**Модернизация системы очистки сточных вод при производстве фенола**

Диплом

2009

**Вернуться в каталог готовых дипломов и магистерских диссертаций –**

<http://учебники.информ2000.рф/diplom.shtml>

Введение

Среди других отраслей химическая технология занимает одно из важнейших мест. Удельный вес химической и нефтехимической отраслей составляет около 9 %, что соизмеримо с удельным весом таких отраслей, как чёрная и цветная металлургия и уступает только топливной отрасли и машиностроению (около 20 %).

Химическая промышленность подразделяется на отрасли широкой специализации (горная химия, основная химия, химия производства органического синтеза) и отрасли узкой специализации (производство минеральных удобрений, пластмасс, синтетических каучуков, красителей и т.д.)

Продукция химической промышленности сгруппирована в 7 классов, каждый из которых насчитывает от сотен до тысяч различных наименований.

Структура химической промышленности исторически меняется вследствие изменения баланса сырья, повышения удельного веса прогрессивных технологических процессов, что вызвано потребностями народного хозяйства в эпоху научно-технического прогресса в новых видах химической продукции.

Решающее значение для эффективного функционирования и высокой экономичности химической промышленности имеет рациональное размещение химических производств на территории страны. В его основу положены общие для всех отраслей промышленности принципы, предполагающие максимальную эффективность производства и экономию общественного труда на всех стадиях производства и обращения продукции.

Фенол на сегодняшний день относится к числу многотоннажных продуктов основного органического синтеза. Мировое производство его составляет около 5 млн. тонн. Около половины производимого фенола используется при получении фенолформальдегидных полимеров.

Процесс получения фенола традиционно основан на классическом варианте окисления изопропилбензола (кумола) кислородом воздуха в гидропероксид с последующим кислотно-каталитическим разложением гидропероксида на фенол и ацетон. Наилучший общий выход фенола из кумола без крекинга фенольной смолы достигается за счет оптимизации условий работы на стадии окисления в сочетании с технологией разложения гипериза, обеспечивающей выход целевых продуктов. Выделение фенола из реакционной массы разложения является заключительным этапом производства.

Очистка сточных вод является не менее важной задачей при получении фенола, т.к. ПДК фенола в промышленных сточных водах должна составлять 0,001 мг/л.

Предохранение водоёмов от загрязнений не может быть гарантировано без надлежащей очистки промышленных сточных вод, для совершенствования которой необходима разработка новых электрохимических, реагентных и гидродинамических способов очистки с реализацией их на базе новейших технологий, современного аппаратурного оформления и эффективных систем управления, поскольку вода - продукт первейшей жизненной важности для человека и основной сырьевой и энергетический ресурс для промышленности.

Комплексная схема водоиспользования включает локальные водооборотные циклы с необходимыми локальными очистными установками, в которых сточные воды проходят соответствующую очистку с целью повторного их использования в производстве, а образующиеся отходы возвращают в процесс и перерабатывают в готовую продукцию. Это выгодно не только с экологической, но и с экономической точки зрения.

1. Общие сведения о предприятии

АО «Омский каучук» является крупным предприятием нефтехимической промышленности России, товарной продукцией которого являются ацетальдегид, бутадиен, фенол, ацетон, бутадиен-метилстирольные каучуки, латексы разных марок, ингибиторы коррозии, этилацетат. [7]

ОАО «Омский каучук» расположено в северо-западном промышленном узле Советского административного округа г. Омска. ОАО «Омский каучук» находится по адресу: 644035, г. Омск, пр. Губкина, д. 30. Территория предприятия граничит с севера, юга и запада с промышленными предприятиями, с восточной стороны - пустырь, Красноярский тракт, сельхозугодия. Жилая зона находится южнее промплощадки на расстоянии более 1,5 км от территории предприятия.

Сфера деятельности предприятия - производство синтетических каучуков и латексов, продукции нефтехимического и органического синтеза. В состав ОАО «Омский каучук» входят следующие производства:

производство органического и нефтехимического синтеза, цеха:

цех 2-3-5 -газоразделение;

цех 4-4а - пиролиз бензина, бутилен-изобутиленовой фракции;

цех 6-6а - получение ацетальдегида окислением этилена и выделение его методом ректификации;

цех И-14-15 - получение изопропилбензола методом алкилирования бензола пропиленом в присутствии хлористого алюминия;

цех М-1-2-3 - получение альфаметилстирола путем дегидрирования изопропилбензола;

цех 101-105 - получение фенола и ацетона путем окисления изопропилбензола кислородом воздуха;

цех Е-16-17-17а - получение 2-метил-5-этилпиридина и 2-метил-5-винилпиридина (сырье - ацетальдегид и аммиак);

цех 13-19-29 - склад промежуточных продуктов.

производство каучуков и латексов, цеха:

цех Е-4-5-13 - производство эмульгаторов и стабилизаторов;

цех Е-1-9-10 - получение латексов путем полимеризации бутадиена и альфаметилстирола;

цех Е-2 - получение каучука из латекса, сушка и упаковка каучука;

цех Е-12-12а - получение товарных латексов;

цех ДП-10-10а - получение бутадиена из пиролизной фракции методом хемосорбции.

В состав коммерческой службы входят:

цех ЖДЦ, осуществляющий грузоперевозки железнодорожным транспортом, приготовление ж. д. цистерны под налив и их ремонт;

цех Е-6 (складское хозяйство);

транспортный цех, осуществляющий грузоперевозки автомобильным транспортом.

К вспомогательным цехам ОАО «Омский каучук» относятся:

цех Е-8-8а-102-ДП-6 - цех производства холода путем охлаждения промежуточного хладогента (водного раствора хлористого кальция) испаряющимся аммиаком или непосредственным охлаждением продуктовых потоков аммиаком, испаряющимся в технологических аппаратах;

управление водоснабжения и водоотведения;

цех РМЦ - ремонтно-механический цех производит ремонт технологического оборудования и изготовление запасных частей;

цех 41 -хозяйственный цех, занимается благоустройством территории предприятия, санитарно-защитной зоны, сбором и вывозом отходов производства и хозбытового мусора, ведет контроль за территорией отвала предприятия;

цех 28-51 - цех пароснабжения;

цех КИП и А - осуществляет ремонт и обслуживание производств, ремонт и обслуживание электрооборудования.

1.1 Характеристика производимой продукции

Фенол синтетический технический

Формула

эмпирическая С6Н6ОH

Структурная  ОН

Получаемый фенол должен соответствовать требованиям ГОСТ 23519-93 «Фенол синтетический технический»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование показателя | Значение | | |
|  |  | Марка А | Марка Б | Марка В |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Внешний вид | Белое кристаллическое вещество | | Белое кристаллическое вещество. Допускается розоватый или желтоватый оттенок. |
| 2. | Температура кристаллизации, ОС, не ниже | 40,7 | 40,6 | 40,4 |
| 3. | Массовая доля нелетучего остатка, %, не более | 0,001 | 0,008 | 0,01 |
| 4. | Оптическая плотность водного раствора фенола (8,3 г марки А, 8,0 г марки Б, 5,0 г марки В в 100 см3 воды) при 20ОС, не более | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| 5. | Оптическая плотность сульфированного фенола, не более | 0,05 | не нормируют | не нормируют |
| 6. | Цветность расплава фенола по платиново-кобальтовой шкале, единицы Хазена: |  |  |  |
|  | - у изготовителя, не более | 5 | не нормируют | не нормируют |
|  | - у потребителя: |  |  |  |
|  | - при транспортировании по трубопроводу и в цистернах из нержавеющей стали, не более | 10 | не нормируют | не нормируют |
|  | - при транспортировании в цистернах из углеродистой стали и оцинкованных, не более | 20 | не нормируют | не нормируют |
| 7. | Массовая доля воды, %, не более | 0,03 | не нормируют | не нормируют |
| 8. | Массовая доля суммы органических примесей, %, не более | 0,01 | не нормируют | не нормируют |
|  | в том числе: |  |  |  |
|  | - оксида мезитила, %, не более | 0,0015 | 0,004 | не нормируют |
|  | - суммы -метилстирола и изопропилбензола (кумола), %, не более | не нормируют | 0,01 | не нормируют |

Основные физико-химические свойства фенола:

|  |  |
| --- | --- |
| Молекулярная масса  | 94,11 |
| Температура кипения  | 181,8ОС |
| Температура плавления  | 40,9ОС |
| Критическая температура  | 419,2ОС |
| Критическое давление  | 60,5 кгс/см2 |
| Удельная теплоёмкость жидкости  | 2349 Дж/кгград. |
| Теплота испарения - | 48,1 кДж/кгград. |
| Коэффициент вязкости жидкости (динамический): при 20ОС - при 50ОС - при 120ОС - | 116  10-4 Пас 342  10-5 Пас 78  10-5 Пас |
| Показатель преломления n40,6D - | 1,5425 |
| Плотность: d254 - d404 - d82,74 - | 1,071 г/см3 1,052 г/см3 1,021 г/см3 |
| Теплота образования - | -96,4 кДж/моль |
| Растворимость в воде (при 20ОС) - | 8,2 % (масс.) |
| Растворимость - | Хорошая растворимость в спирте, эфире, ацетоне, хлороформе |

Область применения фенола.

Фенол применяется в производстве некоторых красителей (азокрасителей), в кожевенной промышленности (для дубления кож), в нефтеперерабатывающей промышленности (для селективной очистки масел), а также в фармацевтической промышленности (для изготовления фенацетина и ряда производных салициловой кислоты).

В больших количествах фенол применяется в производстве фенольных пластиков (полимеров), синтетических волокон, дифенилолпропана, синтетических моющих средств, гербицидов, лаков и других продуктов.

Ацетон технический

Формула эмпирическая

СН3 СОСН3

Получаемый ацетон должен соответствовать требованиям ГОСТ 2768-84 «Ацетон технический»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование показателя | Норма | |
|  |  | Высший сорт | Первый сорт |
| 1. | Внешний вид | Бесцветная прозрачная жидкость | Бесцветная прозрачная жидкость |
| 2. | Массовая доля ацетона, %, не менее | 99,75 | 99,5 |
| 3. | Плотность, 204, г/см3 | 0,789  0,791 | 0,789  0,791 |
| 4. | Массовая доля воды, %, не более | 0,2 | 0,5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5. | Массовая доля метилового спирта, %, не более | 0,05 | 0,05 |
| 6. | Массовая доля кислот в пересчёте на уксусную кислоту, %, не более | 0,001 | 0,002 |
| 7. | Устойчивость к окислению марганцово-кислым калием, час, не менее | 4 | 2 |

Основные физико-химические свойства ацетона:

|  |  |
| --- | --- |
| Молекулярная масса  | 58,08 |
| Температура кипения  | 56,5ОС |
| Температура плавления  | -94,6ОС |
| Критическая температура  | 235,5ОС |
| Критическое давление  | 46,6 кгс/см2 |
| Удельная теплоёмкость жидкости  | 2211 Дж/кгград. |
| Теплота испарения - | 32,3 кДж/кгград. |
| Коэффициент вязкости жидкости (динамический): при 10ОС - при 30ОС - при 60ОС - | 361  10-6 Пас 296  10-6 Пас 228  10-6 Пас |
| Показатель преломления n20D - | 1,3571 |
| Плотность: d204 - d254 - | 0,792 г/см3 0,7854 г/см3 |
| Теплота образования - | -217,6 кДж/моль |
| Растворимость в воде (при 20ОС) - | 100% |
| Растворимость - | Хорошая растворимость в спирте, эфире, бензоле, хлороформе. |

Область применения ацетона.

В настоящее время ацетон широко применяется в качестве растворителя в различных отраслях промышленности.

Он является также сырьём для синтеза целого ряда соединений, в том числе растворителей более сложного строения, таких как: диацетоновый спирт, окись мезитила, метилизобутилкетон, метилизобутилкарбинол.

Из ацетона через ацетонциангидрин получают метилметакрилат, применяемый в производстве органического стекла, изофорон, уксусный ангидрид, дифенилолпропан и другие продукты.

Гидропероксид изопропилбензола технический (гипериз)

Формула

эмпирическая С9Н12О2

структурная СН3

#### СООН

СН3

Получаемый гидропероксид изопропилбензола должен соответствовать требованиям ТУ 38.402-62-121-90 «Изопропилбензола гидропероксид технический (гипериз)».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование показателя | Норма |
| 1. | Внешний вид | Прозрачная маслянистая жидкость жёлтого цвета |
| 2. | Показатель преломления (рефракции), n20D, не менее | 1,5235 |
| 3 | Массовая доля гидропероксида изопропилбензола, %, не менее | 89,0 |

Основные физико-химические свойства гидропероксида ИПБ (100%):

|  |  |
| --- | --- |
| Молекулярная масса  | 152,16 |
| Температура кипения (при абсолютном давлении 15,5 мм рт.ст.)  | 116,5ОС |
| Коэффициент вязкости жидкости (динамический): при 20ОС - при 30ОС - при 40ОС - | 176  10-4 Пас 105  10-4 Пас 68  10-6 Пас |
| Показатель преломления n20D - | 1,5245 |
| Плотность: d184 - | 1,064 г/см3 |
| Теплота образования - | 116 кДж/моль |
| Растворимость в воде (при 20ОС) - | 1,5 %(масс.) |
| Растворимость - | Хорошо растворим в спирте, эфире, бензоле, ацетоне и других углеводородах. |

Область применения гидропероксида ИПБ.

Гидропероксид изопропилбензола применяется для получения фенола и ацетона, а также в качестве инициатора процессов радикальной полимеризации в производстве синтетических каучуков, стеклопластиков, в лакокрасочной промышленности и в других отраслях.

Смола фенольная.

Получаемая фенольная смола должна соответствовать требованиям ТУ 38.4026212691 «Смола фенольная. Отход производства».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование показателя | Норма |
| 1. | Внешний вид | Вязкая жидкость тёмно-коричневого цвета |
| 2. | Температура вспышки, определяемая в закрытом тигле, ОС, не ниже | 62,0 |
| 3. | Вязкость условная при 80ОС, условные градусы, не более | 8,0 |
| 4. | Содержание свободной воды | Выдерживает испытание |
| 5. | Массовая доля фенола, %, не более | 8,0 |
| 6. | Массовая доля щёлочи, %, не более | 0,40 |
| 7. | Массовая доля механических примесей, %, не более | 2,50 |

Область применения фенольной смолы.

Смола фенольная используется в качестве сырья в производстве фенолоформальдегидных смол, а также применяется в качестве компонента котельного топлива.

Фракция углеводородная

Получаемая углеводородная фракция должна соответствовать требованиям настоящего технологического регламента.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование показателя | Норма |
| 1. | Содержание свободной воды | Отсутствие |
| 2. | Массовая доля фенола, %, не более | 0,02 |

Область применения углеводородной фракции.

Фракция углеводородная используется для приготовления шихты в производстве -метилстирола. Раствор фенолята натрия водный

Получаемый водный раствор фенолята натрия должен соответствовать требованиям ТУ 38.303-11-25-91 «Раствор фенолята натрия водный».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование показателя | Норма |
| 1. | Внешний вид | Жидкость от светло- до тёмно-коричневого цвета |
| 2. | Запах | Слабый запах фенола |
| 3. | Массовая доля фенолята натрия, %, не менее | 5,0 |
| 4. | Массовая доля свободной щёлочи, % | 0  2,0 |
| 5. | Плотность, г/см3 | 1,015  1,28 |

Область применения водного раствора фенолята натрия.

Водный раствор фенолята натрия используется для дезинфекции животноводческих помещений.

.2 Организация природоохранной деятельности на ОАО «Омский каучук»

Для осуществления природоохранной деятельности на ОАО «Омский каучук» принято положение об организации и осуществлении экологического контроля на производственных объектах, которое имеет следующие положения:

Область применения

.1 Настоящее положение устанавливает порядок организации и осуществления производственного экологического контроля.

.2 Требования настоящего положения распространяются на все производственные объекты ОАО «Омский каучук» (далее «Общество»).

.3 Положение входит в состав документов, обеспечивающих функционирование интегрированной системы менеджмента Общества.

###### 2 Обозначения и сокращения

В настоящем положении используются следующие обозначения и сокращения:

БООС - бюро охраны окружающей среды

ИСПЛ - испытательная санитарно-промышленная лаборатория

ИТР - инженерно-технические работники

ОПБ - отдел промышленной безопасности, охраны труда и экологии

ПДВ - предельно-допустимые выбросы

ПДС - предельно-допустимые сбросы

ПКО - проектно-конструкторский отдел

ПТО - производственно-технологический отдел

СПБ - служба производственной безопасности

Общие положения

.1 Настоящее Положение разработано в соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» ФЗ №7 от 10.01.2002г.

.2 Производственный экологический контроль является составной частью системы управления промышленной безопасностью на опасных производственных объектах, подконтрольных Ростехнадзору России. Производственный экологический контроль осуществляется путем проведения комплекса мероприятий, направленных на уменьшение и недопущение отрицательного воздействия на окружающую природную среду, улучшение ее состояния, рациональному использованию природных ресурсов, соблюдение нормативов качества природной среды, выполнение требований природоохранного законодательства

.3 Основными целями производственного экологического контроля являются:

 Выполнение требований федерального и регионального законодательства в области охраны окружающей природной среды;

 Соблюдение основных нормативов воздействия на окружающую среду, лимитов использования природной ресурсов, нормативов качества окружающей природной среды в зоне влияния предприятия;

.4 Основными задачами производственного экологического контроля являются:

1. Контроль за выполнением планов и мероприятий в области охраны окружающей природной среды, предписаний и рекомендаций специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей природной среды;
2. Контроль за соблюдением технологических регламентов и инструкций в процессе производства, связанных с обеспечением экологической безопасности и соблюдением установленных экологических нормативов;
3. Контроль, в том числе аналитический, и учет поступления загрязняющих веществ в окружающую природную среду ;
4. Контроль за рациональным использованием природных ресурсов и учет их использования;
5. Контроль за соблюдением правил обращения с опасными отходами;
6. Контроль за стабильностью и эффективностью работы природоохранного оборудования;
7. Ведение экологической документации предприятия;
8. Своевременное предоставление информации, предусмотренной государственной статистической отчетностью, системой государственного экологического мониторинга;
9. Экологическое информирование и образование персонала.

3.5 Контроль за сточными водами осуществляется на основании стандарта предприятия СТП 38.17121-04 «Порядок контроля качества сточных вод», контроль за выбросами в атмосферу осуществляется на основании стандарта предприятия СТП-СМ-02.18-01-19-2006 «Порядок контроля качества выбросов в атмосферу».

Организация производственного экологического контроля

.1 Обеспечение проведения производственного экологического контроля и контроль требований экологической безопасности осуществляет служба производственной безопасности.

.2 Общее руководство производственным экологическим контролем осуществляет технический директор предприятия.

.3 Случаи нарушения экологической безопасности (превышение нормативов сброса и выброса; нарушение правил обращения с опасными отходами) расследуются комиссией. Состав комиссии определен приказом руководителя предприятия.

.4 Ответственность за организацию и осуществление производственного экологического контроля в подразделениях несут руководители подразделений, специалисты и персонал, эксплуатирующий объект.

.5 Проверка соблюдения законодательства в области охраны окружающей природной среды на предприятии осуществляется в соответствии с планами-графиками контроля: атмосферного воздуха, источников выбросов, состояния грунтовых вод, химически загрязненных и ливневых стоков утвержденных исполнительным директором, сводного плана-графика производственного контроля, планом работ ОПБ.

.6 Работа по контролю за соблюдением требований экологической безопасности включает:

1. Планирование и проведение проверок (оперативных, целевых и комплексных) соблюдения требований экологической безопасности, а также подготовку и регистрацию отчетов о результатах таких проверок;
2. Разработку планов мероприятий по охране окружающей среды и контроль их выполнения;
3. Разработку планов графиков контроля:

- воздушной среды;

сточных вод;

нормативов образования и лимитов размещения отходов;

и контроль их выполнения;

1. Разработку инструкции обращения с опасными отходами и контроль выполнения;
2. Сбор и анализ информации о состоянии экологической безопасности в структурных подразделениях предприятия;
3. Мониторинг качества сточных вод, атмосферного воздуха, количества образования отходов производства;
4. Обмен информацией о состоянии экологической безопасности между структурными подразделениями (службами) предприятия и доведение ее до всех работников, занятых на производственных объектах;
5. Расследование причин превышения нормативов сброса и выброса загрязняющих веществ и нарушения правил обращения с опасными отходами;
6. Разработку, принятие и реализацию решений (в том числе оперативных) по обеспечению экологической безопасности с учетом результатов производственного (в т.ч. экологического) контроля, а также разработку планов мероприятий, направленных на улучшение экологической ситуации;
7. Учет результатов производственного (в т.ч. экологического) контроля при решении вопросов материального поощрения работников производства, обеспечивающих экологическую безопасность при эксплуатации производственного оборудования;
8. Обеспечение службы производственного экологического контроля необходимыми правовыми и нормативными документами по вопросам промышленной безопасности, а также учет наличия этих документов в службе производственного экологического контроля;
9. Подготовку и аттестацию работников службы производственного контроля по вопросам экологической безопасности;
10. Доведение требований природоохранного законодательства до подрядных организаций;
11. Контроль выполнения мероприятий при неблагоприятных метеоусловиях (при объявлении сигнала «Шторм»).

5 Обязанности и права работников, ответственных за осуществление производственного экологического контроля

.1 Руководитель предприятия обязан:

.1.1 Обеспечивать наличие и своевременное переоформление лицензий на лицензируемые виды деятельности.

5.1.2 Обеспечивать укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с установленными требованиями.

5.1.3 Принимать меры по защите жизни и здоровья работников в случае аварии на производственном объекте.

.1.4 Осуществлять финансирование мероприятий по обеспечению экологической безопасности.

.1.5 Обеспечивать страхование риска ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта.

5.2 Технический директор предприятия обязан:

5.2.1 Организовывать и осуществлять через технические службы производственный контроль соблюдения требований правил экологической безопасности;

5.2.2 Иметь на производственном объекте нормативно-техническую документацию, устанавливающую правила ведения работ на производственном объекте в соответствии с требованиями экологического законодательства;

5.2.3 Выполнять предписания инспектирующих органов;

.2.4 Осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий, повлекших за собой нарушения экологической безопасности;

.2.5 Анализировать причины возникновения аварий, инцидентов и принимать меры по устранению причин их появления;

.2.6 Принимать участие в расследовании причин аварий на объекте, принимать меры по устранению указанных причин;

.2.7 Своевременно информировать инспектирующие органы об аварии на производственном объекте;

.2.8 Обеспечивать проведение государственной экологической экспертизы технико-экономических обоснований и проектов строительства, реконструкции, расширения, технического перевооружения, консервации и ликвидации объектов предприятия и другие проекты, осуществление которых может оказать воздействие на окружающую природную среду;

.2.9 Организовывать проверки выполнения природоохранного законодательства согласно плана-графика производственного контроля.

5.3 Коммерческий директор обязан:

5.3.1 Обеспечивать материально-техническую базу для безаварийной работы предприятия;

5.3.2 Организовывать и осуществлять производственный экологический контроль соблюдения требований экологической безопасности при транспортировании опасных грузов железнодорожным и автомобильным транспортом;

5.3.3 Обеспечивать соблюдение требований правил при обращении с опасными отходами и перевозке опасных грузов;

.3.4 Организовывать проверки выполнения природоохранного законодательства согласно плану-графику производственного контроля.

5.4 Заместитель технического директора по ПБ - руководитель службы ПБ обязан:

5.3.3 Разрабатывать годовой план работы по осуществлению производственного (в т.ч. экологического) контроля в подразделениях Общества и контролировать ход его выполнения;

.3.4 Ежегодно разрабатывать план мероприятий по охране окружающей среды и рациональному использованию водных ресурсов;

.3.5 Обеспечивать проведение контроля за работниками производственных объектов, службами предприятия по выполнению требований экологической безопасности;

.3.6 Организовывать работу по подготовке и получению разрешительных документов на выброс и сброс загрязняющих веществ, лимитов на захоронение и размещение отходов;

.3.7 Организовывать работу по подготовке документов для получения лицензии на деятельность по обращению с опасными отходами, проекта нормативов ПДВ, ПДС.

.3.8 Обеспечивать проведение контроля источников выбросов, сбросов, газоочистного оборудования в установленные сроки или по предписанию органов Ростехнадзора;

.3.9 Обеспечивать соблюдение правил обращения с опасными отходами;

.3.10 Организовывать подготовку и аттестацию работников предприятия в области экологической безопасности;

.3.11 Доводить до работников производственных объектов и работников подрядных организаций информацию об изменении требований экологической безопасности, устанавливаемых нормативными актами;

5.3.12 Вносить руководителю ОАО «Омский каучук » предложения:

- о проведении мероприятий по обеспечению экологической безопасности;

- об устранении нарушений требований экологической безопасности;

- о приостановлении работ, осуществляемых на производственном объекте с нарушением требований экологической безопасности и технологической дисциплины, которые могут привести к ущербу окружающей среде;

- о привлечении к ответственности лиц, нарушивших требования экологической безопасности;

.4.11 Осуществлять контроль за:

а) выполнением условий действия лицензий на виды деятельности в области экологической безопасности;

б) соблюдением установленных нормативов воздействия на окружающую среду;

в) соблюдением правил обращения с опасными отходами;

г) своевременной разработкой и ведением экологической документации;

д) выполнением планов мероприятий и графиков контроля;

е) выполнением предписаний и рекомендаций специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей природной среды;

ж) Выполнением корректирующих действий по устранению причин возникновения аварий, инцидентов случаев.

5.3.13 Организовывать проверки выполнения природоохранного законодательства согласно плану-графику производственного контроля.

5.5 Работники службы производственного экологического контроля (БООС) обязаны:

5.5.1 Осуществлять контроль за выполнением руководителями служб, производств, цехов и других производственных подразделений природоохранного законодательства.

.5.2 Разрабатывать и контролировать выполнение планов графиков:

аналитического контроля состояния атмосферного воздуха на границе санитарно защитной зоны и пром.площадке ОАО «Омский каучук»;

контроля источников выбросов вредных веществ в атмосферу;

контроля состояния грунтовых вод и атмосферного воздуха на полигоне ОАО «Омский каучук»;

контроля химически загрязненных и ливневых стоков ОАО «Омский каучук» и Абонентов.

.5.3 Разрабатывать план организационно-технических мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию водных ресурсов и контролировать их выполнение;

.5.4 Осуществлять контроль за соблюдением правил обращения с опасными отходами производства;

.5.5 Осуществлять контроль выполнения мероприятий по сигналу «ШТОРМ»;

.5.6 Контролировать выполнение подразделениями стандартов предприятия по охране окружающей среды;

.5.7 Участвовать в расследовании нарушений природоохранного законодательства;

.5.8 Составлять формы установленной отчетности;

.5.9 Разрабатывать и получать разрешение на выброс загрязняющих веществ в атмосферу;

.5.10 Принимать участие в разработке проекта норматива образования и лимита размещения отходов;

.5.11 Разрабатывать и получать разрешение на размещение отходов;

.5.12 Контролировать проведение инвентаризации источников вредных выбросов в атмосферу и разработку проекта ПДВ;

.5.13 Оказывать методическое руководство в проведении инвентаризации источников образования отходов;

.5.14 Принимать участие в комплексных и целевых проверках.

5.6 Начальник ПТО обязан:

5.6.1 Контролировать наличие сертификатов соответствия требованиям экологической безопасности на применяемое сырье, материалы, реагенты;

.6.2 Участвовать в расследовании причин нарушений нормативов сбросов, выбросов загрязняющих веществ;

5.6.3 Контролировать своевременное внесение в регламенты подразделений предприятия изменение природоохранных нормативов (при обеспечении технологической возможности);

5.6.4 Организовывать проверки выполнения природоохранного законодательства согласно плану-графику производственного контроля;

5.6.5 Вносить предложения по совершенствованию технологических процессов, направленных на снижение воздействия на окружающую среду.

5.7 Начальник ИСПЛ обязан:

5.7.1 Обеспечивать соблюдение графиков контроля;

.7.2 Предоставлять результаты анализов в соответствующее подразделение и БООС.

5.8 Главный энергетик обязан:

5.8.1 Заключать с ОАО «Омскводоканал» и абонентами договора на прием и транспортировку сточных вод и контролировать их выполнение;

.8.2 Разрабатывать, внедрять и контролировать мероприятия, направленные на энергосбережение в подразделениях общества;

.8.3 Организовывать проверки выполнения природоохранного законодательства согласно плану-графику производственного контроля.

5.9 Начальник ПКО обязан:

5.9.1 Выполнять требования природоохранного законодательства при проектировании вновь строящихся и реконструируемых объектов.

5.10 Начальник 41 цеха обязан:

5.9.1 Выполнять требования природоохранного законодательства при сборе и транспортировке отходов на ЗАО «Полигон» и полигон Общества;

5.9.1 Своевременно выполнять заявки подразделений Общества на вывоз отходов с их территории;

5.9.2 Производить учет отходов, вывозимых на полигон Общества;

.9.3 Обеспечивать надлежащее состояние полигона Общества, подъездных путей, траншей, электроосвещения, соблюдение порядка захоронения отходов;

.9.4 Разрабатывать и поддерживать в актуальном состоянии рабочую инструкцию о порядке захоронения отходов на полигоне Общества;

.9.5 Организовывать проверки выполнения природоохранного законодательства и нормативных документов согласно плану-графику производственного контроля.

.11 Руководители подразделений и главные специалисты обязаны:

5.11.1 Обеспечить материально-техническую базу для безаварийного производства работ на предприятии, совершенствование технологии, модернизацию оборудования, машин, механизмов, технических средств, обеспечивающих экологическую безопасность работ;

5.11.2 Организовать разработку перспективных планов мероприятий, направленных на улучшение экологической ситуации, совершенствование организации труда и технологических процессов производства, внедрение передовых методов работы, технических новшеств, более совершенного оборудования;

5.11.3 Организовать приемку объектов в эксплуатацию после реконструкции, технического перевооружения и нового строительства в соответствии с требованиями действующих правил и норм;

.11.4 Допускать к работе на производственном объекте лиц, удовлетворяющих соответствующим квалификационным требованиям в области экологической безопасности;

.11.5 Организовать систематическое заслушивание ответственных лиц и анализ состояния экологической безопасности производств на оперативных совещаниях;

.11.6 Обеспечивать наличие и функционирование необходимых приборов и систем контроля за производственными процессами в соответствии с установленными требованиями;

.11.7 Обеспечивать выполнение требований экологической безопасности;

.11.8 Осуществлять контроль за выполнением обязанностей со стороны ИТР в части проведения профилактической работы по предупреждению превышений нормативов сбросов, выбросов загрязняющих веществ и соблюдения правил обращения с опасными отходами;

.11.9 Организовывать проверки выполнения природоохранного законодательства и нормативных документов согласно плану-графику производственного контроля.

6 Отчетность и оформление результатов проверок состояния экологической безопасности Общества

6.1 Результаты проверок (целевых, оперативных и комплексных обследований) оформляются актами обследования;

.2 Акты проверок производственных объектов рассматриваются и утверждаются техническим директором;

6.3 Оформление и учет результатов проверок осуществляет начальник ОПБ.

природоохранный очистка фенол норма

1.3 Структура природоохранной деятельности на ОАО «Омский каучук». (схема №1)



1.4 Должностные обязанности инженера по охране окружающей среды

Инженер по охране окружающей среды обязан качественно и в установленные сроки выполнять следующие функции:

Контролировать выполнение руководителями служб, производств, цехов, отделов и других производственных подразделений требований природоохранного законодательства, предписаний инспектирующих органов, стандартов, правил, норм и инструкций по охране окружающей среды, мероприятий и планов по охране окружающей среды.

Участвовать в разработке организационно - технических мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию водных ресурсов.

Принимать участие в проведении научно - исследовательских и опытных работ по предотвращению загрязнения окружающей среды.

Разрабатывать и контролировать выполнение планов - графиков: Контроля химически загрязненных и ливневых стоков ОАО «Омский каучук» и Абонентов, Аналитического контроля состояния атмосферного воздуха на границе СЗЗ и промплощадке ОАО «Омский каучук», Контроля источников выбросов вредных веществ в атмосферу, Контроля состояния грунтовых вод и атмосферного воздуха на полигоне ОАО «Омский каучук».

Готовить справки по выполнению планов - графиков и предоставлять в инспектирующие организации и руководителям Общества.

Готовить проекты приказов и распоряжений по вопросам охраны окружающей среды.

Совместно с цехами и производственно-технологическим отделом расследовать все случаи нарушений нормативов загрязняющих веществ в сточных водах и атмосферном воздухе, разрабатывать мероприятия по их предотвращению, контролировать выполнение этих мероприятий.

Рассматривать технологические регламенты производств с целью полноты отражения в них вредного влияния на окружающую среду и определение допустимых выбросов.

Оказывать подразделениям Общества методическую помощь при разработке и пересмотре инструкций по обслуживанию канализации.

Принимать участие, совместно с подразделениями Общества, при проведении инвентаризации источников загрязняющих веществ с целью достоверности данных.

Принимать участие в разработке проекта ПДВ.

Принимать участие при разработке лицензии на размещение отходов и проекта лимитов.

Рассчитать и предоставить согласно стандарта предприятия «Порядок контроля качества сточных вод» извещения по оплате за превышение ПДК загрязняющих веществ в сточных водах Абонентов.

Информировать руководство Абонентов о нарушениях ПДК загрязняющих веществ в стоках их предприятий, сбрасываемых в коллектор ОАО «Омский каучук».

Осуществлять контроль за:

- выполнением подразделениями Общества стандарта предприятия «Порядок контроля качества сточных вод»;

- работой источников вредных выбросов

соблюдением нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;

выполнением мероприятий по сигналу «Шторм»;

размещением и захоронением отходов производства;

состоянием окружающей среды в районе расположения предприятия, на границе санитарно - защитной зоны;

за ходом выполнения предписаний.

Составлять годовые отчеты 2ТП - воздух, 2ТП - отходы, 4ОС.

Составлять ежемесячные отчеты о состоянии атмосферного воздуха на границе санитарно - защитной зоны.

Инженер по охране окружающей среды имеет право:

Знакомится с проектами решений руководства предприятия, касающимися его деятельности

Привлекать специалистов всех (отдельных) структурных подразделений к решению задач, возложенных на него.

Требовать от руководства предприятия оказания содействия в исполнении должностных обязанностей.

Выдавать руководителям подразделений, служб, ответственным лицам обязательные для исполнения предписания об устранении выявленных нарушений природоохранного законодательства и контролировать их выполнение. Эти предписания могут быть отменены только приказом руководителя Общества.

Запрашивать от руководителей подразделений Общества и специалистов информацию и документы, необходимые для выполнения его должностных обязанностей.

Требовать от подразделений Общества соблюдения природоохранного законодательства.

Требовать от руководителей подразделений, цехов, отделов и других должностных лиц Общества письменные объяснения, справки, отчетные данные, мероприятия и другие материалы, касающиеся охраны окружающей среды.

На получение средств индивидуальной защиты.

.5 Ответственность инженера по охране окружающей среды

Инженер по охране окружающей среды несет ответственность:

За ненадлежащее исполнение или неисполнение своих должностных обязанностей, предусмотренных настоящей должностной инструкцией, - в пределах, определенных действующим трудовым законодательством Российской Федерации.

За правонарушения, совершенные в процессе осуществления своей деятельности, в пределах, определенных действующим административным, уголовным и гражданским законодательством Российской Федерации.

.6 Виды отчетности

Один раз в год составляются отчеты по форме 2 ТП (воздух), 2 ТП (вода), 2 ТП (отходы) и 4 ОС.

Отчет по форме 2-тп (воздух) составляют юридические лица, их обособленные подразделения (далее - предприятия), имеющие стационарные источники выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, независимо от того, оборудованы они очистными установками или нет. Сюда же включаются котельные, состоящие на балансе жилищно-коммунальных хозяйств, транспортных и других организаций.

Отчет составляется на основании данных первичного учета, организуемого на предприятиях по типовым формам ПОД-1 "Журнал учета стационарных источников загрязнения и их характеристик", ПОД-2 "Журнал учета выполнения мероприятий по охране атмосферного воздуха" и ПОД-3 "Журнал учета работы газоочистных и пылеулавливающих установок". В качестве первичной учетной документации допускается также использование отраслевых форм и указаний, согласованных в установленном порядке.

В отчете по охране атмосферного воздуха отражаются данные по стационарным источникам загрязнения, характеризующие количество улавливаемых, используемых (утилизируемых) и выбрасываемых загрязняющих веществ, а также ряд других показателей.

В указанном отчете не отражаются данные по передвижным источникам загрязнения, включая автотранспорт.

Также не включаются данные о количестве отходящих с газами веществ, которые используются в технологических процессах производства продукции в качестве сырья или полуфабрикатов, как это изначально предусматривалось проектом данной технологии. В частности, не учитываются вещества, образующиеся и утилизируемые при очистке газов, отходящих от реакторов при производстве сажи на заводах технического углерода, очистке газов, отходящих от рудно-термических печей при производстве желтого фосфора на фосфорных заводах, очистке газов, отходящих от печей "кипящего слоя" при производстве серной кислоты на химических заводах. На предприятиях черной металлургии не учитывается окись углерода, содержащаяся в доменном газе, который используется как технологическое топливо. Не учитываются вещества, уловленные установками и системами "двойной адсорбции" и "двойного контактирования", служащие для получения продукции из отходящих газов заводов цветной и черной металлургии, химии, нефтехимии и других отраслей. Из приведенных случаев образования и выброса веществ учету подлежат только загрязняющие вещества, поступающие в атмосферу в результате неполного улавливания и утечек газа из-за негерметичности технологического оборудования.

Учету подлежат все загрязняющие вещества, содержащиеся в отходящих газах от стационарных источников загрязнения, имеющихся на предприятиях, и аспирационном воздухе (кроме вышеперечисленных). Количество загрязняющих веществ за отчетный период (всего, твердых, газообразных и жидких и по отдельным ингредиентам) указывают на основании инструментальных замеров и расчетов, проводимых в соответствии с методиками, утвержденными в установленном порядке.

В форме приводятся выбросы как от организованных, так и от неорганизованных источников выбросов загрязняющих веществ. К организованным источникам относятся специальные устройства (трубы, аэрационные фонари, вентиляционные шахты и др.), посредством которых осуществляется выброс загрязняющих веществ в атмосферу. К неорганизованным источникам относятся горящие (пылящие) терриконы и отвалы, резервуары, источники, загрязняющие вещества от которых поступают в атмосферный воздух в результате негерметичности (неплотности) технологического оборудования, газоотводов и другие неорганизованные источники.

Форму федерального государственного статистического наблюдения № 4-ос представляют юридические лица, их обособленные подразделения, имеющие очистные сооружения, осуществляющие у себя природоохранные мероприятия (самостоятельно или в виде потребления сторонних услуг), а также производящие плату за природные ресурсы и загрязнение окружающей природной среды (далее - предприятия).

Форма заполняется на основании данных первичного учета фактических затрат на охрану окружающей природной среды, экологических и природоресурсных платежей. Данные представляются в тысячах рублей с одним знаком после запятой.

Предприятия - природопользователи при представлении годового отчета в органы государственной статистики предварительно согласовывают данные в отчете со специально уполномоченными территориальными государственными органами в области охраны окружающей природной среды.

2. Характеристика стоков. Проблема очистки

.1 Проблема очистки стоков

Проблема полной очистки производственных стоков от растворенных в воде органических веществ, в частности фенолов, является одной из наиболее важных и одновременно трудно решаемых. Несмотря на огромное число отечественных и зарубежных разработок, данную проблему нельзя считать решенной. Причин этому несколько. [12]

Во-первых, многообразие систем по химическому составу и условиям образования и существования требует проведения индивидуальных исследований для каждого конкретного случая, что не всегда возможно.

Во-вторых, технология достаточно полной очистки воды, как правило, диктует соблюдение особых условий, которые трудно выполнимы на практике.

В-третьих, многие эффективные способы глубокой очистки сопряжены с большими экономическими и ресурсными затратами, использованием дефицитных реагентов с последующей их регенерацией, утилизацией или захоронением отходов; и для некоторых предприятий все это выполнить очень сложно.

Поэтому поиск новых эффективных способов очистки промышленных сточных вод является по-прежнему актуальным.

Развитие химической науки и производства, синтез сложных органических соединений неприродного происхождения, не имеющих аналогов в природной среде, поставили в число первоочередных научных и практических задач в области очистки сточных вод разработку методов полной очистки производственных сточных вод с предотвращением их попадания в водоем.

Воду, используемую в химической промышленности, подразделяют на: охлаждающую, технологическую, и энергетическую.

Вода служит для охлаждения жидких и газообразных продуктов в теплообменных аппаратах. В этом случае она не соприкасается с материальными потоками и не загрязняется, а лишь нагревается.

В химической промышленности 65-80% расхода воды потребляется для охлаждения. На крупных химических предприятиях потребление охлаждающей воды достигает 440 млн. м3/год. Суммарное количество воды, заключенной в системах охлаждения на предприятиях химической промышленности, составляет 20 млрд. м3/год.

Технологическую воду подразделяют на средообразующую, промывающую и реакционную. Средообразующую воду используют для растворения и образования пульп, при обогащении и переработке руд, гидротранспорте продуктов и отходов производства. Промывающую воду используют для промывки газообразных (абсорбция), жидких (экстракция) и твёрдых продуктов и изделий. Реакционная вода используется в составе реагентов, а так же при азеотропной отгонке и аналогичных процессах. Таким образом, технологическая вода непосредственно контактирует с продуктами и изделиями.

Энергетическая вода потребляется для получения пара и нагревания оборудования, помещений, продуктов.

Промышленные сточные воды химических предприятий представляют собой жидкие отходы, которые возникают при переработке органического и неорганического сырья.

В результате технологических процессов источниками сточных вод являются: 1) воды, образующиеся при протекании химических реакций (они загрязнены исходными веществами и продуктами реакций); 2) воды, находящиеся в виде свободной и связанной влаги в сырье и исходных продуктах и выделяющиеся в процессах переработки; 3) промывные воды после промывки сырья, продуктов и оборудования; 4) маточные, водные растворы; 5) водные экстракты и абсорбенты; 6) воды охлаждения; 7) другие сточные воды; воды с вакуум-насосов, конденсаторов смешения, после мытья тары, оборудования и помещений.

Сточные воды химической промышленности загрязнены различными веществами. Комитетом Всемирной Организации Здравоохранения рекомендована следующая классификация химических загрязнителей воды: 1) биологически нестойкие органические соединения; 2) малотоксичные неорганические соли; 3) нефтепродукты; 4) биогенные соединения; 5) вещества с токсичными специфическими свойствами, в том числе тяжелые металлы, биологически жесткие неразлагающиеся органические синтетические соединения.

Сточные воды многих производств химической промышленности кроме растворимых неорганических и органических веществ содержат коллоидные примеси, а также взвешенные грубодисперсные и мелкодисперсные примеси, плотность которых может быть больше или меньше плотности воды. Концентрация примесей весьма различна.

Классифицировать сточные воды химической промышленности можно по содержанию различных загрязнителей, по степени агрессивности вод, по дисперсному состоянию.

Производственные сточные воды обладают большим разнообразием, их состав зависит от характера производственного процесса. В зависимости от состава примесей-загрязнителей и специфичности их воздействия на водные объекты производственные сточные воды могут быть разделены на несколько групп. Наиболее опасны сточные воды, содержащие органические вещества со специфическими токсическими свойствами. Эту группу сточных вод поставляют предприятия нефтеперерабатывающей, нефтехимической, химической промышленности и др. В составе стоков присутствуют ПАВ, фенолы, ацетон, формальдегид, неорганические кислоты, нефтепродукты, хлориды, сульфаты. Предельно допустимые концентрации указанных веществ в воде рыбохозяйственных водоемов составляют сотые и тысячные доли миллиграммов.

(Принципиальная схема формирования стоков цеха №101-105 приведена на схеме № 2)

Подобные сточные воды считаются наиболее опасными, так как в их составе присутствуют ПАВ, фенолы, ацетон, формальдегид, неорганические кислоты, нефтепродукты, хлориды, сульфаты. Фенол особо опасен ввиду его относительно хорошей растворимости в воде. Предельно допустимые концентрации указанных веществ в воде рыбохозяйственных водоемов составляют сотые и тысячные доли миллиграммов. [3]

Имеется несколько путей уменьшения количества загрязненных сточных вод, среди них следующие: 1) разработка и внедрение безводных технологических процессов; 2) усовершенствование существующих процессов; 3) разработка и внедрение совершенного оборудования; 4) внедрение аппаратов воздушного охлаждения; 5) повторное использование очищенных сточных вод в оборотных и замкнутых системах.

Основным направлением уменьшения сброса сточных вод и загрязнения ими водоёмов является создание замкнутых систем водного хозяйства, где вода используется многократно без очистки или после соответствующей обработки, исключающей образование каких-либо отходов и сброс сточных вод в водоём. Именно такая система применяется на ОАО «Омский каучук».

Замкнутая система обеспечивает рациональное использование воды во всех технологических процессах, максимальную рекуперацию компонентов сточных вод, сокращение капитальных и эксплуатационных затрат, исключение загрязнения окружающей среды.

.2 Нормы образования отходов производства

При производстве фенола образуются следующие отходы: смола фенольная, фракция углеводородная, водный раствор солей, водный раствор фенолятов натрия. [7]

(Нормы образования отходов (кг/т), направление использования и методы уничтожения приведены в схеме №3)

После проведения очистки путем отгонки ацетона, разложения фенолятов натрия серной кислотой, экстракции образовавшегося фенола диизопропиловым эфиром, и отгонки остаточного эфира, водные растворы сбрасываются в колодцы, а выделенные при такой очистке продукты (фенол и ацетон) направляются обратно в процесс.

(Требования к стокам на ОАО «Омский каучук» приведены на плакате № 4)

.3 Экологическая безопасность технологического процесса

Тщательный уход за биосферой и поддержание её в удовлетворительном состоянии является важнейшим показателем цивилизованности государства и высокого уровня достигнутого научно-технического прогресса во всех отраслях промышленности. Охрана окружающей среды и её защита относятся к тем стратегическим задачам, решение которых направлено на сохранение здоровья и повышение благосостояния нынешнего и будущего поколения людей.

Химическое производство в силу своей специфической деятельности оказывает влияние на многие элементы биосферы и является опасным производством. Нарушение производственных процессов может оказать не только негативное влияние на окружающую среду, но вызвать необратимые изменения в ней.

В зависимости от класса производства устанавливаются санитарно-защитные зоны.

Санитарно-защитная зона - это расстояние между жилым массивом и производством. Она должна быть благоустроена и озеленена (трава, кустарники, деревья) и в ней допускается расположение вспомогательных помещений (склады, гаражи и т.д.).

Узел очистки сточных вод относится к 1 классу, так как находится в цехе 101-105 ОАО “Омский каучук”, где производят фенол и ацетон, поэтому ширина санитарно-защитной зоны не менее 1000 метров.

Контролируемые выбросы: дыхательные линии емкостей, вентиляционные выбросы из насосной.

Неконтролируемые выбросы: выбросы, образующиеся при недостаточной герметичности оборудования, при отборе проб, продувке оборудования перед ремонтом.

Суммарный объём отходящих газов с отделения 104 составляет, 0,04622 м3/сек, в состав которых входят: диизопропиловый эфир, ПДК которого 100 мг/м3; серная кислота, ПДК которой 1,0 мг/м3 ; ацетон, ПДК которого 66 мг/м3, и фенол, ПДК которого 0,1 мг/м3.

Сточные воды отделения 104 являются контролируемыми химзагрязненными. Источники образования сточных вод: оборотная вода, сбрасываемая при проведении гидропромывок или освобождении перед ремонтом теплообменных аппаратов; раковины самопомощи насосного отделения; отпарная колонна.

Все стоки направляются в общезаводской коллектор химзагрязнённой канализации. Суммарный объем стоков составляет 28,004 м3/ч. В сбросах содержится ацетон и фенол. Фенол придаёт воде плохой вкус и запах, вода, содержащая всего несколько миллиграммов фенола на литр, становится совершенно негодной для питья. Неблагоприятное действие сбрасываемых в стоках веществ выражается главным образом в окислительных процессах, снижающих в воде содержание кислорода, увеличивающих её окисляемость и биохимическую потребность в кислороде, ухудшаются и органолептические показатели воды.

Основным путем уменьшения объемов стоков является непрерывность процессов и многократное использование воды.

Предохранение водоёмов от загрязнений не может быть гарантировано без надлежащей очистки промышленных сточных вод, что является не менее важной задачей при получении фенола, т.к. ПДК фенола в промышленных сточных водах не должна превышать 0,001 мг/л.

Комплексная схема водоиспользования включает локальные водооборотные циклы с необходимыми локальными очистными установками, в которых сточные воды проходят соответствующую очистку с целью повторного их использования в производстве, а образующиеся отходы возвращают в процесс и перерабатывают в готовую продукцию. Очистка сточных вод от фенола производится путём экстракции фенола диизопропиловым эфиром, что даёт не только экологический, но и экономический эффект.

Отходом производства отделения 104 является водный раствор фенолятов натрия. Перед капитальным ремонтом водный раствор солей из емкостей откачивается в автоцистерну для вывоза на ЗАО «Полигон». Имеется возможность откачки водного раствора фенолятов натрия в автоцистерну для отгрузки потребителям.

3. Методы очистки

.1 Метод экстракции

При относительно высоком содержании в производственных сточных водах растворенных органических веществ, эффективным методом очистки является экстракция органическими растворителями- экстрагентами. Экстракционный метод очистки производственных сточных вод основан на распределении загрязняющего вещества в смеси двух взаимонерастворимых жидкостей соответственно его растворимости в них. Отношение взаимно уравновешивающихся концентраций в двух несмешивающихся (или слабосмешивающихся) растворителях при достижении равновесия является постоянным и называется коэффициентом распределения Kp=Cэ /Сст≈const, где Cэ, Сст- концентрация экстрагируемого вещества соответственно в экстрагенте и сточной воде при установившемся равновесии, кг/м3 .

После достижения равновесия концентрация экстрагируемого вещества в экстрагенте значительно выше, чем в сточной воде. Сконцентрированное в экстрагенте вещество отделяется от растворителя и может быть утилизировано. Экстрагент после этого вновь используется в технологическом процессе очистки.

Очистка сточных вод экстракцией состоит из трех стадий. Первая стадия - интенсивное смешение сточной воды с экстрагентом (органическим растворителем). В условиях развитой поверхности контакта между жидкостями образуются две жидкие фазы. Одна фаза - экстракт содержит извлекаемое вещество и экстрагент, другая - рафинат - сточную воду и экстрагент. Вторая стадия - разделение экстракта и рафината; третья стадия- регенерация экстрагента из экстракта и рафината.

Чтобы снизить содержание растворенных примесей до концентраций, ниже предельно допустимых, необходимо правильно выбрать экстрагент и скорость его подачи в сточную воду. При выборе растворителя следует учитывать его селективность, физико-химические свойства, стоимость и возможные способы регенерации.

Экстрагент должен отвечать следующим требованиям:

) растворять извлекаемое вещество значительно лучше, чем вода, т. е. обладать высоким коэффициентом распределения;

) обладать большой селективностью растворения. Чем меньше он будет растворять компоненты, которые должны остаться в сточной воде, тем более полно будут извлекаться вещества, которые необходимо удалить;

) иметь по возможности наибольшую растворяющую способность по отношению к извлекаемому компоненту. Чем она выше, тем меньше потребуется экстрагента, т. е. тем ниже будут затраты на очистку;

) иметь низкую растворимость в сточной воде и не образовывать устойчивых эмульсий, так как в противном случае снижается производительность установки, затрудняется разделение экстракта и рафината, увеличивается продолжительность этого процесса, а также возрастают потери растворителя;

) значительно отличаться по плотности от сточной воды (обычно она меньше), поскольку только достаточная разность плотностей обеспечивает быстрое и полное разделение фаз;

) обладать большим коэффициентом диффузии. Чем он больше, тем выше скорость массообмена, т. е. скорость процесса экстракции;

) регенерироваться простым и дешевым способом;

) иметь температуру кипения, значительно отличающуюся от температуры экстрагируемого вещества (для обеспечения легкости разделения), иметь небольшую удельную теплоту испарения и небольшую теплоемкость; не взаимодействовать с извлекаемым веществом, так как это может затруднить регенерацию экстр агента и увеличить его потери;

) по возможности не быть вредным, взрыво- и огнеопасным и не вызывать коррозию материала аппаратов; иметь небольшую стоимость.

Экстрагент должен равномерно распределяться в объеме сточной воды. Скорость подачи экстрагента в сточную воду должна быть минимальной. Она зависит от степени очистки и коэффициента распределения, который выражается отношением растворенного вещества в экстрагенте и воде. Это выражение является законом равновесного распределения и характеризует динамическое равновесие между концентрациями экстрагируемого вещества в экстрагенте и воде при данной температуре. [2]

Для экстракции фенолов из сточных вод применяют простые и сложные эфиры. Простые эфиры: диэтиловый, дибутиловый, диизопропиловый; сложные эфиры: этилацетат, н-амилацетат, изo-бутилацетат, изо-амилацетат. На ОАО «Омский каучук» в качестве экстрагента применяется диизопропиловый эфир.

Достоинствами Экстракции являются низкие рабочие температуры, рентабельность извлечения веществ из разбавленных растворов, возможность разделения смесей, состоящих из близкокипящих компонентов, и азеотропных смесей, возможность сочетания с другими технологическими процессами (ректификацией, кристаллизацией), простота аппаратуры и доступность её автоматизации. Недостатком экстракции в ряде случаев является трудность полного удаления экстрагента из экстрагируемых веществ.

4. Очистные сооружения

(Технологическая схема процесса очистки сточных вод производства фенола приведена на схеме №5)

.1 Устройство и принцип действия колонны экстракции

Методы экстрагирования органических веществ по схемам контакта экстрагента и сточной воды можно разделить на перекрестноточные, ступенчато-противоточные и непрерывно-противоточные.

При непрерывно-противоточной экстракции вода и экстрагент движутся навстречу друг другу в одном аппарате, обеспечивающем диспергирование экстрагента в воде; при этом примеси сточной воды непрерывно переходят в экстрагент.

Если плотность обрабатываемой сточной воды больше плотности экстрагента, то вода вводится в экстракционную колонну сверху, а экстрагент снизу.

(Схема № 6- процесс непрерывной экстракции)

Промышленные экстракторы как правило представляют собой устройства непрерывного действия. Экстракторы периодического действия применяют в малотоннажных производствах и при лабораторных работах.

По характеру изменения состава жидких фаз экстракционные аппараты делятся на смесительно-отстойные, колонные (дифференциально-контактные) и центробежные.

В смесительно-отстойных экстракторах происходит смешение и разделение фаз в каждой ступени. Поэтому концентрации извлекаемого компонента в экстрагенте и обрабатываемой смеси изменяются ступенчато.

В колонных экстракторах осуществляется непрерывный или близкий к непрерывному контакт экстрагента и исходного раствора. Фазы движутся противотоком друг к другу и непрерывно разделяются на выходе из аппарата. Концентрация извлекаемого компонента в фазах изменяется так же непрерывно по всему аппарату.

В центробежных экстракторах сам процесс экстракции и разделение фаз происходит в центробежном поле, причём контакт фаз может осуществляться как ступенчато, так и непрерывно.

В данном процессе, процесс очистки сточных вод от фенола диизопропиловым эфиром методом экстракции осуществляется в пульсационных экстракторах колонного типа.

В пульсационных экстракторах ввод дополнительной энергии в двухфазный поток осуществляется путём придания возвратно-поступательного движения (пульсации) жидкостям в рабочей зоне аппарата. Пульсация жидкостей увеличивает тубулизацию потоков и степень дисперсности фаз.

Для придания возвратно-поступательного движения жидкостным потокам используют бесклапанный поршневой, плунжерный или мембранный насос, или специальные пневматические устройства.

Режим работы пульсационного экстрактора зависит от интенсивности пульсации. При малой интенсивности пульсации попеременно диспергируются лёгкая жидкость в слой тяжёлой жидкости над тарелкой (первый период цикла) и тяжёлая жидкость в слой лёгкой жидкости под тарелкой (второй период цикла). При увеличении интенсивности пульсации рабочая зона равномерно заполнена мелкими каплями, движущимися в сплошной фазе.

При дальнейшем увеличении интенсивности пульсации наступает захлёбывание экстрактора вследствие образования стойкой эмульсии.

Принцип работы экстракционной колонны основан на различной растворимости выделяемых компонентов смеси (фенол и вода) в жидком растворителе (диизопропиловый эфир), составляющих две фазы. [6]

(На плакате № 7 представлена схема колонны экстракционной, для которой далее в п.5.1.-5.2 будут приведены расчеты)

Исходный раствор (фенольная вода) поступает в верхнюю часть колонны, а экстрагент (диизопропиловый эфир) поступает в нижнюю часть колонны.

В результате насыщения диизопропилового эфира фенолом получаются две новые фазы, т.е. фенол растворяется в диизопропиловом эфире, тем самым отделяясь от воды.

Для более тесного контакта эфира с фенольной водой в колонну подводится дополнительная энергия с помощью пульсатора, находящегося вне аппарата. Пульсация жидкостей увеличивает турбулизацию потоков и степень дисперсности фаз, повышая тем самым эффективность массопередачи.

В результате чего очищенная от диизопропилового эфира вода выходит из нижней отстойной зоны на отпарку, а экстракт, представляющий собой раствор фенола в диизопропиловом эфире, выходит из верхней отстойной зоны экстракционной колонны на разделение.

5. Модернизация системы очистки фенольных стоков

Описанная выше система очистки позволяет эффективно очищать сточные воды от фенола и ацетона, возвращая при этом уловленный фенол и ацетон в производство. Однако в будущем планируется расширение производства вследствие огромной потребности стран в продукции завода. Существующая система очистки не соответствует будущим условиям работы цеха. Таким образом, необходимо модернизировать работу экстракционной колонны путем изменения ее параметров, и в результате подобрать аппарат с новыми характеристиками. Площадь и материальные возможности предприятия позволяют это реализовать. Данная модернизация позволяет значительно расширить возможности системы очистки фенольных сточных вод, так как значительно увеличит объем очищенных сточных вод, поступающих на экстракционную установку из цеха 101-105 на ОАО «Омский каучук».

.1 Расчёт аппарата колонны экстракции (технологический расчет)

Определение числа теоретических ступеней экстракции:

Коэффициент распределения фенола “E” в системе принимается равным 10

Число теоретических ступеней экстракции определяется методом А.Дирихса и Р.Кубичина по формуле

x n = , (5.1)

где x 0 - исходная концентрация фенола в воде, г/л

x n - концентрация фенола в воде после экстракции, г/л

V1 - количество фенольной воды, м3/ч

V2 - количество экстрагента, м3/ч

n - число экстракций

K = 

Удельный вес фенольной воды - 1025 кг/м3

V1 =  = 1,950 м3/ч

В соответствии с данными НИИСа

V1/V2 = 2,5

x 0 =  = 43,7 г/л

x n = 0,1 г/л (принимается)

,1 =   43,7

(n + 1) · lg4 = lg1358

n + 1 =  = 5,23

n = 5,23 - 1 = 4,23

Необходимое число ступеней контакта - 5

Наиболее пригодным экстрактором для обесфеноливания сточных вод является пульсационная колонна с ситчатыми тарелками.

Произведем конструктивный расчет, после чего подберем новый тип аппарата колонны экстракции для установки.

.2 Расчёт аппарата колонны экстракции (конструктивный расчет)

Определение диаметра колонны: [14]

В качестве пульсатора выбираем насос марки РПНК-2/30, создающий частоту пульсации f = 1,03 1/с и амплитуду пульсации A = 0,001 м, при условии работ обеих плунжеров в одном положении.

Производительность насоса - 3 м3/ч

Нагрузка на экстрактор:

Количество сплошной фазы фенольной воды - 2004,5 кг/ч

Количество сплошной фазы диизопропилового эфира - 619 кг/ч

Площадь поперечного сечения колонны S, м2

S1,72 = , (5.2)

где S - площадь поперечного сечения колонны, м2

δ - поверхностное натяжение на границе двух фаз, кг/сек

δ = 10,7 · 10-3 кг/с

γ - удельный вес сплошной фазы, кг/м3

γ = 1025 кг/м3

ε - доля живого сечения тарелки, м2/м2

ε = 0,12 (принимается)

Vнас - производительность насоса, м3/ч

γ d - объёмный расход дисперсной фазы, м3/ч

γ d = 725 кг/м3

∆ γ - разность удельных весов фаз,

∆ γ = 1025 - 725 = 300 кг/м3

μ d - вязкость дисперсной фазы, кг/м·с

μ d = 0,2 · 10-3 д

μ с - вязкость сплошной фазы, кг/м·с

μ с = 1 · 10-3 д

d 0 - диаметр отверстий в тарелках, м

d 0 = 0,003 м

h - расстояние между тарелками, м

h = 0,05 м

xf - доля задержки дисперсной фазы в момент захлёбывания, определяемая по формуле:

x f = , (5.3)

где Lk = Vd/Vc = 0,4

x f =  = 0,279

S1,72 = ,

S1,72 = 0,0076

S =  = 0,0585 м2

Необходимый диаметр колонны:

D =  = 0,133 м, (5.4)

т.к. полученное значение представляет собой удвоенное значение площади сечения экстрактора, при которой наступает захлёбывание.

Расчёт высоты экстрактора:

Формула высоты единицы переноса

ВЕП =, (5.5)

где K и m - константы, определённые из практических данных о массопередаче в аналогичной системе

x - задержка дисперсной фазы при рабочем режиме

Данное уравнение может быть использовано для расчёта ВЕП проектируемого реактора на основании данных по ВЕП экстрактора, исследовавшегося в лаборатории на системе фенольная вода-диизопропиловый эфир.

Значение экспоненты m может быть определено в результате анализа экспериментальной зависимости ВЕП от значения A f.

Для системы диизопропиловый эфир-фенол-вода при прочих примерно равных условиях при амплитудах A2 = 10 мм, A1 = 10 мм и f1 = 155/мин, f2 = 80/мин и ВЕП2 = 0,177 м, ВЕП1 = 0,179 м

Для насоса РПКН-2/30, A = 12,85 мм, f = 61,8/мин

Из ранее приведённого уравнения следует, что при прочих равных условиях:

, (5.6)

,

m = 0,052

Для экспериментального экстрактора:

d0 = 0,002 м

n = 0,025 м/Vc = 0,465= 10 мм= 80/мин = 0,275



, (5.7)

Подставляя в уравнение значения do, ε, n, Vd/Vc, A, f, x для проектируемого и экспериментального экстракторов, вычисляем отношение ВЕП1/ВЕП2



 = 1,75

Задержка дисперсной фазы для экспериментального экстрактора xD1

L k = Vd/Vc = 0,4

xD1 == 0,261

Задержка дисперсной фазы для испытавшегося экстрактора xD2

L k = Vd/Vc = 0,465

xD2 =  = 0,275

ВЕП1 = 0,179 · 1,75 = 0,314 м

Кроме этого необходимо учесть влияние увеличения диаметра на величину ВЕП по формуле Торнтона:

ВЕП = , (5.8)

где d1 и d2 - диаметр проектируемого и испытавшегося экстрактора в футах

ВЕП =  = 0,4 м

Высота, эквивалентная теоретической ступени контакта

, (5.9)

где ρ - наклон рабочей линии,

m - наклон линии равновесия

m = 10 (число равно коэффициенту распределения)

 (5.10)

= 2,27,

 (5.11)

 = 0,77 м

Высота экстрактора Н

H = 5 · ВЭТС (5.12)

Н = 5 · 0,77 = 3,85

Диаметр отстойных частей принимается равным 400 мм.

Высота нижней отстойной части 1,4 м.

Высота верхней отстойной части 0,6 м

Время отстоя обесфеноленной воды:

 = 0,085 часа (5.13)

Время отстоя насыщенного экстракта:

 = 0,088 часа

К установке принимается аппарат следующей характеристики:

диаметр экстракционной части 200 мм,

диаметр отстойных частей 400 мм,

количество тарелок 18 шт.

доля живого сечения тарелки 0,12

диаметр отверстий в тарелке 0,003 м

общая высота колонны 7060 мм,

материал - сталь углеродистая, Х18Н10Т (см.плакат № 7)

6. Технологическая часть

Методы получения фенола

История фенола насчитывает уже более 160 лет. Впервые он был выделен из каменноугольной смолы в 1834 г., откуда и получил свое название - карболовая (угольная) кислота. Быстрый рост потребления фенола поставил вопрос об искусственных способах его получения, создание которых является одной из самых ярких страниц в истории органической химии. Синтетические методы синтеза фенола различаются природой используемого сырья, химизмом и экономичностью процесса. Они могут быть подразделены на:

сульфонатный, состоящий в щелочном плавлении бензолсульфокислоты;

хлорные, заключающиеся в щелочном или воднопаровом гидролизе хлорбензола;

окислительные, основанные на окислении до фенола бензола, толуола и циклогексана.

Из синтетических методов производства фенола промышленное значение имеют следующие:

каталитическое окисление толуола - прямое окисление бензола в среде уксусной кислоты;

окислительное хлорирование бензола;

кумольный метод совместного производства фенола и ацетона через изопропилбензол;

из бензола через циклогексан.

Но все-таки наиболее целесообразным с экономической точки зрения является востребованный в настоящее время кумольный процесс. [12]

Ниже кратко описаны промышленные процессы, которые в то или иное время использовались для получения фенола.

. Сульфонатный процесс был первым фенольным процессом, реализованным в промышленном масштабе фирмой «BASF» в 1899 г. Этот метод основан на сульфировании бензола серной кислотой с последующим щелочным плавлением сульфокислоты. Несмотря на применение агрессивных реагентов и образование большого количества отходов сульфита натрия, данный метод использовался в течение почти 80 лет. В США это производство было закрыто лишь в 1978 году.

. В 1924 г. фирмой «Dow Chemical» был разработан процесс получения фенола, включающий реакцию хлорирования бензола и последующий гидролиз монохлорбензола (процесс каталитического гидролиза галогензамещенных бензолов). Независимо аналогичная технология была разработана немецкой фирмой «I.G. Farbenindustrie Co». Впоследствии стадия получения монохлорбензола и стадия его гидролиза были усовершенствованы, и процесс получил название «процесс Рашига». Суммарный выход фенола по двум стадиям составляет 70-85%. Данный процесс был основным методом получения фенола в течение нескольких десятилетий.

. Циклогексановый процесс, разработанный фирмой «Scientific Design Co.», основан на окислении циклогексана в смесь циклогексанона и циклогексанола, которая далее дегидрируется с образованием фенола. В 60-е годы фирма «Monsanto» в течение нескольких лет использовала этот метод на одном из своих заводов в Австралии, однако в дальнейшем перевела его на кумольный способ получения фенола.

. В 1961 г. фирмой «Dow Chemical of Canada» был реализован процесс через разложение бензольной кислоты, это единственный способ синтеза фенола, основанный на использовании небензольного сырья. Обе реакции протекают в жидкой фазе. Первая реакция. окисление толуола. использовалась в Германии уже в период Второй мировой войны для получения бензойной кислоты. Реакция протекает в довольно мягких условиях с высоким выходом. Вторая стадия является более трудной вследствие дезактивации катализатора и низкой селективности по фенолу. Полагают, что проведение этой стадии в газовой фазе может сделать процесс более эффективным. В настоящее время этот метод используется на практике, хотя его доля в мировом производстве фенола составляет лишь около 5%.

Метод синтеза, по которому в наши дни получают большую часть производимого в мире фенола - кумольный процесс - открыт группой советских химиков во главе с профессором П. Г. Сергеевым в 1942 году. Метод основан на окислении ароматического углеводорода кумола (изопропилбензол) кислородом воздуха с последующим разложением получающейся гидроперекиси, разбавленной серной кислотой. В 1949 году в г. Дзержинске Горьковской области был введен в действие первый в мире кумольный завод. До этого гидроперекиси считались малостабильными промежуточными продуктами окисления углеводородов. Даже в лабораторной практике их почти не использовали. На Западе кумольный метод был разработан в конце 40-х годов и отчасти известен как процесс Хока, по имени немецкого ученого, позднее независимо открывшего кумольный путь синтеза фенола. В промышленном масштабе этот метод стал впервые использоваться в США в начале 50-х годов. С этого времени на многие десятилетия кумольный процесс становится образцом химических технологий во всем мире.

Кумольный метод

Данный метод включает в себя несколько стадий. [7]

1. Узел окисления изопропилбензола в гидропероксид ИПБ.

На этой стадии процесса происходит образование гидропероксида изопропилбензола окислением изопропилбензола (кумола) кислородом воздуха. Образование гидропероксида ИПБ относится к числу автокаталитических процессов, протекающих по радикально-цепному механизму. Для нейтрализации образующейся в результате побочной реакции муравьиной кислоты, которая способна разлагать гидропероксид ИПБ, применяется водный раствор аммиака. Для снижения вредных выбросов в атмосферу применяется каталитический дожиг абгазов окисления. При каталитическом дожиге абгазов окисления происходит глубокое окисление изопропилбензола кислородом, находящимся в них.

Основной реакцией является реакция окисления изопропилбензола кислородом воздуха до гидропероксида ИПБ:

СН3 СН3

СН + О2  СООН

СН3 СН3

изопропилбензол кислород гидропероксид

изопропилбензола

Кроме основной реакции имеет место ряд побочных реакций:

Распад гидропероксида ИПБ на диметилфенилкарбинол (ДМФК) и атомарный кислород:

СН3 СН3

СООН  СОН + О

СН3 СН3

###### гидропероксид диметилфенилкарбинол кислород

изопропилбензола (атомарный)

Распад гидропероксида ИПБ на ацетофенон (АцФ) и метанол:

СН3 О

СООН  ССН3 + СН3ОН

СН3

Гидропероксид ацетофенон метанол

изопропилбензола

Образование дикумилпероксида (ДКП) из гидропероксида ИПБ:

СН3 СН3 СН3

2 СООН  СООС + Н2О2

СН3 СН3 СН3

Гидропероксид дикумилпероксид перекись

изопропилбензола водорода

Распад перекиси водорода на воду и атомарный кислород:

Н2О2  Н2О + О

Перекись вода кислород

водорода (атомарный)

Окисление метанола атомарным кислородом до формальдегида:

## О

СН3ОН + О  НСН + Н2О

# Метанол кислород формальдегид вода

(атомарный)

Окисление метанола атомарным кислородом до углекислого газа и воды:

СН3ОН + 3О  СО2 + 2Н2О

метанол кислород углекислый вода

(атомарный) газ

Нейтрализация муравьиной кислоты водным раствором аммиака с образованием формиата аммония:

О О

НСОН + NН4ОН  НСNН4 + Н2О

муравьиная гидроксид формиат вода

кислота аммония аммония

Основной реакцией при каталитическом дожиге абгазов является реакция окисления изопропилбензола кислородом воздуха до углекислого газа и воды:

СН3

СН + 12 О2  9 СО2 + 6 Н2О

СН3

Изопропилбензол кислород углекислый вода

газ

. Узел разложения гидропероксида изопропилбензола

На этой стадии процесса происходит образование фенола и ацетона разложением гидропероксида ИПБ в присутствии концентрированной серной кислоты. Разложение гидропероксида ИПБ относится к числу каталитических процессов, протекающих по ионно-цепному механизму.

На стадии процесса разложения гидропероксида ИПБ в избытке ацетона происходит образование фенола, ацетона и -метилстирола методом разложения гидропероксида ИПБ в присутствии катализатора - концентрированной серной кислоты.

Узел разложения гидропероксида ИПБ в избытке ацетона представляет собой двухстадийный процесс. На первой стадии процесса происходит реакция неполного разложения гидропероксида ИПБ на фенол и ацетон и реакция конденсации диметилфенилкарбинола (ДМФК) с гидропероксидом ИПБ с образованием дикумилпероксида (ДКП) в «мягких» технологических условиях в присутствии «разбавителя» реакционной массы разложения (ацетона). На второй стадии процесса проводится селективное разложение дикумилпероксида с образованием дополнительного количества фенола, ацетона и α-метилстирола, а также разложение диметилфенилкарбинола с образованием α-метилстирола.

Основной реакцией традиционного процесса разложения, а также процесса разложения в избытке ацетона является разложение гидропероксида ИПБ на фенол и ацетон в присутствии серной кислоты:

СН3 Н2SO4 О

СООН ОН + СН3ССН3

СН3

гидропероксид фенол ацетон

изопропилбензола

Реакция разложения гидропероксида ИПБ экзотермична: тепловой эффект составляет 380 ккал/ кг гидропероксида ИПБ.

На первой стадии процесса разложения гидропероксида ИПБ в избытке ацетона основной реакцией также является образование дикумилпероксида при взаимодействии гидропероксида ИПБ с диметилфенилкарбинолом в присутствии серной кислоты:

СН3 СН3 Н2SO4 СН3 СН3

СОCО  СОО С + Н2О

СН3 СН3 СН3 СН3

гидропероксид диметилфенилкарбинол дикумилпероксид вода

изопропилбензола

Реакция взаимодействия гидропероксида ИПБ с ДМФК экзотермична: тепловой эффект составляет 256 ккал/ кг ДМФК.

На второй стадии процесса разложения гидропероксида ИПБ в избытке ацетона основными реакциями являются:

Частичная нейтрализация серной кислоты водным раствором аммиака (гидроксидом аммония) с образованием бисульфата аммония:

Н2SО4 + NH4ОН  (NH4)HSO4 + Н2О

Серная гидроксид бисульфат вода

кислота аммония аммония

Полное разложение гидропероксида ИПБ на фенол и ацетон.

Кислотное разложение дикумилпероксида в присутствии воды с образованием фенола, ацетона и б-метилстирола:

СН3 СН3 Н2SO4 СН3 СН3

СООС +H2O  OH + C=O+ C=CH2+Н2О

СН3 СН3 СН3

дикумилпероксид вода фенол ацетон α-метилстирол вода

Реакция разложения дикумилпероксида экзотермична: тепловой эффект составляет 208 ккал/ кг дикумилпероксида.

Реакция дегидратации диметилфенилкарбинола с образованием α-метилстирола:

СН3 Н2SO4 СН3

СОН  С=СН2 + Н2О

СН3

диметилфенилкарбинол α-метилстирол вода

Реакция разложения диметилфенилкарбинола на -метилстирол экзотермична: тепловой эффект составляет 223 ккал/ кг ДМФК.

. Узел ректификации ацетонового потока.

На этой стадии процесса происходит нейтрализация серной кислоты (катализатора процесса разложения гидропероксида ИПБ на фенол и ацетон), а также распад перекиси изопропилбензола, образующейся в результате побочных реакций на узлах окисления ИПБ и разложения гидропероксида ИПБ.

Основной реакцией является нейтрализация серной кислоты едким натром:

Н2SО4 + NаОН  Nа2SO4 + Н2О

серная едкий сульфат вода

кислота натр натрия

. Узел ректификации фенольного потока.

На стадии сернокислотной очистки фенола от примесей происходят реакции конденсации легкокипящих примесей (ацетон, окись мезитила, -метилстирол, диметилфенилкарбинол) с фенолом при температуре 100140ОС в присутствии катализатора - фенолсульфокислоты. Процесс конденсации относится к числу каталитических процессов.

Фенолсульфокислота образуется в результате взаимодействия концентрированной серной кислоты с фенолом при температуре 100140ОС:

ОН + Н2SО4  SО3 ОН + Н2О

фенол серная фенолсульфокислота вода

кислота

7. Экономическая часть

Расчет затрат на проектирование.

В экономическом разделе произведем расчет затрат на разработку проекта модернизации очистных сооружений на предприятии ОАО «Омский каучук». [11]

Затраты на проектирование складываются из следующих статей:

основная заработная плата;

дополнительная заработная плата;

начисление по единому социальному налогу;

расходы по эксплуатации ЭВМ;

амортизация рабочего места;

материальные затраты;

накладные расходы;

Исходные данные, используемые для расчета:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Обозначение | Значение |
| 1. | оклад инженера-эколога | О | 7000 руб. |
| 2. | фонд времени, предусмотренный на отпуск | Дотп | 28 дней |
| 3. | фонд времени, предусмотренный на время болезни | Дбол | 10 дней |
| 4. | фонд времени, предусмотренный на государственные обязанности | Дг.о. | 1 день |
| 5. | номинальный фонд рабочего времени | Др | 252 дня |
| 6. | стоимость 1 кВт·ч электроэнергии для организации | Сэ/э | 2,08руб./ кВт·ч |
| 7. | стоимость одного м2 производственной площади | Цп | 15000 руб. |
| 8. | площадь отдела проектирования | S | 24 м2 |
| 9. | Региональный коэффициент |  | 1,15 |

Расчет стоимости материалов, используемых при проектировании.

При проектировании были израсходованы следующие расходные материалы:

бумага для офисной техники 500 листов - 120 руб.;

заправка картриджа для принтера - 150 руб.;

канцелярские принадлежности - 45 руб.;

печать на плоттере графической части проекта - 400 руб.;

переплет - 40 руб.

Итоговая стоимость расходных материалов:

СРМ = 120 + 150 + 45 + 400+40 = 755 руб.

Расчет трудоемкости работ.

Общую трудоемкость можно определить по формуле:



Где i - номер операции;

n - количество операций;

ti - трудоемкость i-той операции.

Трудоемкость i-той операции при проектировании:



Где tP - трудоемкость разработки одного листа;

N - количество листов;

К1 - коэффициент, учитывающий масштаб чертежа, при масштабе 1:1 коэффициент К1 = 1;

К2 - коэффициент, учитывающий использование аппликаций и оригиналов;

К3 - коэффициент, учитывающий тип производства; при единичном производстве К3 = 1,0.

Таблица 7.1 Поправочные коэффициенты к типовым нормам времени в зависимости от использования аппликаций или оригиналов для графических и текстовых документов

|  |  |
| --- | --- |
| Использование в разработке аппликаций или оригиналов, % | Коэффициент К2 |
| До 20 | 0,9 |
| 21-40 | 0,8 |
| 41-60 | 0,6 |
| 61-80 | 0,4 |
| Свыше 80 | 0,3 |
| Заимствовано | 0,2 |

Таблица 7.2 Расчет трудоемкости каждой операции

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование работ | tp, час. | N шт. | Формат | К1 | К2 | КЗ | ti ,час. |
| 1. Преддипломная практика | - | - | - | - | - | - | 90,0 |
| 2. Техническое задание | 6 | 2 | - | - | - | - | 12,0 |
| 3.1. Ознакомление с проблемами поставленной задачи исследования | 5 | 2 | - | - | 0,9 | - | 9 |
| 3.2. Поиск необходимой литературы | 6 | 5 | - | - | - | - | 30 |
| 4. Экспериментальная часть |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.1. Обработка полученных результатов исследований | 4 | 5 | А4 | - | - | - | 20 |
| 5.1. Предварительные замечания | 1 | 5 | А4 | - | 0,8 | - | 4 |
| 5.2. Разработка схемы модернизации | 3 | 6 | А4 | - | 0,6 | - | 10,8 |
| 5.3. Технологический раздел | 3 | 9 | А4 | - | 0,8 | - | 43,2 |
| 5.4. Экономический раздел | 3 | 10 | А4 | - | 0,8 | - | 45,6 |
| 5.5. Раздел охраны труда | 3 | 12 | А4 | - | 0,8 | - | 12 |
| 6.1. Общий вид экстракционной колоны | 15 | 2 | А1 | 1 | 0,6 | 1 | 27 |
| 6.2 Схема | 5 | 3 | А3 | 1 | 0,6 | 1 | 9 |
| Итого Σti |  | | | | | | 312,6 |

Общая трудоемкость проекта в месяцах, при рабочей смене 4 часа:

.

Расчет заработной платы.

Оклад инженера-эколога ОАО «Омский каучук» составляет:

ЗОКЛАД =7000 руб.

Премия составляет 30% от оклада:

Пр. = 0,3  7000 = 2100 руб.

Основная зарплата складывается из оклада за время проектирования (3,5 месяца) и премии:

ЗОСН = (2100 +7000)  3,5  1,15 = 36627,5 руб.

Расчет дополнительной заработной платы инженера-эколога (за проработанное время):



где: Здоп - дополнительная заработная плата, рублей;

Д% - процент дополнительной заработной платы инженера-эколога, складывается из фонда времени, предусмотренного на отпуск, фонда времени, предусмотренного на время болезни и фонда времени, предусмотренного на государственные обязанности. Вычисляется по формуле:



где: Дотп - фонд времени, предусмотренный на отпуск, дней;

Дбол - фонд времени, предусмотренный на время болезни, дней;

Дг.о. - фонд времени, предусмотренный на государственные обязанности, дней;

Дяв - количество дней нахождения инженера-эколога на рабочем месте. Вычисляется по формуле



где: Др - номинальный фонд рабочего времени, дней;

Количество дней нахождения инженера-эколога на рабочем месте, составляет:



Следовательно, процент дополнительной заработной платы инженера-эколога составляет:



Дополнительная заработная плата инженера-эколога за 3,5 месяца составляет:

Здоп=36627,5∙ 0,1831=6706,49 руб.

Отчисления по единому социальному налогу.

Отчисления по единому социальному налогу определяются по формуле:



где: Зсоц. - отчисления по единому социальному налогу 26% (на основании налогового кодекса РФ) за 4,41месяца

Здоп - дополнительная заработная плата, рублей;

Зосн - фонд основной заработной платы, рублей.

Отчисления по единому социальному налогу составляют: Зсоц=0,26∙ (36627,5+6706,49)= 11266,8374 рублей.

Расходы на электроэнергию.

При проведении расчетов был использован компьютер, потребляемая мощность которого NПОТР.ПК = 100 Вт. Данные о потребляемой мощности взяты из документации на оборудование.

Считая, что компьютер использовался в среднем 4 часа в сутки, определяем полное время его работы:

,

гдеtср = 4 - среднее время работы компьютера в сутки;

Рд = 22 - число рабочих дней в месяце;

m = 3,5 - количество месяцев выполнения проекта.

Тпк=4223,5=308 часов.

Стоимость электроэнергии составляет: .

Исходя из этого затраты на электроэнергию составят:





Расчёт суммарных затрат по использованию ЭВМ за время работы.

Затраты на использование ЭВМ определяется по следующей формуле:



где: Аэвм - амортизация ЭВМ (за период работы), рублей;

Апо - амортизация программного обеспечения, рублей;

Сэл - затраты на электроэнергию, рублей;

Зрем - затраты на ремонт и обслуживание, рублей.

Амортизация ЭВМ:

Амортизация ЭВМ определяется по следующей формуле:



где: Аэвм - амортизация ЭВМ (за период работы), рублей;

Цэвм - первоначальная стоимость ЭВМ - 19000 рублей (Intel CELERON 2,8 ГГц, 1 Gb DDR800, HDD SEAGATE 80Gb, CD/DVD-ROM, монитор LG 19, принтер);

Тподгот - время работы инженера-эколога на ЭВМ над модернизацией проекта, 3,5 месяца;

Нмэвм - норма амортизации ЭВМ за месяц, %, определяется по формуле



Срок службы ЭВМ 3-5 лет (Общероссийский классификатор основных средств для включения в амортизационные группы), примем Тэксп = 60 месяцев. Тогда, норма амортизации ЭВМ за месяц, составляет:



Следовательно, амортизация ЭВМ за период работы инженера-эколога над темой составит:

Тподгот=3,5 ∙0,8=2,8

рубля

Амортизация программного обеспечения:

Амортизация программного обеспечения определяется по формуле:



где: Апо - амортизация программного обеспечения, рублей;

Спо - стоимость используемого программного обеспечения - 9100 рублей (операционная система WINDOWS XP Professional Russian SP-2 - 5300 рублей, Microsoft Office 2003 Professional Russian - 3000 рублей);

Тподгот - время работы инженера-эколога на ЭВМ над проектом, 3,5 месяца.

Тс - время эксплуатации программного обеспечения - 60 месяцев.

Амортизация программного обеспечения составляет:  рублей

Затраты на ремонт и обслуживание:

Затраты на ремонт и обслуживание ЭВМ определяются по формуле:



где: Зрем - затраты на ремонт и обслуживание, рублей;

Цэвм - первоначальная стоимость ЭВМ - 19000 рублей;

Тподгот - время работы инженера-эколога на ЭВМ над подготовкой к модернизацией проекта, 3,5 месяца;

Р% - затраты на ремонт ЭВМ, по данным бухгалтерии 4%.

Тогда, затраты на ремонт и обслуживание ЭВМ, будут составлять:

рублей.

Суммарные затраты на использование ЭВМ:

Суммарные затраты на использование ЭВМ, будут составлять:

 рубля.

Амортизация рабочего места инженера-эколога за время работы над темой.

Амортизация рабочего места инженера-эколога определяется по формуле:



где: Араб - амортизация рабочего места инженера-эколога, рублей;

Цп - стоимость одного м2 производственной площади, рублей;

S - площадь отдела проектирования, м2;

Тподгот - время работы инженера-эколога над темой, 3,5 месяца ;

Нма.п. - норма амортизации здания, %, определяется по формуле:



Срок службы здания 40 лет. Норма амортизации здания составит:



Следовательно, амортизация рабочего места инженера-эколога составит:

рубля.

Накладные расходы.

Стоимость накладных расходов определяется по формуле:



где: Снакл - стоимость накладных расходов на содержание управления, оплату коммунальных услуг, охрану, обслуживающий персонал, налоги, командировки за время проектирования - 150% от основной заработной платы, рублей;

Зосн - фонд основной заработной платы, рублей.

Следовательно, стоимость накладных расходов составила:

 рублей.

Общая смета затрат на разработку проекта модернизации очистных сооружений приводится в таблице 7.3

Таблица 7.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование затрат | Обозначение | Величина, руб. |
| 1 | основная заработная плата | Зосн | 36627,5 |
| 2 | дополнительная заработная плата | Здоп | 6706,49 |
| 3 | начисление по единому социальному налогу | Зсоц | 11266,8374 |
| 4 | расходы по эксплуатации ЭВМ: | Зэвм | 1720,864 |
| 5 | амортизация рабочего места | Араб | 2620,8 |
| 6 | материальные затраты | СРМ | 755 |
| 7 | накладные расходы | Снакл | 54941,25 |
|  | Итого: | | 114638,74 |

Приведенные расчеты показали, что суммарные затраты на разработку проекта модернизации очистных сооружений на ОАО «Омский каучук» составляет 114638,74 руб.

8. Безопасность жизнедеятельности

.1 Охрана труда

.1.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте инженера-эколога на ОАО «Омский каучук»

В соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 к вредным производственным факторам применительно к данному рабочему месту относятся: повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха; повышенная или пониженная подвижность воздуха; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; повышенный уровень статического электричества; повышенный уровень электромагнитных излучений; отсутствие или недостаток естественного света; недостаточная освещенность рабочей зоны; нервно-психические перегрузки: перенапряжение анализаторов; [9]

Параметры микроклимата

Параметры микроклимата оказывают огромное влияние на человека, его работоспособность и здоровье.

Работа инженера-эколога относится к категории 1б с интенсивностью энергозатрат 121-150 ккал/ч (140-174 Вт), производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением. Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах приведены в таблице № 8.

Таблица №8

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Период года | Категория работ по уровню энерго-затрат, Вт | Температура воздуха, С | Температура поверхностей, С | Относительная влажность воздуха, % | Скорость движения воздуха, м/с |
| Холод-ный | Iб (140-174) | 21-23 | 20-24 | 60-40 | 0,1 |
| Теплый |  | 22-24 | 21-25 | 60-40 | 0,1 |

Повышенный уровень шума на рабочем месте

Повышенный уровень шума на рабочем месте нормируется в соответствии с ГОСТ 12.1.003-83 «Шум. Общие требования безопасности», СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». В основном на инженера-эколога на его рабочем месте воздействует шум от ПЭВМ. Шум на рабочем месте не должен превышать допустимых уровней, значения которых приведены в таблице № 9.

Таблица № 9. Допустимые уровни шума

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рабочее место | Уровни звукового давления в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц | | | | | | | | Эквивалентный уровень звука, дБА |
|  | 63 | 125 | 50 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | 50 |
| Помещение для размещения шумных агрегатов ЭВМ | 71 | 61 | 54 | 49 | 45 | 42 | 40 | 38 |  |

Оценка напряженности трудового процесса инженера-эколога

Напряженность труда- характеристика трудового процесса, отражающая преимущественно нагрузку на центральную нервную систему, то есть определяется нервным, психоэмоциональным напряжением, длительностью интенсивностью интеллектуальной нагрузки.

Протокол оценки условий труда по показателям напряженности трудового процесса:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Класс условий труда | | | | |
|  | 1 | 2 | 3.1 | 3.2 | 3.3 |
| 1.1 Содержание работы 1.2 Восприятие сигналов и их оценка 1.3 Распределение функций по степени сложности задания 1.4 Характер выполняемой работы | 1. Интеллектуальные нагрузки | | | | |
|  |  |  | + + + + |  |  |
| 2.1 Длительность сосредоточенного наблюдения 2.2 Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за час работы 2.3 Число производственных объектов одновременного наблюдения 2.4 Размер объекта различения при длительности сосредоточенного наблюдения 2.5 Работа с оптическими приборами при длительности сосредоточенного наблюдения 2.6 Наблюдение за экраном видеотерминалов 2.7 Нагрузка на слуховой анализатор 2.8 Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю) | 2. Сенсорные нагрузки | | | | |
|  | + + | + + + + + + |  |  |  |
| 3.1 Степень ответственности за результат собственной деятельности 3.2 Степень риска для собственной жизни 3.3 Степень ответственности за безопасность других лиц | 3. Эмоциональные нагрузки | | | | |
|  |  | + | + | + |  |
| 4.1 Число приемов, необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющейся операции 4.2 Продолжительность (в сек.) выполнения простых производственных заданий 4.3 Время активных действий (в % к продолжительности смены) 4.4 Монотонность производственной обстановки | 4. Монотонность нагрузок | | | | |
|  | + + + + |  |  |  |  |
| 5.1 Фактическая продолжительность рабочего дня 5.2 Сменность работы 5.3 Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность Количество показателей в каждом классе: | 5. Режим работы | | | | |
|  | + 7 | + 8 | + 6 | 1 | 0 |

Итак, общая оценка напряженности труда- класс 3.2 (напряженный труд второй степени) (так как 6 показателей отнесены к классу 3.1, и имеется один показатель класса 3.2)

Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека

Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека на рабочем месте, нормируется в соответствии с ГОСТ 12.1.038-82 «Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов».

На рабочем месте инженера-эколога можно выделить следующие источники электротравматизма: корпуса ПЭВМ и периферийного оборудования (принтер, сканер, модем и проч.), электропроводка, незаземленные токоведущие части различных бытовых электроприборов (электрочайник, плитка, радиоприемник, телефон и т.д.). Согласно ГОСТ 12.1.038-82 предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов при аварийном режиме бытовых электроустановок напряжением до 1000 В и частотой 50 Гц не должны превышать значений, указанных в таблице № 10.

Таблица № 10. Нормируемая величина электрического тока в зависимости от продолжительности воздействия

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Продолжительность | Нормируемая величина | | Продолжительность | Нормируемая величина | |
| воздействия t, с | U, B | I, мА | воздействия t, с | U, B | I, мА |
| От 0,01 до 0,08 | 220 | 220 | 0,6 | 40 | 40 |
| 0,1 | 200 | 200 | 0,7 | 35 | 35 |
| 0,2 | 100 | 100 | 0,8 | 30 | 30 |
| 0,3 | 70 | 70 | 0,9 | 27 | 27 |
| 0,4 | 55 | 55 | 1,0 | 25 | 25 |
| 0,5 | 50 | 50 | Св. 1,0 | 12 | 2 |

Повышенный уровень статического электричества,

повышенный уровень электромагнитных излучений

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 установлены временно допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ на рабочих местах. (Таблица № 11.)

Таблица № 11. Допустимые значения параметров неионизирующих электромагнитных излучений на рабочем месте оператора ПЭВМ

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование параметров | Допустимое значение |
| Напряжённость электромагнитного поля, на расстоянии 50 см вокруг ВДТ по электрической составляющей должно быть не более: - в диапазоне частот 5 Гц - 2КГц | 25 В/м |
| - в диапазоне частот 2 - 400КГц | 2,5 В/м |
| Плотность магнитного потока должна быть не более: - в диапазоне частот 5 Гц - 2КГц | 250 нТл |
| - в диапазоне частот 2 - 400КГц | 25 нТл |
| Поверхностный электростатический потенциал не должен превышать | 500 В |

Отсутствие или недостаток естественного света

Нормируется освещение в соответствии с СанПиН 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» и СНиП 23.05-95 «Естественное и искусственное освещение».

Существуют виды производственного освещения: естественное освещение, создаваемое прямыми солнечными лучами; искусственное освещение, создаваемое электрическими источниками света; совмещенное освещение.

Нормирование искусственного, естественного и совмещенного освещения осуществляется по СНиП 23.05-95 (см. таблицу № 12).

Нормируемые показатели освещенности таблица №12

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Характер зрительной работы | Разряд зрительной работы | Подразряд зрительной работы | Искусственное освещение, освещённость при системе общего освещения, лк | Сочетание нормируемых величин показателя ослеплённости и коэффициента пульсации | | При боковом освещении | |
|  |  |  |  |  | | КЕО е н, % | |
|  |  |  |  | Р | К п, % | Ест. | Совм |
| Малой точности | V | г | 300-500 | 40 | 20 | 1 | 0,6 |

На конкретном рабочем месте имеется совмещенная система освещения (боковое естественное освещение - два окна, ориентированных на запад; и общее искусственное освещение - две лампы накаливания мощностью 200 В каждая)

Мероприятия по улучшению условий труда

Для сохранения высокой работоспособности следует ввести периодическое чередование работы и отдыха, например введение кратковременных регламентированных перерывов 5-10 минут.

Для более эффективного искусственного освещения стоит заменить лампы накаливания мощностью 200 В на люминисцентные, так как они имеют большую светоотдачу и срок службы.

Образующиеся заряды статического электричества устраняют в основном путем заземления электропроводных частей производственного оборудования. Если невозможно создать устройство заземления, то следует повысить относительную влажность воздуха в помещении. Защита от ЭМИ в первую очередь включает в себя организационные меры- защита временем и расстоянием.

Защитой от шума служит звукоизоляция- уменьшения уровня шума с помощью защитного устройства, устанавливающегося между источником и приемником и имеющего большую отражающую или поглощающую способность. В основном роль защитных устройств выполняют глушители шума, экраны и стенки изолированных объемов.

.1.2 Система управления охраной труда

Структура системы управления охраной труда.



.2 Защита в чрезвычайных ситуациях

.2.1 Классификация ЧС на ОАО «Омский каучук»

Классификация возможных ЧС на ОАО «Омский каучук»:

отравление и травмирование людей;

разрушение помещения и оборудования;

разрушение оборудования;

пожар.

В настоящее время существует два основных направления минимизации вероятности возникновения и последствий чрезвычайных ситуаций на ОАО «Омский каучук»:

. Разработка технических и организационных мероприятий, уменьшающих вероятность реализации опасного поражающего потенциала современных технических систем. Технические системы снабжены защитными устройствами- средствами взрыво-и пожарозащиты технологического оборудования, локализации и тушения пожаров.

. Подготовка объекта, обслуживающего персонала, служб гражданской обороны к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций.

На предприятии должны быть созданы условия для безопасной эвакуации: план эвакуации должен быть читаемым и располагаться на самых видных местах помещения, наличие запасных выходов- доступных и открытых, наличие пожарных лестниц, не допустимы решетки на окнах на нижних этажах.

На схеме представлен план эвакуации 2-го этажа отдела ОПБ на ОАО «Омский каучук».



На этаже отсутствуют кнопки пожарной сигнализации, аварийное освещение и, самое главное, запасной выход; имеется восемь стационарных телефонов, доступ к местам расположения средств пожаротушения свободен для прохода; проходы, выход, лестница не загромождены и не захламлены, оповещение производится посредством телефона. Необходимые меры: добавить недостающие средства для пожарной защиты, установка кнопок пожарной сигнализации, замена огнетушителей на более новые.

.2.2 Пожарная безопасность

Противопожарная защита зданий имеет важное значение для борьбы с пожарами и недопущением распространения огня.

Для организации защиты необходимы следующие условия:

в производственном помещении должна иметься головка спринклера;

в производственном помещении должны иметься переносные огнетушители;

доступ к местам расположения средств пожаротушения всегда должен быть свободен для прохода;

в помещениях должны иметься кнопки пожарной сигнализации;

проходы, выходы, лестницы, чердачные помещения не должны загромождаться и захламляться и обеспечивать свободу помещения.

Согласно НПБ 105 - 95 по взрывопожарной и пожарной опасности помещения подразделяются на пять категорий: А, Б, В1 - В4, Г, Д

Расчет категорий пожароопасностей в помещении, где работает инженер-эколог.



Среднее значение количества материалов в комнате следующее: 3 стола (древесина) по 7 кг- 21 кг, 2 стула (древесина) по 4кг- 8 кг , 1 компьютер(полистирол) - 30 кг, полки (древесина) - 25 кг, шкаф(древесина)-32 кг, пол (линолеум)- 65 кг; Низшая теплота сгорания составляет: Древесина-13,8 МДж · кг-1, линолеум - 16.57 МДж · кг-1 , полистирол- 39 МДж · кг-1.

Пожарная нагрузка будет равна

Q = 21 · 13,8 + 8 · 13,8 + 30 · 39 + 25 · 13,8 +32 · 13,8 + 65 · 16,57 = 3433,85 МДж.

Площадь размещения пожарной нагрузки S = 4·6=24 м2. Удельная пожарная нагрузка составит

q = Q/S = 3433,85/24 = 143,07 МДж · м-2.

В соответствии с НПБ 105-95 помещения с данной удельной пожарной нагрузкой следует отнести к категории В4.

Проверочный расчет:

Определим, выполняется ли условие Q≥0,064∙q∙H2

H=3м (минимальное расстояние от поверхности пожарной нагрузки до потолка)

,85≥0,64∙143,07∙32

,85≥824,0832

Так как условие Q>824,0832 МДж выполняется, помещение следует отнести к категории В2. (пожароопасное помещение)

.3 Оценка тяжести трудового процесса инженера-эколога

Под тяжестью труда понимают степень совокупного воздействия производственных элементов условий труда на функциональное состояние организма человека, его здоровье и работоспособность, на процесс воспроизводства рабочей силы и безопасность труда.

Краткое описание выполняемой работы: Работник вручную в позе сидя (имеет возможность смены рабочего положения тела) работает с компьютером, справочным материалом, с документацией. Одноразовый подъем груза составляет 1,2 кг и переносит на расстояние 1,5 м. Всего за смену 7 раз переносит документацию. При переносе из шкафа на стол работник удерживает справочник в течение трех секунд. Работник вынужден совершать неглубокие (не более 30о) наклоны, число которых достигает до 25 за смену.

Проведем расчеты:

п.1.1- физическая динамическая нагрузка: 1,2 кг 1,5 м  7 =12,6 кг  м (класс 1);

п. 2.2 - масса одноразового подъема груза: 1,2кг (класс 1);

п. 2.3 - суммарная масса груза в течение каждого часа смены:

,2 кг  7 = 8,4 кг и разделить на 8 часов работы в смену равно 1,05 кг (класс 1);

п. 3.2 - стереотипные движения (региональная нагрузка на мышцы рук и плечевого пояса): Оператор ввода данных в персональный компьютер выполняет за смену 55000 движений (класс 3.1);

пп. 4.1 - 4.2 - статическая нагрузка одной рукой: 1.2 кг  3 с = 3,6 кгс (так как справочник удерживается в течение 3 секунд). Статическая нагрузка за смену одной рукой 3,6 кгс  7 = 25,2 кгс, двумя руками - 50,4 кгс (класс 1);

п. 5. - рабочая поза: возможность смены рабочего положения тела (класс 1);

п. 6 - наклоны корпуса за смену до 25 (класс 1);

п. 7 - перемещение в пространстве: работник в основном сидит на месте, перемещения незначительные, до 1км за смену (класс 1).

Вносим показатели в протокол:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Показатели | Фактич. значения | Класс |
| 1 | Физическая динамическая нагрузка (кг  м): |  |  |
| 1.1 | региональная - перемещение груза до 1м | 12,6 | 1 |
| 2. | Масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза (кг): |  |  |
| 2.2 | постоянно в течение смены | 1,2 | 1 |
| 2.3 | суммарная масса за каждый час смены: - с рабочей поверхности | 1,05 | 1 |
| 3 | Стереотипные рабочие движения (кол-во): |  |  |
| 3.1 | - локальная нагрузка | 55000 | 3.1 |
| 4. | Статическая нагрузка (кгсс): |  |  |
| 4.1 | - одной рукой | 25,2 | 1 |
| 4.2 | - двумя руками | 50,4 | 1 |
| 5. | Рабочая поза | возможность смены рабочего положения тела | 1 |
| 6. | Наклоны корпуса (количество за смену) | До 25 | 1 |
| 7. | Перемещение в пространстве (км): |  |  |
| 7.1 | - по горизонтали | До 1км | 1 |

Итак, окончательная оценка тяжести трудового процесса инженера-эколога - класс 3.1 (тяжелый труд первой степени) (так как окончательная оценка тяжести труда устанавливается по наиболее чувствительному показателю, получившему наиболее высокую степень тяжести)

Заключение

В дипломной работе мной была рассмотрена, изучена и проанализирована организация природоохранной деятельности на предприятии, их права и обязанности, функции и задачи. Рассмотрены методы очистки сточных вод при производстве фенола и ацетона и предложена модернизация системы очистки путем изменения параметров и подбора нового типа экстракционной колонны.

Литература

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (по состоянию Ф32 на 10 ноября 2008 года).-Новосибирск: Сиб.унив.изд-во, 2008.

. Очистка производственных сточных вод: Учеб. пособие для вузов. Под ред. С.В. Яковлева.- 2-е изд.-М.: Стройиздат, 1985.- 335 с.

. Чебакова И. Б. Очистка сточных вод : Учеб. пособие. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2001. - 84 с.

4. Бородин Ю.В., Гусельников М.Э. Промышленная экология: Учебное пособие. - Томск: Изд-во ТПУ, 2005. - 120 с.

. Дипломное проектирование: методические указания.- Омск: Изд-во ОмГТУ, 2007.

6. А.О.Генкин. Оборудование химических заводов: М.: Высшая школа,-1986

. Технологический регламент цеха 101-105 ОАО ”Омский каучук”

. Технологическая инструкция цеха 101-105 ОАО ”Омский каучук”

. В.А. Девисилов. Охрана труда: М., 2004.

. Тетрадь с лекциями по БЖД

. Методические указания к дипломному проектированию по экономической части.- Омск: Изд-во ОмГТУ, 2005.

. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов. Под общей редакцией Белова С.В., М: «Высшая школа», 1999г.

. К.Ф.Павлов, П.Г.Романков, А.А.Носков. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: Л.: Химия,-1987