна температура в реакційних апаратах 290 °С. Приміщення та зовнішні апарати установки, в основному відносяться до пожежонебезпечного процесу виробництва. Блок окислювальних колон є вибухонебезпечним (в радіусі 5 м). Основним процесом вакуумного блоку установки є процес вакуумної перегонки мазуту. Технологічний процес вакуумного блоку установки пов'язаний з отриманням газів розкладання, які виходять зверху колони і є вибухонебезпечними. Важкі нафтопродукти (мазут, гудрон та ін.) Нагріті до Т - 250-390 °С при пропусках через сальники насосів та засувок, нещільності арматури, обладнання і трубопроводів на відкритому повітрі можуть самозайматися. Нафтопродукти здатні накопичувати заряди статичної електрики. Нафтопродукти містять сірководневі, сірчисті сполуки, які викликають корозію апаратури і можуть утворювати пірофорні сполуки, здатні до самозаймання на відкритому повітрі в сухому стані і бути причиною пожежі.

Така небезпека виникає особливо часто під час ремонту устаткування установки (колон, резервуарів, холодильників тощо).

Найбільш шкідливими, негативно діючими на організм обслуговуючого і працює на установці персоналу, є пари нафтопродуктів і гази окислення, виділення яких можливо:

- при наливанні бітуму в крафт-мішки, бункера, автобітумовози;

- при аварійних порушеннях герметичності апарату.

Найбільш небезпечні місця на установці: каналізаційні колодязі, приямки, колодязі водопровідні, в яких можуть накопичуватися гази.

Найбільш небезпечними місцями в пожежному та вибухонебезпечному відношенні є: піч П-1, вакуумна колона, блок теплообмінників, піч допалювання газів окислення, блок окислювальних колон.

За санітарними нормами процес відноситься до групи III-б. Крім того, процеси вакуумної перегонки мазуту і окислення гудрону пов'язані з наступними небезпеками:

а) високими температурами в апаратах і трубопроводах;

б) наявністю відкритого вогню на сировинній печі і печі дожига газів окислення;

в) наявністю вуглеводнів і сірководню;

г) необхідністю обслуговування апаратів і арматури, що знаходяться на висоті;

д) наявністю високої напруги в електричних мережах;

е) наявністю обертових частин обладнання.

Основними причинами, що можуть призвести до аварій і нещасних випадків є наступне:

а) порушення норм технологічного режиму;

б) порушення герметичності апаратів, арматури, трубопроводів, внаслідок руйнування, корозії і т.п .;

в) несправність регулюючих і запобіжних клапанів;

г) загазованість приміщень і території установки;

д) припинення подачі води, пари, повітря КВП, електроенергії, сировини;

е) несправність приладів КВПіА, сигналізації, блокувань, апаратів, насосів, арматури, манометрів;

ж) потрапляння газового конденсату в топці печей;

з) порушення техніки безпеки, пожежної та газової безпеки обслуговуючим персоналом;

і) не дотримання термінів технічного опосвідчення обладнання, графіків ППР;

к) відсутність і несправність заземлення та грозозахисту;

л) порушення футерування, ізоляції трубопроводів і апаратів;

м) несправність огороджень, площадок, рухомих частин машин і механізмів;

н) потрапляння води в ємності і апарати.

**9.2 Загальні вимоги безпеки і основні заходи, що забезпечують безпечне ведення технологічного процесу**

Перед пуском установки необхідно перевірити правильність монтажу і справність обладнання, трубопроводів, арматури, заземлюючих пристроїв, контрольно-вимірювальних приладів, засобів індивідуального захисту та пожежогасіння. Пуск установки повинен проводитися під керівництвом відповідальних інженерно-технічних працівників.

Перебування на установці осіб, які не мають безпосереднє відношення до її обслуговування забороняється.

Всі апарати і окремі вузли установки, які зазнали ремонту, перед пуском повинні бути опресовані на герметичність.

Перед прийомом пару на установку необхідно відкрити всі дренажі на паропроводах і для прогріву системи поступово відкривати засувку на лінії подачі пари. Прийом пара в паропровід, що має розгалуження, виробляти спочатку в центральну магістраль, а потім в кожне відгалуження окремо.

Під час роботи установки необхідно забезпечити контроль за тиском, вакуумом, температурою, витратою і рівнем в апаратах. Параметри режиму повинні відповідати затвердженій технологічній карті. Зміни в технологічний режим вносяться за розпорядженням і погодженням з керівництвом.

Показання контрольно-вимірювальних приладів, що знаходяться на щиті в операторної, повинні періодично перевірятися дублюючими приладами, встановленими безпосередньо на апаратах.

Всі апарати та обладнання повинні експлуатуватися відповідно до технічних умов заводу-виробника, а піднаглядні Госгортехнадзору відповідно до правил Держгіртехнагляду .

Забороняється експлуатація трубопроводів, обладнання та апарат при наявності нещільностей у з'єднаннях. Всі нещільності у з'єднаннях і пропуски нафтопродуктів повинні негайно усуватися. Всі помічені несправності записуються у вахтовому журналі.

Огляд і перевірка устаткування, автоматики, блокуючих і сигналізують пристроїв повинні проводитися з дотриманням наступної періодичності:

- Справність і стан протипожежного обладнання, протигазів, систем парогасіння, наявність належного тиску води і пари в системах - перед початком кожної зміни старшим по зміні;

- Справність і робота вентиляційних установок - перед початком кожної зміни оператором або старшим по зміні;

- Справність усіх водопровідних пристроїв (колодязів, гідрантів, засувок, насосних пристроїв та ін.), Установок пінного гасіння - не рідше одного разу на місяць спеціально призначеними особами спільно з працівниками пожежної охорони;

- Стан КВП, автоматики, блокуючих і сигналізують пристроїв - не рідше одного разу на зміну працівником служби КВП.

Результати огляду повинні записуватися в спеціальному журналі.

Зміна температури і тиску в апараті, для попередження можливих деформацій, повинно проводитися повільно і плавно. Швидкість зміни температури

і тиску регламентується інструкцією з пуску - зупинці установки (або розділом регламенту), затвердженої технічним директором заводу.

При виявленні пропусків у корпусі колон випарників, теплообмінників та інших апаратів або шлемова трубах, трубопроводах для запобігання займання випливає нафтопродукту, необхідно негайно подати пар до місця пропуску і вимкнути апарат з роботи.

Відбір проб гарячого нафтопродукту проводиться в чисту і суху металевий посуд. При відборі проб необхідно користуватися захисними окулярами і рукавицями.

Робота установки з несправною системою пожежогасіння не допускається.

Під час роботи печі повинен бути забезпечений візуальний контроль за станом труб змійовика, трубних підвісок і кладки печі. Не допускається експлуатація печі при наявності видимів на трубах, деформації кладки, обриві підвісок.

Необхідно дотримуватися нормальний режим горіння в топках печей; всі форсунки повинні бути рівномірно навантажені; довжина смолоскипів - однакових розмірів.

Перед пуском повітря в окислювальні колони повітряні колектори необхідно продути до повного видалення вологи і масла. Скидання конденсату з ресивера на повітряній лінії повинен проводитися систематично, не рідше одного разу на зміну.

Необхідно не допускати перевищення або різких коливань температури, витрат сировини, рівнів в апаратах, перевищення кількості, що подається в окислювальні колони.

При вспіненні бітуму під час наливу, налив необхідно припинити. При наливанні бітуму в бункери, засувки повинні відкриватися повільно, особливо на початку заповнення, щоб уникнути викиду гарячого бітуму з бункера.

Проби бітуму слід відбирати в суху металеву посуд з кришкою, повільно відкриваючи кран, остерігаючись опіку гарячим продуктом. Забороняється відбирати проби бітуму без рукавиць, відповідного спецодягу і захисних окулярів або маски.

Необхідно своєчасно відбирати проби, згідно з графіком відбору проб і направляти їх до лабораторії для визначення якості. Якість продуктів повинне відповідати міжцеховим нормам і ГОСТам.

**9.3 Характеристика токсичних властивостей вихідної сировини, матеріалів, реагентів, каталізаторів, напівфабрикатів, виготовленої продукції та відходів виробництва**

Характеристика токсичних властивостей вихідної сировини, матеріалів, реагентів, каталізаторів, напівфабрикатів, виготовленої продукції та відходів виробництва до таблиці 9.1

Таблиця 9.1

Характеристика токсичних властивостей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування вихідної сировини,матеріалів, реагентів, каталізаторів,напівфабрикатів, виготовленої продукції, відходів виробництва | Клас небезпеки,  ГОСТ 12.1.007-76 | Агрегатний стан при нормальних умовах | ГДК або ЩБРВ в повітрі робочої зони мг/м3,  ГОСТ 12.1.005-88 | Характеристика токсичності, особливості впливу на організм людини |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Гудрон прямогонний СБ | 4 | твердий | 300 (пари) | При систематичному попаданні на шкіру може викликати дерматит та інші шкірні захворювання.  При попаданні гарячого гудрону на шкіру викликає термічний опік.  Пари викликають головний біль. |

Продовження таблиці 9.1

Характеристика токсичних властивостей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. Вакуумний газойль (фракція 360-580 °С) | 4 | рідина | 300(пари) | Діє аналогічно гудрону |
| 3. Масло теплоносій АРІАН-4 зс | 3 | рідина | 300 (пари вуглеводнів в перерахунку на вуглець) | Має місцеву подразнюючу дію на шкіру та слизові оболонки очей. Кумулятивний ефект слабо виражений |
| 4. Масло-теплоносій ароматизоване  АМТ-300 Туф | 3 | рідина | 300 пари вуглеводнів в перерахунку на вулець) | Має місцеву подразнюючу дію на шкіру та слизові оболонки очей. Викликає подразнення дихальних шляхів при вдиханні аерозолю. Може викликати подразнення ШКТ. Кумулятивний ефект слабо виражений. |

**3. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ**

Технологічною схемою бітумної установки передбачається можливість одночасного отримання:

а) однієї марки дорожнього бітуму

б) однієї марки будівельного бітуму

Опис технологічного процесу установки «Бітурокс»

Гудрон від установки ЕЛОУ-АВТ-8 № 2 або парку тит. 20/5 виробництва 4 з температурою від 110 °С до 160 °С по міжцеховій комунікаційній лінії надходить на установку з виробництва і відвантаження бітумів і далі по лінії в парк гудрону, сировинні резервуари. Температура гудрону контролюється датчиком, показання якого винесені в ЦПУ з попереджувальною сигналізацією при досягненні низького (100 °С) та високого (160 °С) значення температури. Крім цього, контроль температури гудрону в лінії здійснюється за допомогою встановленого за місцем термометра.

Вакуумний газойль (фракція 360-580 °З) від установки ЕЛОУ-АВТ № 2 з температурою від 60 °С до 95 °С з міжцехових комунікацій лінії надходить на установку в парк гудрону, в сировинний резервуар Р – 1. Температура вакуумного газойлю контролюється датчиком, показання якого винесені в ЦПУ з попереджувальною сигналізацією при досягненні високого (120 °С) значення температури. Крім цього, контроль температури вакуумного газойлю в лінії здійснюється за допомогою встановленого за місцем термометра поз.

Температура вакуумного газойлю на вході в резервуар Р – 1 контролюється датчиком, з попереджувальною сигналізацією при досягненні високого (100 °С) значення температури.

Крім цього, контроль температури вакуумного газойлю на вході в резервуар Р – 1 здійснюється за допомогою встановленого за місцем термометра.

Резервуари Р – 1, Р – 2 мають внутрішній обігрів, резервуар Р – 3 - зовнішній. Обігрів резервуарів здійснюється гарячим олією, що надходять від вузла теплоносія з печі – П – 1. Рівень сировини в резервуарах Р – 2, Р – 3 контролюється датчиками з попереджувальною сигналізацією при досягненні низького (1 000 мм) і високої (10 500 мм) значень рівня в резервуарах. Максимальний (11 000 мм) та мінімальний (700 мм) рівень в резервуарах Р – 2, Р – 3 контролюється рівнемірами, показання яких винесені в операторну з сигналізацією рівня. При досягненні мінімального значення рівня сировини в резервуарах передбачена зупинка відповідних сировинних насосів з видачею сигналу в ЦПУ. На резервуарах Р – 2, Р – 3 є лінії дихання в атмосферу V-001÷004 відповідно.

Гудрон з резервуарів Р- 2, Р-3 по лініях надходить в насос гудрону на прийом сировинних насосів Н- 1, Н- 2 (Н-3 - резервний), якими подається на установку з виробництва бітумів в теплообмінники Н- 1, Н- 2. Надлишок гудрону по лінії повертається в резервуари Р-1 – Р-3. Тиск в лінії контролюється датчиком і підтримується клапаном. Крім цього, контроль тиску в лінії здійснюється за допомогою встановленого за місцем манометра. Тиск на викиді насосів Н-1 – Н-3 контролюється датчиками, показання яких винесені в ЦПУ з сигналізацією низького тиску 0,45 МПа (4,5 кгс/см2). При досягненні мінімального значення тиску 0,40 МПа (4,0 кгс/см2) передбачена зупинка насосів з видачею сигналу в ЦПУ. Крім цього, контроль тиску на викиді насосів Н-1 – Н- 3 здійснюється за допомогою встановлених за місцем манометрів. Температура гудрону в лініях нагнітання насосів Н-1 – Н-3 контролюється за допомогою встановлених за місцем термометрів. Вакуумний газойль (фракція 360-580 °С) з резервуара Р-3 по лінії надходить в насосну гудрону на прийом насоса Н-4 (Н-5 - резервний), яким подається на установку, в лінії гудрону як компонента сировини для виробництва бітумів і в лінію в якості палива для печей П-1 – П-2. За цією схемою перед ремонтом, промиваються система трубопроводів, апарати та обладнання установки. Передбачена подача вакуумного газойлю для промивання системи трубопроводів і апаратів. Гудрон з заданим витратою від насосів Н-1 – Н-2 подається в теплообмінник Т-1 (Т-2). Для виробництва бітуму в якості компонента сировини використовується вакуумний газойль, який із заданими витратами від насоса Н-4 (Н-5 - резервний) подається в лінію гудрона та надходить у теплообмінник. В теплообміннику Т-1 (Т-2) потік сировини нагрівається до температури не вище 220 ° С. Нагрівання здійснюється гарячим маслом, що надходять з вузла теплоносія. Потім потік сировини надходить у теплообмінник, де нагрівається за рахунок рекуперації тепла бітуму, що виходить з реактора К-1 (К-2). Нагріта сировина з теплообмінника надходить у реактор окислення К-1 (К-2). Витрата сировини в реактор К-1 (К-2) контролюється датчиком, і підтримується клапаном, встановленим на трубопроводі подачі гудрону в теплообмінник Т-1 (Т-2). При досягненні мінімального значення витрати (10,5 т / год) передбачено закриття клапана, встановленого на трубопроводі подачі хімочіщенной води в реактор К-1 (К-2), і через 5 секунд закриття клапана, встановленого на трубопроводі подачі повітря в реактор К-1 (К-2), з видачею сигналу в ЦПУ.

Для здійснення реакції в колони подається стисле технічне повітря з ресивера РС-1 за чотирма повітря водами, в які через розпилювачі подається хім. очищена вода для зниження температури в кубі реактора К-1 (К-2) в процесі окислення бітуму. Витрата технічного повітря в реакторі контролюється датчиком та підтримується клапаном встановленим на трубопроводі подачі повітря в реактор. Реакція окислення гудрону киснем повітря супроводжується виділенням великої кількості тепла.

Процес окислення гудрону екзотермічний, тому для підтримки постійної температури в реакторі V-передбачено охолодження реакційної суміші в кубі реактора К-1 (К-2) хімічно очищеної водою. З ємності Е-1 хімічно очищеної вода надходить на прийом насоса Н-6, (Н-7), яким подається в повітроводи подачі повітря окислення в реактор К-1 (К-2) і в лінію виведення газів окислення з реактора в сепаратор С-1 для охолодження газів окислення. Для забезпечення оптимального розпилення хім. очищеної води в кожному повітроводі передбачено по два розпилювача. У разі меншого споживання води працюють по одному розпилювача. Також передбачені розпилювачі в кожній лінії виведення газів окислення з реактора.

Для запобігання аварійної ситуації, яка може виникнути при самозаймання продукту в реакторах, передбачена подача в реактори водяної пари.

Тиск у реакторі контролюється датчиком і підтримується клапаном, встановленим на лінії газів окислення, що надходять з реактора К-1 (К-2) в сепаратор С-1. При досягненні максимального значення тиску 0,28 МПа (2,8 кгс / см2) спрацьовує система ПАЗ: закриваються клапани встановлені на трубопроводах подачі сировини в теплообмінники Т-1 (Т-2), клапан встановлений на трубопроводі подачі хім. очищеної води в реактор К-1 (К-2), і через 5 секунд клапан встановлений на трубопроводі подачі повітря в реактор К-1 (К-2), з видачею сигналу в ЦПУ. Для запобігання підвищення тиску в реакторі вище робочого встановлені розривна запобіжна мембрана з тиском спрацьовування 0,45 МПа (4,5 кгс/см2) та запобіжний клапан з тиском спрацьовування 0,5 МПа (5,0 кгс /см2).

Рівень у реакторі К-1 контролюється рівнеміром і підтримується клапаном, встановленим на трубопроводі відкачки бітуму з реактора. Гази окислення, які утворюються в ході процесу, збираються в верхній частині реактора та по лінії надходять в сепаратор С-1. В лінію перед клапаном інжектується хім. очищена вода для зниження температури газів окислення, що надходять в сепаратор С-1. Сепаратор С-1 призначений для конденсації і відділення рідких вуглеводнів - так званого «чорного соляру», використовуваного в якості компонента пічного палива. Відпрацьований газ зверху сепаратора С-1 по лінії прямує на установку термічного знешкодження газів окислення ПЧ-1. Чорний соляр з низу сепаратора С-1 по лінії надходить на прийом насоса Н-1 (Н-2), яким подається в повітряний холодильник Х-1, де охолоджується до температури не вище 50 °С., та надходить у ємність Е-2. Частина чорного соляру від насоса Н-4 (Н-5) по лінії повертається в сепаратор С-1 для зрошення насадки.

Бітум з температурою не вище 280 °С з реактора К-1 надходить на прийом насоса Н-8 (Н-9) (Н-10 - резервний), яким подається в теплообмінник Т-1

(Т-2). В теплообміннику Т-1(Т-3) бітум охолоджується вхідною сировиною до температури не вище 200 °С і виводиться в парк бітумів, в резервуари Р-4.

**8. РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ І ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

У процесі експлуатації установки і виробництва продукції утворюються такі відходи:

* викиди в атмосферу;
* стічні води;
* звільнення апаратів від нафтопродуктів;
* тверді викиди.

Основними викидами в атмосферу є димові гази печей.

Гази, що виділяються в процесі окислення гудронів в окислювальних колонах і гази розкладання з вакуумної колони, спалюються в печі допалювання газів окислення. Після термічного знешкодження, продукти горіння газів окислення і палива після котла-брухту-затору викидаються в атмосферу через димову трубу. Висота труби забезпечує розсіювання шкідливих викидів до допустимих концентрацій.

Основні викиди в атмосферу занесені до таблиці 8.1

Таблиця 8.1

Викиди в атмосферу

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування викиду, джерело | Кількість викидів за видами, | т/рік | Періодич-ність | Умови і місце ліквідації, знешкодження, утилізація | Встановлена норма вмісту забруднення у викидаї, | г/сек |
| 1 | 2 |  | 3 | 4 | 5 |  |
| 1. Димові гази, димова труба циклічного реактору установки термічного знешкодження газів окиснення | Ангідрид сірчистий  Вуглецю окис  Азоту оксиди, в перерах. на NO2 | 135,88  12,9  21,25 | постійно | Розсіювання в повітрі | Ангідрид сірчистий  Вуглецю окис  Азоту оксиди, в перерах. на NO2 | 0,66  0,475  0,7365 |

Продовження таблиці 8.1

Викиди в атмосферу

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 |  | 3 | 4 | 5 |  |
| 2. Димові гази, димова труба | ангідрид сірчистий  вуглецю окис  азоту оксиди | 30,368  1,13  2,1488 | постійно | розсіювання в повітрі | ангідрид сірчистий  вуглецю окис  азоту оксиди | 0,0544  0,039  0,7343 |
| 3. димові гази пічок. Вузла теплоносія | ангідрид сірчистий  вуглецю окис  азоту оксиди в перерах. на NO2 | 30,368  1.13  2,1488 | постійно | розсіювання в повітрі | ангідрид сірчистий  вуглецю окис  азоту оксиди в перерах. на NO2 | 0,0544  0,039  0,7343 |
| 4. Викиди через нещільності технічного обладнання | бензин нафтовий | 36,86 | постійно | розсіювання в повітрі | бензин нафтовий | 0,28 |
| 5. Ємність для зберігання проб | вуглеводні граничні  С12-С19 | 0,3217 | постійно | розсіювання в повітрі | вуглеводні граничні  С12-С19 | 0,0109 |
| 6. Дихальні патрубки, з резервуарів сировини | вуглеводні граничні  С12-С19 | 13,603 | постійно | розсіювання в повітрі | вуглеводні граничні  С12-С19 | 0,522 |
| 7. Скидання газів на свічку, димові гази | вуглецю окис  бензол  толуол  ксилол  нафталін  антрацен  пірен  бензапірен  метан  сірководень  фенол | 4.95\*10-4  2,21\*10-3  6,05\*10-4  9,5\*10-5  2.21\*10-3  9,45\*10-4  3,0\*10-7  3,0\*10-7  6,98\*10-3  3,3\*10-5  2,31\*10-4 | періодично в аварійних ситуаціях | Розсіювання в повітрі | вуглецю окис  бензол  толуол  ксилол  нафталін  антрацен  пірен  бензапірен  метан  сірководень  фенол | 0,0687  0,3065  0,0843  0,0133  0,3070  0,3150  4,5\*10-5  4,5\*10-5  0,9685  4.6\*10-3  0,0321 |
| 8. Ємності з маслом | масло мінеральне | 16,05 | постійно | розсіювання | масло мінеральне | 1,5\*10-4 |
| Вузол наливу в ж/д цистерни | вуглеводні граничні  С12-С19 | 16,05 | періодично при наливанні в ж/д цистерни | розсіцювання в повітрі | вуглеводні граничні  С12-С19 | 2,0 |
| 10. вузол наливу в автоцистерни | вуглеводні граничні  С12-С19 | 10,4 | періодично | розсіювання | вуглеводні граничні  С12-С19 | 1,13 |

У мережу промканалізаціі скидається вода від сальників насосів, дренажна вода, вода від миття колон, від поливу майданчики для охолодження і зберігання бітуму. Ця вода містить незначну кількість нафтопродуктів. Вміст нафтопродуктів у воді не повинен перевищувати 300 мг/дм3 та контролюється лабораторними аналізами один раз на добу.

Звільнення апаратів і прокачування їх проводиться через лінію виведення продукту прокачування в котельне паливо. Дренування апаратів проводиться по закритій системі в заглублену ємність, з відкачуванням з неї в котельне паливо.

В аварійних випадках продування і пропарювання апаратів (колон окислення і вакуумної колони) проводиться через відбійники в піч допалювання газів окислення.

Найменування викидів та кількість стоків занесено до таблиці 8.2.

Таблиця 8.2

Стічні води

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування викиду рідини,  джерело | Кількість стоків | | Умови і місце ліквідації, знешкодження, утилізації | Періодичність викиду | напрямок  скидання | Встановлена норма вмісту забруднення у викидах, мг/дм3 |
| м3/год | тис.  м3/рік |
| 1 | 3 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. Господарсько-побутові стоки в т. ч. | 23,882 | 18,518 | очищення на очисних спорудах заводу | постійно | існуюча мережа господарсько-побутової каналізації заводу | Згідно СНіП |
| 2. Виробничий стік І системи в т.ч.  установка «Бітурокс»  повітряна компресорна  ЦПУ  Насосна гудрона  Приймальний резервуар | 9,363  2,8  0,1  0.803  0.3  1,16 | 31,611  22,4  0,8  2,268  2.4  0,001 | Очищення на очисних спорудах заводу | постійно | Існуюча мережа виробничо-зливної каналізації І системи заводу | нафтопродукти - 300,  зважені речовини – не більше 250 |

Продовження таблиці 8.2

Стічні води

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 3 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3. Дощовий стік | 554,43 | 3,375 | очищення на очисних спорудах заводу | періодично | існуюча мережа виробничо-зливної каналізації І системи заводу | нафтопродукти – 300,  зважені речовини – не більше 250 |

Бітумна крихта, утворюється при завантаженні будівельного бітуму. Вона використовується для потреб заводу або реалізується за угодою з торгуючими організаціями. Найменування та кількість твердих відходів занесено до таблиці 8.3.

Таблиця 8.3

Тверді відходи

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування відходу | Місце складування, транспорт, тара | Кіль-ть відходів  т/рік | Періо-дичність | Умови (метод) і місце поховання, знешкодження, утилізації |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Лампи ртутні (люмінісцентні відпрацьовані) | зберігання в спеціально відведеному міці | 0,011 | 1 раз в квартал | Передається спеціалізованим підприємствам |
| 2. Масло теплоносій термостійке | Ємності об’ємом 31 м3 | 10,8-21,6 | Повна заміна | Передається спеціалізованим підприємствам |
| 3. Масло компресорне (турбінне) | Ємність відпрацьованого масла | 1,68 | З аналізу якості | Передається спеціалізованим підприємствам |
| 4. Силікагель осушки повітря КВПіА | Зберігається в спеціально відведеному місці, спеціальний контейнер, бетонна плошка | 0,3-0,6 | У міру відпрацювання  (раз на 5 – 10 років) | Використання на підприємстві |
| 5. Продукт очищення технологічного обладнання | Аналогічно силікагелю | 1 | У міру накопичення | Передається спеціалізованим підприємствам |
| 6. Бітум не кондиційний або забруднений | Аналогічно силікагелю | 5 | У міру накопичення | Передається спеціалізованим підприємствам |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7. Матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені | Аналогічно силікагелю | 0,209 | У міру накопичення | Передається спеціалізованим підприємствам |
| 8. Текстиль, одяг і взуття зіпсовані або забруднені | Аналогічно силікагелю | 0,0192 | 1 раз на рік | Передається спеціалізованим підприємствам |
| 9. Сміття кошторисів з майданчика, відходи побутові | Аналогічно силікагелю | 380.35 | Щодня | Вивозиться на полігон твердих побутових відходів |

**2. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, НАПІВФАБРИКАТІВ, ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ**

Бітум – це продукт чорного кольору з міцністю близько одиниці, з низькою тепло- та електропровідністю. Бітуми нерозчинні у воді, повністю, або частково, розчинні в бензолі, хлороформі та інших органічних розчинниках.

Нафтові бітуми представляють собою напівтверді та тверді продукти, що складаються з вуглецю та водню, містять певну кількість кисень-, сірко-, азотовмісних з’єднань, а також ряд металів (Fe, Wg, V, Ni та інші). Їх елементний склад (%мас): вуглецю 80-85, водню 8-11, кисню 0,2-4, сірки 0,5-7, азоту 0,2-0,5.

Нафтові бітуми це дисперсні системи, в яких дисперсним середовищем є масла та смоли, а дисперсною фазою – асфальтени. Компонентний склад бітуму визначає його колоїдну структуру та реологічну поведінку і тим самим – технічні властивості, які характеризуються умовними показниками якості.

Для дослідження бітумів їх розділяють на основні групи близьких за властивостями вуглеводородів – масла, смоли, асфальтени, асфальтогенові кислоти та їх ангідриди.

Бітум – аморфна речовина, тому не має температури плавлення. Перехід від твердого стану в рідкий характеризується температурою розм’якшення. Найважливішими властивостями бітумів, що характеризують їх якість, є в’язкість, пластичність, температури розм’якшення та крихкості.

Окрім того вони мають високу адгезію, що обумовлює здатність бітумів зкріплювати в моноліт мінеральні зерна наповнювачів, також вони здатні придавати гідрофобні властивості матеріалам, що оброблені бітумом.

Сировиною для виробництва бітумів є залишки атмосферно-вакуумної перегонки нафти (гудрони), побічні продукти виробництва масел (асфальти та екстракти). Найкращою сировиною вважаються залишки високосмолистих,

малопарафіністих нафт, найгіршим – залишки високопарафіністих нафт, оскільки при окисленні цих продуктів утворюється велика кількість асфальтенів та карбенів, внаслідок чого бітум становиться крихким та нееластичним.

Гудрон – чорна смолиста маса, основу якого складають нафтопродукти, тому за складом гудрон дуже схожий з нафтовими фракціями. Властивості гудрону залежать від властивостей нафти, а також технології, що застосовується при її обробці. Гудрон містить парафінові, нафтенові та ароматичні вуглеводи (45-95 %), асфальтени (3-17 %), а також нефтяні смоли (2-38 %). Зольність гудрону зазвичай не більше 0,5 %. Елементний склад (% за масою): 85-87 С, 9,3-11,8 Н, 0,2-6,3 S, 0,2-0,7 N, 0,08-1,25 О. Окрім того, в гудроні концентруються майже всі метали, що присутні в нафті.

Характеристика сировини, реагентів, матеріалів та виготовленої продукції представлені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Характеристика вихідної сировини, реагентів, матеріалів, виготовленої продукції

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування сировини, реагентів, виготовленої продукції | Показання якості обов’язкові для контролю | Норма за ГОСТ,  ТУ, ОСТ, МЦН | Область застосування виготовленої продукції |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Гудрон (сировина окисного блоку) | 1.Щільність при 20°С, кг/м3, н.б  2.Температура спалаху у відкритому тиглі, °С,н.н.  3.Температура розм’якшення по Кіш, °С,н.б.  4.В’язкість умовна при 80°С на ВУБ, сек | 1015  200  30  21-40 | Сировина окислювального блоку УПБ |
| 2. Вакуумний газойль (фракція 360-580 °С) | 1.В’язкість умовна при 80 °С,с  2.Щільність при 20°С,кг/м3  3.Температура спалаху у відкритому тиглі, °С | не норм.  870-950  не менше 80 | компонент сировини для отримання  бітумів, рідке  паливо, в  пусковий період  промивний продукт |

Продовження таблиці 2.1

Характеристика вихідної сировини, реагентів, матеріалів, виготовленої продукції

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3. Хімочищена  Вода | 1.Загальна жорсткість, мкг-екв/дм3  2.Масова концентрація заліза, мкг/дм3  3. Масова концентрація нафтопродуктів, мг/дм3  4. рН (водневий показник), од. | не більше 15  не більше 150  не більше 3,0  8,5-10,0 | Використовує-ться для подачі в реактори  окислення  V-101,V-102 і для інжекції в лінії газів окислення |
| 4. Масло-теплоносій  Ароматизоване АМТ-300 Туф або інший  аналог відповідної  якості | 1. В'язкість кінематична, мм2/с,  при 100 °С  2. Температура спалаху в закритому тиглі, °С  3. Температура застигання, °С  4.Температура самозаймання, °С  5. Кислотне число, мг КОН/г  6. Зміст смолистих речовин,% мас.  7. Щільність при 20 °С, кг/м3 в межах  8. Масова частка механічних домішок,% | не більше  5,3  не нижче 170  мінус 23,  не більше 325  0,03,  не більше 5,  не більше  995-1 040  0,01, | для системи  теплоносія  (термін служби  5-10 років) |
| 5. Масло-теплоносій  АРIАН АТ-4 зс або інший  аналог відповідної  якості | 1. В'язкість кінематична, мм2/с,  при 100 °С  2. Температура спалаху в закритому тиглі, °С  3. Температура застигання, °С  4. Температура самозаймання, °С  5. Кислотне число, мг КОН/г  6. Зміст смолистих речовин,% мас.  7. Щільність при 20 °С, кг/м3 в межах  8. Масова частка механічних домішок,% | не більше 5,3  не нижче 170,  мінус 23 не вище  325  не більше 0,03  не більше 5  995-1 040  не більше 0,01 | для системи  теплоносія  (термін служби  5-10 років) |
| 6. Масло компресорне  Кп-8c | 1. В'язкість кінематична, мм2/с,  при 100 °С  2. Температура спалаху в закритому тиглі, °С  3. Коксівність,%  4. Масова частка механічних домішок,%  5. Масова частка води,%  6. Щільність при 20 ° С, кг/м3 | не менше 5,5  не нижче 190  не більше 0,3  відсутність  відсутність  не більше 900 | для системи  теплоносія  (термін служби  5-10 років) |

Характеристика вихідної сировини, реагентів, матеріалів, виготовленої продукції

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7. Масло турбінне  Тп-22 | 1. В'язкість кінематична, мм2/с,  при 40 °С  2. Температура спалаху у відкритому тиглі, °С  3. Кислотне число, мг КОН/г  4. Щільність при 20 °С, кг/м3  5. Масова частка механічних домішок,%  6. Масова частка води,% | 23,0-42,2  не нижче 186  не більше 0,2  не норм.  не більше 0,02  не більше 0,05 | для мастила  компресорів |
| 8. Масло трансформаторне | Приймається за сертифікатом якості  Примітка: допускається використання відпрацьованого масла |  | для створення  гідрозатвори на лінії дихання  резервуарів |
| 9. Силікагель | 1. Зовнішній вигляд   2. Масова частка зерен,%  3. Механічна міцність,%  4. Насипна щільність, г/дм3  5. Вологоємність %, при відносній вологості,%:  - 20  - 40  - 60  - 100 | Склоподібні прозорі або матові зерна овальної, сферичної або неправиль- ної форми;  2,8-7,0  не менше 98  не менш  760  не менше  9,5  не менш  18,5  не менш  30,0,  не нормується  не більше  8 | Для осушки повітря КВП (термін служби 5-10 років) |

Продовження таблиці 2.1

Характеристика вихідної сировини, реагентів, матеріалів, виготовленої продукції

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7. Масло турбінне  Тп-22 | 1. В'язкість кінематична, мм2/с,  при 40 °С  2. Температура спалаху у відкритому тиглі, °С  3. Кислотне число, мг КОН/г  4. Щільність при 20 °С, кг/м3  5. Масова частка механічних домішок,%  6. Масова частка води,% | 23,0-42,2  не нижче 186  не більше 0,2  не норм.  не більше 0,02  не більше 0,05 | для мастила  компресорів |
| 8. Масло трансформаторне | Приймається за сертифікатом якості  Примітка: допускається використання відпрацьованого масла |  | для створення  гідрозатвори на лінії дихання  резервуарів |
| 9. Силікагель | 1. Зовнішній вигляд   2. Масова частка зерен,%  3. Механічна міцність,%  4. Насипна щільність, г/дм3  5. Вологоємність %, при відносній вологості,%:  - 20  - 40  - 60  - 100  6. Масова частка втрати при висушуванні,% | Склоподібні прозорі або матові зерна овальної, сферичної або неправиль- ної форми;  2,8-7,0  не менше 98  не менш  760  не менше  9,5  не менш  18,5  не менш  30,0,  не нормується  не більше  8  50 × 50 × 5 | Для осушки повітря КВП (термін служби 5-10 років) |

Продовження таблиці 2.1

Характеристика вихідної сировини, реагентів, матеріалів, виготовленої продукції

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10. Кільця порцелянові  керамічні для сепаратора V-103 | 1. Розмір елементів, мм  2. Число елементів в м3 обсягу  3. Вільний об'єм, м3/м3  4. Питома поверхня, м2/м3 | 6000  0,785  87,5  99,6 | для зменшення  уноса крапельної  рідини |
| 11. Азот газоподібний  технічний 1 сорт | 1. Об'ємна частка азоту,%  2. Об'ємна частка кисню,% | не більше  0,4  менше 0,4 | Для продувки,  опресування  обладнання та  трубопроводів, створення азотної подушки в ємностях |
| 12. Повітря КВП | 1. Тверді частинки, мг/м3  2. Розмір твердих частинок, мкм  3. Вода (в рідкому стані), мг/м3  4. Масло (в рідкому стані), мг/м3  5. Точка роси, °С | не більше 2  не більше 10  не припустимо  не припустимо  не вище мінус 40, | Використовуєть-ся:  для управління  мембранним  виконавчим  механізмом  регулюючих,  запірнорегу-лююча і відсічних клапа-нів; для приводу в дію вузлів наливу бітуму в ж/д і автоцистерни |
| 13. Дизельне паливо прямої перегонки (суміш фракцій  дизельних 180-370 ° С) | 1. Щільність при 20 °С, кг/м3  2. Масова частка ванадію,%  3. Зольність,% мас.  4. Масова частка сірки,%  5. Теплота згоряння (нижча) в перерахунку на суху речовину, кДж/кг | не норм.  не норм.  не норм.  не норм.  не норм. | Промивний  продукт.  Паливо для печей |
| 14. Вуглеводневий газ | 1. Об'ємна частка компонентів,% об .:  - Вуглеводні С1-С6  - водень  - сірководень  - кисень  2. Щільність при н.у., кг/м3 | не норм.  не норм.  не норм.  не більше 0,5, | Газоподібне  паливо печі |