**Портальный кран «Кондор»**

**Введение**

За последнее десятилетие практически полностью прекратились поставки новых портальных кранов в морские порты России.

Порты России в настоящее время располагают около 900 рельсовыми портальными кранами, из которых 80% имеют возраст более 12 лет и около 40% – более 20 лет.

В этой связи задача продления эксплутационного ресурса портальных кранов в современных условиях заключается в поиске оригинальных нестандартных решений, обеспечивающих снижение затрат на восстановление, ремонт и техническое обслуживание основных узлов и систем.

Тема заданного дипломного проекта посвящена модернизации портального крана «Кондор», эксплуатируемого в ОАО «Новороссийский морской торговый порт».

**1. Технология перегрузочных работ**

Транспортно - экономические характеристики порта Новороссийск

Город Новороссийск расположен в северной части побережья Черного моря на берегу Цемесской бухты. Длина бухты 15 км, ширина у входа 9 км, глубина 21-27м.

В городе Новороссийск имеются три основных предприятия специализирующихся на переработке грузовых потоков – это торговый порт, лесной порт, рыбный порт.

Важнейшую роль в обработке грузопотоков занимает ОАО «Новороссийский морской торговый порт». Технические мощности данного предприятия позволяют охватить весь спектр грузовых операций по перевалке грузов с данного вида транспорта на другой.

Порт располагает тремя грузовыми районами – западный, центральный, восточный специализирующихся на перевалке сухих грузов и нефтегавань для переработки наливных грузов. Для нормальной обработки грузопотока в порту имеется н6еоюходимое количество складских площадей, ремонтного и монтажного оборудования, перегрузочной техники большой и малой механизации.

В состав перегрузочного оборудования входят портальные краны: Альбатрос – 10т, Альбрехт – 10т, Сокол – 32т, Атлант – 40т, Ганц – 5т, пневмомобильные краны «Готвальд» грузоподъемностью 63т и 100т.

В состав П.О. входит техника малой механизации – погрузчики, тягачи, ричстакеры и т.д.

Годовой грузооборот порта Новороссийск в 2001г составил 58 млн. т.

Расчетный грузооборот причала

Суточный расчетный грузооборот причала:



tнр = 1 сут. – количество нерабочих по метеоусловиям.

Месячный расчетный грузооборот



Кн = 1,2 – коэффициент месячной неравномерности грузопотока

Продолжительность навигации

тогда



Qн = 40000 контейнеров – новигационный грузооборот

Транспортные средства, их характеристика, режим поступления под обработку

Выбор типа судна т/х “Кишинев”

Длина наибольшая ………………………… 123,5м

Ширина судна ……………………………… 15м

Количество: палуб, трюмов, люков ……….. 1/4/4

Чистая грузоподъемность ………………….. 3850т

Осадка судна:

порожнем ……………………………………. 1,65м

в грузу ……………………………………….. 4,5м

Трюм

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  пп | Длина | Ширина | Высота |
| 1 | 16,4 | 15 | 6 |
| 2 | 16,4 | 15 | 5,6 |
| 3 | 16,4 | 15 | 5,6 |
| 4 | 16,4 | 15 | 5,6 |

Грузовые люки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  пп | Длина | Ширина |
| 1 | 12 | 8,35 |
| 2 | 12 | 8,35 |
| 3 | 13,8 | 8,35 |
| 4 | 13,8 | 8,35 |

Удельная нагрузка на пайол судна



Dr = 3850т – чистая грузоподъемноть

Fтр= 16,4·15+3(18,4·15)=955м2



Количество груза загружаемого в трюмы

Трюм № 1

По длине



По ширине



По высоте



nобщ= 2·2·6 = 24

Нагрузка на пайол от груза

- удовлетворяет.



Трюм № 2, 3, 4

По длине 2 шт

По ширине 6 шт

По высоте 2 ш

Nобщ = 24 шт

Нагрузка на пайол трюма

q=2т/м2 [q] – удовлетворяет.



Погрузка на люки принимаем 60 шт

Фактическая грузоподъемность

Dф = 4·24+60=156шт=3120т

Среднее количество судов, поступающих под обработку в порт в течение суток



Qн = 40 тыс. шт. – навигационный грузооборот

Кн=1,2 - коэффициент неравномерности грузопотока

Dф= 156 шт загруженность судна

Тн =328сут – период навигации



Средний интервал между судами



выбор типа вагона

Платформа (модель 13-401)

Грузоподъемность 63

Длина внутри кузова 13300 мм

Ширина внутри кузова 2770 мм

Высота бортов 500 мм

Высота до уровня пола 1302 мм

Загруженность вагона

По длине



По ширине и по высоте 1шт.

nобщ = 2шт.

число вагонов подаваемых на причал под обработку



Qн = 40000шт – навигационный грузооборот

Кн = 1,2 – коэффициент неравномерности груза потока

Тн = 328сут – навигационный период, тогда



Количество подач сутки



Средний интервал между подачами вагонов



расчет складов

Емкость причала склада

Е=КслQс+ ℓ3

Qс = 3120т = 152шт – кол-во груза на судне

Ксл = 1,3 – коэффициент сложности исходящего из порта на море грузопотока

ℓ3= нормативный запас емкости на возможное несовпадение режимов обработки морских судов

[ℓ3]= 1,5·152=228шт

Запас емкости рассчитывается



τ = 2 сут. - норма запаса

Кмес = 1,2 – коэффициент месячной неравномерности

Тн = 328 сут – период навигации, тогда

- выполняется



площадь склад рассчитывается



k = 0,75 – коэффициент использования полезной площади

q = 10 т/м2 – нагрузка на площадь занятую грузом, тогда

Е = 1,3·152+228шт= 425шт.

F =



Длина склада равна

Lскл =1,2Lс=1,2·123,5=148м

Ширина склада

Вскл=



Расчет производительности технологической линии

а) Схема механизации с использованием мягких контейнеров

Расчет производительности портального крана

Р=



G = 4т – вес подъема

Время цикла

Тц = 2(t1 + t2 + t3)+ t8 + t9 + t10 + t11 + t12

Время подъема

t1 =



Нп = 8м - высота подъема груза

Vп = 63м/мин – скорость подъема груза

- время разгона и торможения механизма подъема крана



t1 =



время опускания груза

t2 =



Но = 6м – высота опускания груза

Vо = 93м/мин - скорость опускания

t2=



Время поворота стелы

t3 =



α = 90˚ - угол поворота груза

пвр =1,5об/мин скорость поворота

, тогда



t3 =



t8 = 80с – время подачи груза на судно

t10 = 50с – время застропки груза

t11 = 50с – время установки и отстропки груза

Тц = 2(11,5 + 7 + 14) + 80 + 50 · 2 = 255с



потребность в грузовых причалах



Qмес = 444 шт – месячный грузооборот

Кмес = 0,9 – коэффициент, учитывающий метеоусловия

Кзан = 0,75 – коэффициент занятости причала

Nпр = причал.



Определение оптимального количества Т.Л. на морском грузовом фронте



qпр = 252шт – расчетный суточный грузооборот

Qс = 3120 – кол-во груза на судне

tэф = 21ч – продолжительность причала в сутки

tвсп = 6ч – продолжительность вспомогательных операций.

N=



Проектные показатели

Комплексная норма выработки

КНВ = Ртхч · 7 = 98т/см

Норма выработки

НВ =



Комплексная норма времени

КНВр =



Норма времени

НВр =



План график грузовой обработки судна

Учитываются следующие перерывы в перегрузочном процессе:

три обеда по 40мин = 2ч за сутки;

две пересменки по 30 мин = 1ч за сутки;

затраты времени на смену ГЗУ 0,5ч;

время на перестановку крана с трюм на трюм 20мин = 0,33ч

Расчет времени загрузки каждого трюма

Трюм № 1, 2, 3, 4.

tгр =



загрузка палубы судна

tгр=



фактическое время загрузки судна

tф = 2 · 1,72 + 2,14 + 2 · 0,33 = 4,2ч.

2. Конструктивно-техническое и технИКо-экономическое обоснование параметров перегрузочного комплекса

2.1. Технико-эксплуатационные характеристики портального крана «Кондор»

Назначение и технические характеристики крана «Кондор»

Кран «Кондор» спроектирован и изготовлен на заводе «VЕВ Кгаnbau Eberswalde» в Германской Демократической Республике.

Кран предназначен для перегрузки контейнеров международного стандарта, штучных и навалочных грузов. Преимущественное применение крана для перегрузки контейнеров и штучных грузов определяет его конструктивные особенности.

Технические данные крана:

Тип крана портальный электрический

Тип стреловой системы шарнирно-сочлененная стрела с прямым хоботом и жесткой оттяжкой

Грузоподъемность крана, т:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| при работе со спредером для контейнеров типа 1С | на вылетах стрелы 8—32 м | 32 |
| при работе со спредером для контейнеров типа 1А | на вылетах стрелы 8—25 м | 40 |
| при работе с крюковой подвес кой | на вылетах стрелы 8—32 м  на вылетах стрелы 8—25 м | 32  40 |
| при работе с грузоподъемным, электромагнитом | на вылетах стрелы 12—32 м | 16 |
| при работе с грейфером | на вылетах стрелы 8—32 м | 16 |

Наибольшая высота подъема от головки рельса кранового пути, м:

- до центра зева крюка крюковой подвески 28,5 - до днища контейнера типа 1С (20-футового) 19,2 - до днища контейнера типа 1А (40-футового) 16,8 до рабочей поверхности грузоподъемного электромагнита:

при вылете стрелы 12м;- 21,0 при вылете стрелы 32 м 12,0

до режущей кромки челюстей раскрытого грейфера 15,5

Наибольшая глубина опускания о/г головки рельса кранового пути, м:

до центра зева крюка крюковой подвески 13,0 до днища контейнера типа 1С (20-футового) 12,8

до днища контейнера типа 1А (40-футового) 15,2

до рабочей поверхности грузоподъемного электромагнита 10,0

до режущей кромки челюстей раскрытого грейфера 10,0

Скорость, м/мин:

подъема груза 40

спуска груза 47

изменении вылета стрелы 40

передвижения крана 20

Частота вращения, об/мин:

поворотной части крана 1,0 траверсы грузоподъемного электромагнита 1,0

Наибольший угол разворота траверсы грузоподъемного

электромагнита, град 120

Колея портала, 10,5 или 15,3

База портала, м 10,5

Наибольший задний габарит поворотной части, м 7,5

Общая высота крана со стрелой на минимальном вылете, м 51,5

число ходовых колес:

общее 32

в том числе приводных 16

Наибольшее вертикальное давление ходового колеса на рельс, кН (тс):

в рабочем состоянии 255(25,5) в нерабочем состоянии 229(22,9)

Наибольшее горизонтальное давление ходового колеса на рельс, кН (тс):

в рабочем состоянии вдоль рельса 91 (9,1)

в рабочем состоянии поперек рельса 280(28,0)

в нерабочем состоянии вдоль рельса 220(22,0)

в нерабочем состоянии поперек рельса 358(35,8)

Масса крана при работе с крюковой подвеской, т 371

Энергопитание:

род тока Переменный трехфазный

частота, Гц 50

Напряжение, В:

ввода на кран 380

электродвигателей основных механизмов 380

цепей управления 220

сетей освещения и отопления 220

Режим работы механизмов крана, оборудованного различными грузозахватными органами, приводится в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

Режим работы механизмов крана

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Механизм | При работе крана | | | | | |
| С грейфером | С крюковой подвеской в режиме грузоподъемности (т) | | Со спередером для контейнеров типа | | С грузоподъемным электромагнитом |
| 32 | 40 | 1С | 1А |
| Подъема | ВТ | С | Л | С | Л | Т |
| Поворота | Т | Т | С | С | С | Т |
| Изменения вылета стрелы | Т | Т | С | С | С | Т |
| Передвижения | Л | Л | Л | Л | Л | Л |

Наибольшее расстояние от питающей электроколонки, на которое может перемещаться кран без переключения питающего кабеля, 50 м.

Работа крана допускается:

при температуре воздуха t от – 40 до + 40°С,

при скорости ветра не более 20 м/с.

Наибольшая скорость ветра, при которой разрешается перегрузка краном различных видов грузов, устанавливается Правилами безопасности труда в морских портах и не превышает 20 м/с.

**Состав, устройство и работа крана**

Двухпутный четырехопорный портал опирается на 16 двухколесных ходовых тележек, 8 из которых имеют привод (рис. 2.1).

Поворотная часть крана крепится на поворотной колонне, которая опирается на портал с помощью подпятника и опорных катков. На поворотной колонне установлены: машинное помещение с механизмом подъема, кабина управления, механизм поворота, механизм изменения вылета и шарнирно-сочлененная стреловая система.

Стреловая система состоит из стрелы, хобота, жесткой оттяжки и коромысла, к которому крепится противовес.

Электропривод механизма изменения вылета стрелы и каждой лебедки механизма подъема состоит из двух электродвигателей, один из которых работает в приводном режиме, другой — в режиме динамического торможения.

Механизм поворота имеет 2 приводных электродвигателя, подключенных параллельно. При нажатии кнопки и педали или только педали осуществляется динамическое торможение одним или двумя электродвигателями.

В режиме динамического торможения электродвигатели питаются постоянным током от выпрямителей.

В приводе механизма передвижения установлены 8 электродвигателей.

Каждый из 16 тормозов механизмов имеет электрогидравлический толкатель.

Пуск электродвигателей основных механизмов осуществляется автоматически в функции времени с помощью контакторно-релейной аппаратуры и пускорегулировочных резисторов. Частота вращения электродвигателей определяется положением рукоятки командоконтроллера.

У электродвигателей механизмов подъема, поворота и изменения вылета стрелы пускорегулировочные резисторы включены в цепь ротора, у электродвигателей механизма передвижения — в их общую статорную цепь.

На кране применена индивидуальная компенсация реактивной мощности; параллельно приводным электродвигателям основных механизмов подключены конденсаторные установки.

Электропитание крана осуществляется от электрической колонки с помощью четырехжильного шлангового кабеля сечением 3×185+1×95 мм2. Кабельный барабан имеет грузовой привод.

Подключением вспомогательного кабеля сечением 4×25 мм2 обеспечивается возможность перегона крана на расстояние до 100 м в обе стороны от электрической колонки.

Установленная суммарная мощность приводных электродвигателей (при ПВ 40%) всех механизмов составляет 377 кВт.

Средний ток, потребляемый электродвигателями механизмов при различных совмещениях рабочих движений крана, не превышает 740 А.

Пиковый ток, потребляемый электродвигателями в момент их пуска при различных совмещениях рабочих движений крана, не превышает 1100А.

Среднее значение 0,80—0,85 коэффициента мощности (соs φ) для крана в целом достигается только при работе с грузом не менее 16 т и колебании напряжения питания в пределах 351,5—380В.

В комплект поставляемых с краном грузозахватных органов входят: крюковая подвеска, поворотная подвеска с грузоподъемным электромагнитом, 2 спредера для перегрузки контейнеров типа 1С (20-футовых) и 1А (40-футовых).

Кроме грузозахватных органов, в комплект крана входят: инструмент, сменно-запасные части, вспомогательные устройства для перевода крана на перпендикулярные пути, техническая документация.

В табл. 2.2 приводятся модификации крана «Кондор» 1974— 1984 гг. постройки и вводятся условные обозначения этих модификаций. При составлении настоящей Инструкции за базовую принимается конструкция крана «Кондор» 1982 г. постройки — модификация К9.

Таблица 2.2.

Условные обозначения модификаций портального крана «Кондор»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Год постройки | Номер чертежа общего вида | Условное обозначение | Примечание |
| 1974 | 60.684.291 | К1 |  |
| 1975 | 60.684.325 | К2 |  |
| 1976 | 60.684.325 | К2 |  |
| 1977 | 60.684.353 | К3 |  |
| 1978 | 60/2.148.0000.000/0/0 | К4 |  |
|  | 60/2.150.0000.000/0/0 | К5 |  |
| 1979 | 60/2.167.0000.000/0/0 | К6 |  |
| 1980 | 60/2.171.0000.000/0/0 | К7 |  |
|  | 60/2.175.0000.000/0/0 | К8 |  |
| 1982 | 60/2.194.0000.000/0/0 | К9 | Базовая |
|  | 60/2.221.0000.000/0/0 | К10 |  |
| 1983 | 60/2.257.0000.000/0/0 | К11 |  |
| 1984 | 60/2.271.0000.000/0/0 | К12 |  |

**2.2. Ремонтный цикл портального крана «Кондор»**

Наименьший повторяющийся период эксплуатации изделия, в течение которого в определенной последовательности осуществляется установленные виды технического обслуживания и ремонта, предусмотренные нормативной документацией, называется ремонтным циклам.

Продолжительность ремонтного цикла для каждой группы машин определяется в соответствии с конструкцией машины, окружающей средой и равна времени (или наработке машины) между капитальными ремонтами (или между вводом в эксплуатацию и её первым капитальным ремонтом). Следует отметить, что нет еще научно – обоснованных данных, определяющих длительность ремонтных циклов. Поэтому при составлении графиков ППР, исходит из нормативов, выполненных главным образом опытно – статистическим путем. Эти нормативы отражают действительный износ с достаточной точностью приближения.

Время работы подъемно – транспортной машины между очередными одноименными ремонтами, называется межремонтным периодом. Количество, периодичность и наименование ремонтов и технических обслуживаний за межремонтный цикл, называется структурой ремонтного цикла.

Периодичность ремонта крана определяется наработкой в тоннах перерабатываемых грузов или в машино-часах. Допускается выполнение капитального ремонта агрегатным методом, при наличии парка запасных агрегатов. Замена механизмов должна выполнятся одновременно, после чего машина должна пройти полное техническое освидетельствование записью результатов в паспорте. Наработка для портального крана при перегрузке навалочного груза составляет для текущих ремонтов – 2400маш/час, а капитальных 14400 маш/час,

Ремонт ПТМ производят с выводом их из эксплуатации в плановом порядке. Периодичность вывода машины на ремонте определяется по указанным настоящего раздела. Объем ремонтных работ определяется фактическим износом сборных единиц и деталей машин. Ремонт должен обеспечить надежную и безотказную работу машин до очередного планового ремонта. Вывод ПТМ на ремонт должен производиться в соответствии с графиком ремонта.

Ремонт ПТМ силами предприятия осуществляют ремонтные бригады. Рабочие по технологическому обслуживанию и ремонту ПТМ могут привлекаться к производству ремонтных работ.

Плановые ремонты ПТМ всех видов ведутся по соответствующим ремонтным и дефективным ведомостям, составленным на основании актов периодических осмотров. Ремонтные и дефективные ведомости подготавливаются до начала ремонта в следующие сроки:

- текущего ремонта – за 1месяц;

- капитального ремонта – за 3 месяца.

Перед постановкой на плановый ремонт перегрузочные машины должны быть подвергнуты периодическим осмотрам для уточнения состава и объема работ. Результаты периодических осмотров оформляют актом. Уточнение составов и объема работ производиться в процессе демонтажа, разборки и выбраковки деталей и сборных единиц машины.

Если при наступлении календарного срока очередного ремонта техническое состояние перегрузочной машины допускает ее дальнейшую эксплуатацию, планируемый ремонт может быть отсрочен. Отсрочка ремонта производиться на основании акта периодического осмотра с соответствующим заключением.

Выполнение ремонтных работ, выбраковка изношенных деталей, подлежащих замене или восстановлению, а также выбор способа восстановления производится в соответствии с документацией завода -изготовителя, а в случае ее отсутствия – по техническим требованиям. Ориентировочная продолжительность текущего – 30 суток и капитального ремонта – 90 суток.

**2.3. Показатели эксплутационной надежности портального крана «Кондор»**

Численные значения показателей эксплутационной надежности одних и тех же кранов в различных условиях эксплуатации могут различаться в несколько раз. Это обстоятельство приводит некоторых исследований к мысли о принципиально невозможности нормировать и контролировать надежность, как составляющую технического уровня и качества.

Разброс, однако, существенно уменьшается, если оговорить определенные номинальные условия и рассматривать соответствующие им номинальные показатели. Такие показатели могут быть использованы для оценки надежности, а также для обобщенных технико-экономических расчетов. Оговорим основные условия, при которых определяются номинальные показатели.

1. Режим работы крана и его механизмов соответствуют паспортным по продолжительности и частное включение, а также по использованию по грузоподъемности. Состояние окружающей атмосферы и подкрановых путей находится в пределах норм, принятых для кранов данного типа.

2. Полностью исключаются отказы, связанные с грубым нарушением норм эксплуатации, а также с качественным ремонтом.

3. Принятым при расчете стоимостных показателей процент накладных расходов соответствует некоторому среднему для характерных мест использования кранов. Для кранов общего назначения его можно принять порядка 300%.

4. Методы организации и уровень механизации ремонтных работ соответствуют оптимальным, достигнутым на предприятиях, являющихся наиболее квалифицированным потребителями данного типа кранов.

Для большинства практических приложений достаточного определить три основных показателях:

- параметр потока внезапных отказов;

- ωвн (или обратную ему величину);

- наработку на внезапный отказ Товн;

- удельную оперативную трудоемкость технических обслуживаний Sуто.

Для портального крана»Кондор»грузоподъемностью 40т режима работы 6к в условиях ОАО «Новороссийский Морской Торговый Порт» эксплуатируемого на причале №16 имеем,

ωвн = 0,005 1/ч

Sур= 0,09 ч/ч

Sуто=0,07 ч/ч

Тогда удельная продолжительность устранения внезапных отказов.

Тувн=ωвн∙Тввн=0,005∙0,8=0,004 ч/ч

Продолжительность всех ремонтов, а



Удельная стоимость ремонтов

Сур= 0,09∙8=0,72д/ч

Удельная стоимость (ремонтов) обслуживания

Суто = 0,07∙2,5=0,125 д/ч

Вероятность безотказной работы крана в течение любого времени ± в предложении экспоненциального заказа распределения наработки между отказами может быть получена по формуле:



При восьмичасовой смене, например



Коэффициент готовности



Коэффициент технического использования



**3. Спецчасть. модернизация портального крана «кондор» для перегрузки контейнеров в условиях оао «новороссийский морской торговый порт»**

**3.1. Методика расчета металлоконструкции шарнирно-сочлененных стреловых систем**

Суммарное напряжение в поясе балочной стрелы будет:



где Fn – площадь пояса

Поперечную стойку в месте крепления к поясу следует проверить на изгиб от действия К.

Расчетный случай, учитывающий неустановившееся движения механизма изменения вылета в настоящей методике не рассматривается.

На прямую уравновешенную стрелу действуют следующие нагрузки:

Q-вес груза с грузозахватным устройством;



Где Sny – усилие в сравнительном полиспасте, обеспечивающем горизонтальное движение груза при изменении вылета стрелы(m′-кратность уравнительного полиспаста, принимаются при m=1, m′=3 и при m=2, m′=5).

Pb, Py, Pk, G, T′u, T-силы, аналогичные ранее рассмотренные для прямой неуравновешенной стрелы.

Расчетная схема стрелы в плоскости качения ее может быть использована как для не уравновешенной стрелы, но в качестве поры А следует рассматривать шарнир С крепления рейки к стреле. Ход расчета этой стрелы ничем не отличаются рассмотренного ранее.

Проверка сечений на усталостную прочность проводиться по нагрузкам для расчетных случаев 1а и 2в, при этом ход расчета сохраняется таким же, как и для случаев 2а и 2в.

В шарнирно-сочлененных стреловых системах на стрелу действуют следующие нагрузки.

Q – вес груза с грузозахватным устройством;

Sny – усилие в сравнительном полиспасте, обеспечивающем горизон-тальное движение груза при изменении вылета стрелы(m′ – кратность уравнительного полиспаста, принимается при m=1, m=3 и при m=2, m′=5).

Pb, Py, Pk, G, T′u, T – силы, аналогичные ранее рассмотренные для прямой неуравновешенной стрелы.

Расчетная схема стрелы в плоскости ее может быть использована как для неуравновешенной стрелы, но в качестве опоры А следует рассматривать шарнир С крепления рейки к стреле. Ход расчета этой стрелы ничем не отличаются рассмотренного ранее.

Проверка сечений на усталостную прочность проводится по нагрузкам для расчетных случаев 1а и 1в, при этом ход расчета сохраняется таким же, как и для случаев 2а и 2в.

В шарнирно-сочлененных стреловых системах на стрелу действуют следующие нагрузки.

Q – вес груза с грузозахватным устройством;

и



Т′ и Т – силы, вызванные отклонением грузовых канатов от вертикали соответственно в плоскости и из плоскости качения стрелы;

Gc, Gx, Go – вес стрелы, хобота и оттяжки.

Pв – ветровая нагрузка;

Рс,Рк – центробежная и касательная силы инерции;

S1 – усилие в стреловой тяги соединяющей коромысло противовеса со стрелой;

Рр – усилие в рейке.

При действии груза Q на стреловое устройство к хоботу приложено три силы: вес груза «Q» и две реакции в шарнирах соединения хобота со стрелой и оттяжкой. Так как хобот находится в равновесии и силы непараллельны, то они должны пересечься в одной точке. Продолжим ось оттяжки до пересечения с направлением силы Q, в эту же точку должна идти третья реакция, действующая на стрелу. Перенесем силу Q в точку О, и посмотрим параллелограмм. Его диагональ –сила R относительно точки О создает момент Rв, который должен уравновешиваться усилием в тяге Sт. При этом



Вес хобота GX и вес стрелы Gc уравновешиваются усилием в тяге S′T, при этом



Вес оттяжки G0 разнесем по концам оттяжки, в точку О′ усилие G0 /2 момента не дает, а при вершине оттяжки разложим величину 0,5 G0 на направления осей оттяжки и хобота R0, первая составляющая относительно точки О создает момент Rов, при этом в стреловой тяге появляется усилие



Определив усилие в рейке от сил Т1; Рв, можно придти к расчетной схеме стрелы, аналогичной расчетным схемам, рассмотренным для прямых стрел. Ход расчета остается незаменным.

**3.2. Технология ремонта**

**3.2.1. Материалы применяемые при ремонте портального крана**

Все материалы, применяемые для ремонта металлоконструкций, по своим механическим и качественным характеристикам должны отвечать требованиям в соответствующих стандартов, технических условий, указанных в рабочих чертежах завода-изготовителя или в ремонтных чертежах, а также для кранов мостового типа РТМ 24.090.-85 и стреловых РД 22-16-93.

Соответствие материалов подтверждается сертификатами заводов-поставщиков или данными дополнительных лабораторных испытаний.

Применение материалов без проверки их на соответствие требованиям указанных документов путем проведения входного контроля качества не допускается службой технического контроля ремонтного подразделения.

Стальной прокат, поступивший на склад, хранится в условиях не допускающих снижения его качества. На поверхности проката не допускается наличия трещин, расслоений, неметаллических включений закатов. Дефекты устраняются пологой вырубкой или зачисткой с шириной вырубки или зачистки не менее пятикратной глубины дефектов.

Запрещается заварка или заделка указанных дефектов.

На поверхности стального проката допускается: тонкий слой окалины или коррозии, не препятствующий выявлению поверхностных дефектов, отдельные раковины, риски волосовины, вмятины, рябизна и пр.

Марки сталей для ремонта основных и вспомогательных элементов металлоконструкций кранов всех типов (в том числе кранов северного исполнения и зарубежного производства) должны соответствовать или быть равноценными маркам. Замена марки осуществляется только по согласованию с разработчиком проекта с оформлением соответствующего документа.

Под толщиной проката следует понимать:

для листов – толщину листа;

для уголков, швеллеров двутавров – толщину полки;

для труб – толщину стенки трубы;

для прутка – диаметр прутка.

Листовая сталь и стальной сортовой прокат, предназначенный для ремонта металлоконструкций, должны быть очищены от пыли, коррозии, масла, снега, влаги и высушены.

Химический состав прокатных малоуглеродистых сталей, предназначенных для ремонта металлоконструкций, по содержанию примесей должен соответствовать требованиям стандартов на эти стали. Верхний предел углерода не должен превышать 0,22%.

Содержание марганца может быть в пределах 0,5 – 0,8%, кремния 0,1–0,2%, серы и фосфора 0,04 – 0,45%, суммарное содержание хрома, никеля и меди не более 0,3%, а азота не более 0,008%.

Для несущих сварных металлоконструкций, эксплуатируемых при температуре ниже – 20°С, применяются низколегированные стали.

В случае сильноагрессивной атмосферы следует применять более коррозионно-стойкую сталь марок 10ХСНД, 15ХСНД.

В сварных соединениях несущих элементов металлоконструкций кранов различных типов допускается применять сочетание углеродистых сталей с низколегированными, эксплуатация кранов должна производиться при температурах, соответствующих углеродистым сталям.

В некоторых случаях при ремонте допускается изготовление элементов металлоконструкции из алюминиевых сплавов и других материалов, обеспечивающих необходимые прочностные, качественные характеристики, надежность и долговечность в эксплуатации по согласованию Госгортехнадзором.

При заказе сталей для ремонта несущих элементов металлоконструкции в заказе-наряде должно быть оговорено требование поставки с перспективными характеристиками по прочности, выносливости и ударной вязкости.

При выборе марки стали для ремонта следует учитывать экономическую и производственную целесообразность её применение:

- углеродистую сталь ВСт3пс5 следует применять в листовом, фасонном и широкополосном прокате толщиной до 10мм включительно и в сортовом

- до 16мм включительно для кранов общего назначения при температурах эксплуатации до -30°С,

- сталь ВСт3сп5 следует применять в листовом, фасонном и широкополосном прокате толщиной более 10мм и в сортовом – более 16мм при температуре эксплуатации ответственных крановых конструкций до -40°С;

- в листовом и широкополосном прокате рекомендуется, применять стали марок 18Г2Афпс и 18Г2АФДпс вместо сталей типа 10ХСНД и других низколегированных сталей, имеющихся более низкие прочностные характеристики;

- профильный и листовой прокат из сталей ВСт3сп, ВСт3пс толщиной до 10мм рекомендуется для применения в крановых конструкциях, эксплуатируемых до температуры - 40°С;

- недопустимо применение в сварных конструкциях кипящей стали ВСт3кп; указания сталь может быть применена в малонагруженных сварных элементах, не участвующих в работе конструкций (настилы, ограждения, лестницы, кожухи, обшивки кабины и пр.);

- допускается применения низколегированных талей (09Г2, 09Г2С, 14Г2) для ремонта сварных конструкций, изготовленных из Ст3, которую

не рекомендуется использовать для ремонта сварных конструкций, изготовленных из Ст3, которую не рекомендуется использовать для сварных конструкций из низкоуглеродистых сталей.

3.2.2. Сборка и подготовка к сварке элементов металлоконструкций

Прежде всего, необходимо проверить соответствие предельных размеров, отклонений формы деталей и зазоров чертежам с требованиями ГОСТ 5264-80.

Свариваемые кромки и прилегающие к ним зоны металла шириной не менее 20мм должны быть очищены от ржавчины, грязи, масла, влаги.

В стыковых соединениях должны быть предусмотрены выводные планки, размеры которых: длина – не менее толщины сварных элементов.

Принудительная прогонка деталей к элементам, нарушающим конструктивные формы, предусмотренные чертежами, запрещается.

При сборке деталей под сварку допускаются следующие отклонения от проектного расположения деталей:

а) в стыковых соединениях:

- смещение свариваемых кромок относительно друг друга при толщине стыкуемых деталей не более 4мм – 0,5 мм, при толщине от 4 до 10мм.

- до 1мм, при толщине свыше 10мм – 0,1 толщины стыкуемых деталей, но не более 3мм;

- уступ кромок в плоскости соединения для полок, элементов и свободных по ширине деталей –не более 3мм для деталей шириной от 400 мм и более;

- уступ кромок в соединениях замкнутого контура – не более 2мм по всему периметру;

б) в шаровых соединениях отклонения полки от заданного по чертежу положения – не более 1:100.

Собранные на стендах или в приспособлениях детали металлоконструкций после проверки их положения закрепляют при помощи прихваток, струбцин, скоб, пневматических или гидравлических зажимов длина прихваток должна быть не менее 30мм. Допускается размер прихваток по высоте не менее 0,75к (к – катет шва или толщина элементов, свариваемых встык). Для прихваток применяют те же сварочные материалы, что и для сварки швов. Прихватка несущих элементов металлоконструкций выполняется сварщиком, аттестованным в соответствии с «Правилами аттестации сварщиков Госгортехнадзора».

Дефектные элементы (участки) удаляют разделительной резкой или механическим путем. При удалении дефектного участка рез должен проходить по телу удаляемого элемента без захвата основного металла. Место реза должно быть зачищено.

Трещины, проходящие по телу элементов металлоконструкций, разделываются, в конце их выполняется засверловка диаметром не менее 15мм для ограничения границ трещины, затем они завариваются. Отверстия, ограничивающие трещину, не завариваются.

При ремонте, связанном с применением сварки металлоконструкции кранов, разгружаются от собственного веса.

**3.2.3. Сварка элементов металлоконструкций**

Сварка металлоконструкций проводится в соответствии с требованиями технологического процесса, утверждённого специализированной организацией.

К сварке расчетных несущих металлоконструкций и их элементов допускаются сварщики, аттестованные в соответствии с правилами аттестации сварщиков, утвержденными Госгортехнадзором.

В удостоверениях сварщиков выполняющих сварку в различных пространственных положениях, должна иметься соответствующая отметка.

Сварные соединения несущих элементов металлоконструкций должны иметь клеймо.

Сварочные работы выполняются согласно требованиям техники безопасности действующим на предприятии, картам технологического процесса и ГОСТ12.3.003-86.

Перед сваркой сварочную проволоку отчищают от грязи и ржавчины. Электроды и флюс просушивают, прокаливают согласно режимам, указанным в паспортах на эти материалы.

Сварка металлоконструкций преимущественно выполняется высокопроизводительными способами (автоматическая и полуавтоматическая под флюсом в среде углеродистого газа, порошковой проволокой).

Во избежание создания в металлоконструкциях при сварке реактивных напряжений выполняют в свободном состоянии стыковые швы, расположенные перпендикулярно силовому потоку, затем остальные стыковые швы и в последнюю очередь - угловые и тавровые швы. Положения свариваемых металлоконструкций должны обеспечивать наиболее удобные и безопасные условия для работы сварщика и получения швов высокого качества.

Ручную электродуговую сварку вертикальных швов производят с применением электродов диаметром не более 5мм, потолочных швов – электродами диаметром не более 4мм.

Полуавтоматическую сварку в среде углекислого газа производят проволокой диаметром не более 1,6мм, а вертикальные и потолочные швы проволокой диаметром 0,8…1,2мм. Сварку вертикальных и потолочных швов производят порошковой проволокой диаметром 1,8…2,2мм.

Сварку металлоконструкций производят в положениях, исключающих влияние неблагоприятных атмосферных условий на качество соединений.

Допускается выполнение сварочных работ на открытом воздухе при условии применения соответствующих приспособлений для защиты мест сварки, а также свариваемых поверхностей металлоконструкций от попадания атмосферных осадков от ветра, влияния отрицательных температур.

При двусторонней сварке швов стыковых сварных соединений, а также угловых и тавровых сварных соединений с разделанными кромками со сквозным проплавлением перед выполнением шва с обратной стороны очищают корень шва до чистого бездефектного металла.

Автоматическую сварку производят с применением выводных планок. Полуавтоматическую и ручную сварку, а также автоматическую сварку, когда постановка выводных планок невозможна, выполняют без них с условием обязательной заделки кратера.

При ручной и полуавтоматической дуговой сварке запрещается зажигать дугу на основном металле вне границ шва и выводить кратер на основной металл.

По окончании сварки очищают швы и прилегающие к ним зоны от шлака, брызг и натеков металла, а выводные планки удаляют. Удаление выводных планок производят кислородной резкой или механическим путем, после чего торцы швов зачищают. Удаление выводных планок ударами молотка или кувалды запрещается.

При переходе с ручной электродуговой сварки электродом типа Э42А, Э42, Э46, Э50 по ГОСТ 94.67-75 на не предусмотренные чертежом автоматическую или полуавтоматическую сварку в среде углекислого газа в нижнем положении необходимо применять проволоку диаметром не менее 1,4мм для угловых, нахлесточных и тавровых соединений, для не имеющих разделки кромок.

3.2.4. Контроль качества сварных соединений

Контроль качества сварных соединений производят следующими методами:

- внешним осмотром и замером шва, ГОСТ 3242-79;

- за сверловкой или вскрытием воздушно-дуговой выплавкой;

- радиографическим, ГОСТ 7512-82;

- ультразвуком, ГОСТ 14782-86, при согласовании с Госгортехнадзором и специализированной организацией;

- механическим испытанием контрольных образцов ГОСТ 6996-86.

Внешнему осмотру подвергают 100% сварных швов, форма и размеры которых должны отвечать требованиям соответствующих стандартов и ремонтных чертежей. При внешнем осмотре недопустимыми дефектами являются:

- трещины всех размеров и направлений;

- местные наплавы общей длиной более 100мм на участке шва 1,0мм;

- подрезы глубиной 0,6мм при толщине металла до 20мм, но не более 3% от толщины металла;

- поры (не менее четырех на длине шва 100мм) диаметром более 1,0мм при толщине металла до 20мм и более 1,5мм при толщине металла свыше 20мм;

- скопление пор (более пяти) на площади шва 100мм²;

- не заваренные кратеры;

- прожоги и свищи.

Контроль внутренних дефектов сварных швов производят за сверловкой или вскрытием воздушно-дуговой выплавкой. Засверленные поверхности протравливают реактивом и подвергают микроанализу.

Число засверловок и мест воздушно-дуговой выплавки должно быть не менее:

- при длине шва до 1м –1;

- при длине шва от 1до 5м –2;

- при длине шва от 5 до 10м – 4.

Сверление производят по оси шва так, чтобы была возможность вскрыть его поперечное сечение с захватом основного металла(по 1,5мм на сторону).

Воздушно-дуговую выплавку в точке контроля производят последовательно, толщина каждого вскрытого слоя не более 2мм. Минимальная длина выплавляемого участка принимается согласно таблице.

Толщина металла, мм Длина выплавляемого участка, мм

От 3 до 10 30-40

От 12 до 20 50-60

От 24 до 40 70-80

От 42 до 60 90-100

При выплавке слоев, контролируемые точки подвергают внешнему осмотру. В случае обнаружения дефектов за сверловку или выплавку производят дополнительно в обе стороны от обнаруженного дефекта на расстоянии 500мм. При повторном установлении дефекта за сверление (выплавку) продолжают до выявления границ дефектного участка. После этого весь шов на этом участке удаляют, заваривают и повторно засверливают. Исправление дефектного шва возможно не более двух раз. Все вырубленные дефекты, места засерловок (или выплавок) заваривают. Ультразвуковой метод контроля применяют для выявления внутренних дефектов сварных швов в соответствии с положениями ГОСТ 14182-86.

Механические испытания контрольных образцов сварных соединений проводят с целью проверки прочностных и пластических характеристик сварных соединений металлоконструкций.

Не реже одного раз в квартал проводят механические испытания контрольных образцов (на растяжение и изгиб) металлоконструкций, выполненных каждым сварщиком, закрепленным на ремонте.

Размеры форм, количество образцов и методы их испытаний должны соответствовать требованиям ГОСТ6996-66.

Результаты механических испытаний образцов сварных соединений считаются удовлетворительными, если:

- временное сопротивление разрыву не менее нижнего предела временного сопротивления основного металла;

- угол загиба для углеродистой стали не менее 120°, для низколегированных сталей толщиной до 20мм – 80°, свыше 20мм – 60°.

При неудовлетворительных результатах механических испытаний проводят испытания на удвоенном количестве образцов. Если результаты повторных испытаний окажутся также неудовлетворительными, выясняют причины брака.

**3.2.5. Защитные покрытия металлоконструкций**

Окраску металлоконструкций после ремонта выполняют согласно конструкторской документации завода-изготовителя на конкретный кран, где в соответствии устанавливаются требования к цветовым сочетаниям, применяемым маркам красок, лаков, а также с учетом требований Госгортехнадзора.

Окраску кранов следует производить после ремонта (монтажа) и полного механического освидетельствования заказчиком.

Защита металлоконструкций крана от коррозии, выбор схемы защиты зависит от условий эксплуатации, и соответствуют требованиям СНиП 3.04.03.-85 и СНиП 2.03.11.-85.

Подготовку поверхности и окраску производят в отапливаемом, вентилируемом помещении при температуре не ниже 18°С и относительной влажности не более 75%. Допускается, при необходимости, выполнение этих работ на открытом воздух при температуре не ниже 10°С, влажности не более 75% и отсутствии запыленности. Помещения должны быть соответствовать требованиям ГОСТ 9.402-80.

Защита металлоконструкций осуществляется путем нанесения лакокрасочных покрытий, класс покрытия 1У или УП по ГОСТ 9.032-74.

Цвета сигнальные и знаки безопасности на кранах должны соответствовать ГОСТ 12.4.026-76. Требование к цветовому обозначению частей крана, опасных при эксплуатации по ГОСТ 12.2.060-81.

Работы по нанесению лакокрасочных покрытий следует проводить согласно общим требованиям безопасности по ГОСТ 12.3.005-75. Операция по нанесению защитных покрытий осуществляют в следующей последовательности:

- снять старую краску и продукты коррозии;

- провести обезжиривание;

- загрунтовать;

- окрасить.

Грунтование под эмалевое покрытие производят на сухие поверхности не позднее чем через 10 часов после окончания очистки. Для грунтования поверхностей применяют грунтовки ГФ-021 по ГОСТ 25.1290-82, ФЛ-ОЗЖ по ГОСТ 9109-81.

Все недоступные для окраски щели и углубления, в которые может проникнуть влага, а также местные неровности подлежат шпаклеванию с толщиной слоя не более 1,5мм. Применяют шпаклевку ПФ-002 по ГОСТ 10277-90, наносят и применяют шпаклевку в соответствии с ГОСТ10277-90.

Окраску элементов металлоконструкций производят в два слоя только после полного высыхания грунтовки и шпаклевки.

Лакокрасочные покрытия должны быть однотонными; наносят их равномерным слоем, без подтеков, трещин, пузырей, оспин, отслоений.

Консервации подлежат все незащищенные лакокрасочными покрытиями поверхности металлоконструкций.

Операции по подготовке поверхностей для их консервации выполняют согласно требованиям ГОСТ 9.014-78.

Для консервации применяют смазку АМС-3 по ГОСТ 2712-75. Толщина наносимого слоя – от 0,5 до 1,5 мм.

Данные о консервации оформляют свидетельством о консервации.

**3.2.6. Технология восстановления хобота портального крана «Кондор»**

Порядок устранения дефекта.

1. Вырезать деформированную часть хобота по размерам, указанным на данном чертеже, оставляя по контуру припуск 5-10 мм для предотвращения перегрева металла сопрягаемых деталей.

2. Места разреза зачистить под сварные швы в соответствии с данным чертежом. Поверхность деталей, примыкающих к сварным швам, зачистить на ширину около 20мм до металлического блеска.

3. Части хобота выставить на жесткой плите и закрепить, обеспечив необходимую точность геометрических размеров хобота. Размеры хобота контролировать в соответствии с фирменным чертежом 60/2.383.4101.000/0/1/3 «Хобот-несущая конструкция» и ТУ 24.22.4153-95.

4. Изготовить детали поз. 1-7 по данному чертежу. Размеры деталей уточнить по месту.

5. Установить на прихватах нижний пояс хобота (поз. 2). Предъявить его установку для контроля главному сварщику порта. Проварить швы соединяющие части нижнего пояса с внутренней стороны. При этом обратить особое внимание на формирование корня шва, обеспечив в процессе первого прохода хорошее сплавление кромок стыкуемых листов между собой. Сварные швы выполнять электродами типа ЭА2А по ГОСТ 9467-75. Первый проход производить электродами диаметром 3 мм. После выполнения первого прохода и швов в целом предъявить их для контроля главному сварщику порта.

6. Установить и приварить к нижнему поясу диафрагмы (поз. 3 и 4).Установить и приварить ребра (поз. 5).

7. Установить на прихватах стенки хобота. Приварить ребра жесткости к стенкам. Предъявить Установку стенок для контроля главному сварщику порта. Произвести обварку сварных стыковых швов в стенках хобота с соблюдением требований п.5.

8. Установить на прихватах верхний пояс хобота и предъявить его для контроля главному сварщику порта. Произвести полную приварку верхнего пояса с соблюдением требований п. 5.

9. Перекантовать хобот и проверить стыковые швы нижнего пояса с внешней стороны с соблюдением требований п. 7. Установить и приварить клинья (поз. 5) и скобы (поз. 6).

3.2.7. Проверочный расчет хобота портального крана «Кондор» после реконструкции

Расчет хобота с жесткой оттяжкой ведется на комбинации нагрузок, принимаемый в соответствии с таблицей приведенной ниже. Пространственная система хобота считается статически определимой относительно опор. При этом верхний шарнир стрелы условно принимается за неподвижную опору, а верхний шарнир оттяжки – за подвижную.

Условия от ветра рабочего состояния, действующего на оттяжку хобота, и силы инерции массы хобота ввиду их незначительности не учитываются.

При определении расчетных усилий в нижних поясах главных ферм хобота необходимо учитывать дополнительные сжимающие усилия, возникающие от натяжения грузовых канатов. Величина каждого из этих усилий будет равна:



Q – вес груза и подвески, Т;

ψ – коэффициент динамичности;

I – кратность полиспаста.

Сечения раскосов поперечных связей и верхних распорок назначаются по допускаемой гибкости, за исключением распорки в месте перегиба верхнего пояса главных ферм хобота, которая должна быть рассчитана на усилие, равное S2∙sinβ, где S2 – усилие верхнего пояса и β – угол между направлениями стержней и верхнего пояса.

Результаты построения диаграмм сводятся таблицу:

а) расчетных сечений в стержнях хобота;

б) подбора сечений и определения расчетных напряжений.

**3.2.8. Геометрические характеристики сечения хобота портального крана «Кондор»**

Определяет геометрические характеристики Катковой, блоковой и вспомогательной балок.

Ордината центра сечения относительно х-х.



∑Аi – сумма площадей элементов сечения с 1-го по i-ый;

Уi – ордината центра тяжести i-го элемента сечения.

Момент инерции поперечного сечения относительно нейтральной оси х0–х0.



∑Ixc – сумма моментов инерции элементов сечения относительно собственных нейтральных осей элементов.

Момент сопротивления сечения:

в верхнем поясе.



К – размер между положением нейтральной оси и верхним поясом, м;

в нижнем поясе



Геометрические характеристики опасных сечений хобота портального крана «Кондор».

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ∑А, см2 | Уцт, см | К, см | Ixо, см4 | , см3 | , см3 |
| 66 | 19 | 23 | 13800 | 600 | 726 |

**3.2.9. Определение напряжений в опасных сечениях хобота портального крана «Кондор»**

Изгибающие моменты.

Опорные реакции.



Ri – опорная реакция в точке опирания, кН;

∑Мi – алгебраическая сумма моментов действующих сил, кН∙м;

А – размер между опорами, м.

Изгибающий момент в i-ой точке.



- алгебраическая сумма изгибающих моментов от внешних сил, кН∙м;



n – число прилагаемых внешних сил слева или справа от сечения.

Напряжения определяем в опасных сечениях.

Напряжения изгиба в верхнем поясе.



М – изгибающие моменты в опасных сечениях, кН∙м.

Напряжения изгиба в нижнем поясе.



Величины опорных реакций, нормальных напряжений и изгибающих моментов в балках рам тележек.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Rа | Rв | Мизг. | σ |
| 84,6 | 84,6 | 46,5 | 51,9 |

Условие прочности для сжатых элементов.



для растянутых элементов



γ, = 0,95 – коэффициент условий работы;

γ,,, = 0,95 – коэффициент условий работы, учитывающий возможные отклонения толщин профилей метла, коррозионный износ и транспортные повреждения;

γm = 1,05 – коэффициент надежности по материалу;

Ry – расчетное сопротивление материала по пределу текучести.

Для листовой стали марки 09Г2С по ГОСТ 19282-73 толщиной от 4 мм до 9мм.

Rу = 330 МПа

Для листовой стали марки 09Г2С по ГОСТ 19282-73 толщиной от 10 мм до 20 мм.

Ry = 310 МПа

Расчетное сопротивления по пределу текучести следует уменьшить до:

для сжатых элементов конструкции:

изготовленных из листов толщиной от 4 мм до 9мм



изготовленных из листов толщиной от10 мм до 20 мм



для растянутых элементов конструкций:

изготовленных из листов толщиной от 4 мм до 9 мм



изготовленных из листов толщиной от 10 мм до 20 мм



**4. Электрооборудование ПТМ перегрузочного комплекса**

Исходные данные для выбора электродвигателя механизма подъема груза.

Грузоподъемность:

В крюковом режиме m1=6т

В грейферном режиме m2=5т

Масса крюкового механизма mn=464кг

Масса грейфера mm=2420кг

Высота подъема:

С помощью крюка над рельсами h1=25,0

С помощью крюка под рельсами h2=15,0

С помощью грейфера над рельсами h1=23,0

С помощью грейфера под рельсами h2=15,0

Номинальная величина скорости подъема Vc=70,00м/мин±5%

Vc=1,16м/сек±5%

Предварительный расчет ПВ механизмов портального крана «Атлант».

Время движения груза с установившейся скоростью при подъеме t2 и спуске t2c.



Время движения грузозахватного устройства без груза с установившейся скоростью при подъеме t20 и спуске t20c.



Предварительные значения продолжительности включения в одном цикле механизма подъема.

ПВм=(t2+t20+t2c+t20c)∙(t2+t2T+t2м+t2c+tвг+t20+t2м0+t2го+tпг)-1∙100=60,75%

С учетом потерь на трение приведенный к валу двигателя статический момент при подъеме номинального груза определяется выражением:



Расчетная угловая скорость вала двигателя и число оборотов при номинальной скорости подъема груза равны:



Требуемая мощность двигателя при заданной угловой скорости механизма подъема.

Рм = К∙Мм∙ωм = 77,44 (кВт)

Выбор электродвигателя по каждому выполняется с учетом предварительно рассчитанного значения продолжительности включения.

Предварительно выбираем электродвигатель серии МТН с фазовым ротором МТН.



Переменный ток

Тип ЭД МТН

Мощность на валу Рн кВт 80

Продолжительность включения ПВ% 60

Число оборотов Пн об/мин 580

Схема соединения звезда, треуг.

Ток обмотки статора Iн,А 355

Коэффициент мощности cos φн 0,74

Коэффициент полезного действия βн 89,5

Ток обмотки I2н,А 294

Напряжение колец Е2Н, В 272

Кратность максимального момента mn 2,8

Маховый момент GD2, кг∙м2 51

Вес двигателя Gдв, кг 1550

Момент инерции привода механизма подъема при наличие Ј∑Л и отсутствии Ј∑МО груза:

Ј∑М=Кi∙ЈДЛ+(mн+mо)∙(Д6/2∙ip∙in)2=1,15∙1,299+(15290,52+407,75)∙

∙(0,6/2∙62∙1)2=1,86(кг∙м2)

где, mн , mо –массы перемещаемого груза (номинального) и масса грузозахватного устройства, определяемые выражением.



Ј∑М0=Кi∙ЈДЛ+mо∙(Д6/2∙ip∙in)2=1,15∙1,299+407,75∙(0,6/2∙62∙1)2=1,5 кг∙м2

Где Јдл определяется по формуле



Время пуска, торможения ЭД механизма подъема крана при наличии t1 и t3 и отсутствии t10 , t30 груза.

t1 ≈t3≈J∑∙ωн/(Мср-Мс)=1,86∙60,7/(2004-994)=0,112с

t10≈t30≈J∑0∙ωн/(Мср-Мсо)=1,5∙60,7/(2004-25,8)=0,046с

где ωн=(2∙π∙Пн) /60=(2∙3,14∙580)/60=60,7об/мин

Мср=(1,5÷1,6) ∙Мн,

Мн=Рн/ωн=80/60,7≈1,32 кМн

Мср=1,55∙1,32≈2,04 кНм

Пути, проходимые грузозахватным устройством, с установившейся скоростью в прямом и обратном направлениях:

h2=Hn-h1-h3=h2c=17-0,0162-0,0162=17м

h20=Hc-h10-h30=h20c=17-0,0062-0,0067=17м

Уточнение времени движения грузозахватного устройства с установившейся скоростью в прямом и обратном направлениях.

t2=h2(Vг=17)0,29=58,62 с

t20=h20(Vг=17)0,29=58,62 с

Согласно циклограмме имеем следующие отрезки времени механизма подъема.

tpm=t1+t2+t3+t1c+t2c+t3c+t10+t20+t30=0,112+58,62+0,112+0,078+58,62+ +0,078+0,046+58,62+0,046+0,046+58,62+0,046=235,1 с

Время цикла.

Тц= tрм+tрт+tм+tпг+tвг=235,1+44,2+119,38+30+31=459,68 с

Расчет продолжительностей включений механизма подъема.

ПВм=(tрм/Тц)∙100%=(235,1/459,68)∙100%=51,14%

Проверка электродвигателя механизма подъема груза по нагреву.

[Мм2∙t2+Мср2(t1+t3+t1c+t3c+t10+t30+t10c+t30c)+(М2пс∙t2с+М2мо∙t20+М2мос∙t20c)]½∙

∙(t2+t1+t3+t1c+t3c+t10+t30+t10c+t30c+t2c+t20+t20c)-½=0,33(кНм)<1,32(кНм)

**Описание схемы магнитного контроллера механизма подъема.**

Характерные особенности схем управления крановыми электроприводам механизмов подъема с асинхронными двигателями с фазным ротором, можно установить, рассматривая схему магнитного контроллера типа ТСА. К числу таких особенностей относятся: несимметричная относительно нулевого положения диаграмма замыкания контактов командоконтроллера, обеспечивающая при подъеме и спуске грузов различные механические характеристики электропривода в соответствии с несемитричнным характером нагрузок механизма подъема, использования режима однофазного включения двигателя для улучшений условий регулирования скорости при спуске, отсутствие на панели аппаратов защиты и блокировок безопасности.

Необходимые защиты и блокировки осуществляется с помощью защитной панели типа П3КБ, общей для всех электроприводов крана. Нулевой контакт К1 командоконтроллера КК используется в схемах защитной панели для нулевой блокировки, а контакты К2 и К8 обеспечивают избирательное действие конечных выключателей ВКВ и ВКН, ограничивающих ход механизма. В отличие от схем контрольного управления конечная защита здесь воздействует не на цепь катушки контактора защитной панели, а непосредственно снимает напряжение с цепей управления данного магнитного контроллера. Например, при недопустимом подъеме грузозахватного устройства контакт конечного выключателя ВКВ размыкается и отключает все цепи управления двигателем подъема. Вновь напряжение может быть подано только при установке командоконтроллера в положении «Спуск». В этом положении контакт К8 шунтируют разомкнутый контакт выключателя 8КВ. Заметим, что ограничение движения в направлении спуск не является обязательным и контакт ВКН может отсутствовать.

При этом контакт К2 замыкается перемычкой. В положении от командоконтроллера получает питание диодный мост Д1 и Д4 и реле РУ1 включено, так как его катушка через разомкнутый контакт КУ2 обтекается выпрямленным током. Остальные аппараты схемы при этом отключены. При установке командоконтроллера в положении подъем включаются контакторы КВ, КЛ и КТ, на статор двигателя подается напряжение и одновременно включением электромагнита тормоза ТМ освобождается тормозной шкив. При включении контактора КТ замыкающим вспомогательным контактором через замкнувшейся контакт КЛ включает реле РБ.

Одновременно с включением КВ происходит включение контроллера КЛ, который главными контактами замыкает первую степень реостата в роторной цепи двигателя. Таким образом, в положении «Подъем» двигатель работает с одной выведенной контактором КП регулировочной ступенью реостата и имеет механическую характеристику Јn. При перестановки командоконтроллера в положениях.

**5. Автоматизация ПТМ перегрузочного комплекса**

**5.1.Оперативный учет реализации фондов**

Успех в деятельности каждого предприятия в первую очередь зависит от своевременного и полного обеспечения производства сырьем, материалами, комплектующими изделиями. Организация такого обеспечения возможна лишь при соблюдении многочисленными поставщиками (их число даже на среднем предприятии насчитывает несколько сотен) установленных сроков поставки материалов. В этой связи большое значение на каждом предприятии придается конечному этапу реализации фондов-контролю за ходом поставок материалов, комплектующих изделий.

Назначение данной задачи–автоматизировать оперативный контроль за поступлением материалов на предприятие по каждому поставщику и наряд – заказу.

Метод решения задачи сопоставление фактически поступившего количества материала от поставщиков по наряд-заказ с плановым фондом за месяц квартал, год, а также с начала года. При этом выделяется состояние оплаты по каждой поставке. Под плановым фондом понимаются за наряженные предприятию материальные ресурсы.

Информация, используемая для решения данной задачи, разделена на два массива. Первый массив содержит данные об объеме занаряженных предприятию фондов по каждому типосорторазмеру материала в разрезе поставщиков и наряд-заказов. Исходным материалом для его образования является ведомость-спецификация, заполняемая ОМТС специально для решения задачи. Второй массив, содержащий информацию о количестве и дате поступления материала, а также времени его оплаты формируется на основе данных, полученных при решении задач «Оперативный учет движения материалов на складах» и «Учет расчетов с поставщиками».

В результате решения задачи отдел материально-технического снабжения и отдел внешней кооперации получают табуляграммы, содержащие сведения о ходе выполнения поставок материалов, комплектующих изделий по наряд-заказам и поставщикам.

5.2 Алгоритм решения задачи

Основными этапами в решении настоящей задачи являются: компоновка информации от фонда и корректировка изменений по фондам; компоновка информации для первого счета; обработка массивов оперативной информации о поступлении и оплате, расчет и выдача на печать табуляторам.

При реализации первого этапа формируется, информация о величине фондов по каждому типосорторазмеру материла, поставщику и наряд заказу. При этом учитывается информация о материалах в пути, неоплаченных материалах, величине недогрузов, по состоянию на первое число месяца, в котором начато эксплуатация задачи. На втором этапе решения задачи осуществляется компоновка указанных данных с документа.

На этапе обработки оперативной информации массив поступления материалов объединяется с массивом неоплаченных материалов, массив платежных требований за сутки с массивом материалов в пути, массив материалов в пути с массивом неоплаченных материалов, а также формируется массив материалов на конец счета. При объединении необходимо, чтобы в обоих массивах совпадали шифры поставщика, материалы, номера сопроводительного документа.

В результате объединения формируется массив оперативных данных (0518868), в котором фиксируется количество поступившего материала на основании сопроводительного документа, а также на основании платежного требования. Реализованными в разрезе шифров считаются материалы, количество которых по сопроводительному документу и платежному требованию совпадают.

Все данные о поступление материалов переводятся в плановую единицу измерения по формуле:



где Fni – разовое поступление i-го материала в плановой единице измерения;

Fyi – разовое поступление i- го материала в учетной единицы измерения ;

Кi – коэффициент перевода i-го материала из учетной единицы измерения в плановую.

Количество реализованного материала с начала периода по n-му наряду-заказу от k-го поставщика F рассчитывается по формуле;



где Fpink – разовое поступление i-го материала по n-му наряду-заказу от k-го поставщика за р-й период.

j – множество поступлений i-го материала по n-му наряду-заказу за р-й период.

Количество реализованного i-го материала за месяц от k-го поставщика определяется формулой:



Где х – множество поступлений i-го материала от k-го поставщика за месяц по наряду-заказу.

Величина Npcink недогруза или сверхплановой поставки с начала периода устанавливается по формуле:



где R pcink – фонд i-го материала по n-му наряду-заказу от k-го поставщика с начала p-го периода.

Для расчета сводной ведомости, которая освещает ход реализации фондов в целом по типосорторазмеру материалов (без разреза по наряду-заказу и поставщику), первоначально определяется фонд на год i-му материалу:



Где Rpcink – годовой фонд поставки i-го материала по n-му поставщику;

R pcik – годовой фонд поставки i-го материала по k-му поставщику;

x – множество наряд заказов по которым осуществляется поставка i-го материала от k-го поставщика;

z – множество поставщиков, поставляющих i-й материал.

Величину реализованного с начала года материала находят по формулам:



Величину материала, подлежащего реализации до конца года (Ri), а также величину недогруза с начала года (Npcj) или сверхплановой поставки устанавливают по формуле:



где Rpci – поступления i-го материала с начала p0го периода;

Fpci – фонд i-го материала с начала p-го периода.

При формировании хранимого массива о величине нереализованных фондов за текущий период (для задачи «Расчет специализированной потребности в материалах к заказу) производятся следующие расчеты:



Где RPTi – нереализованный фонд i-го материала за текущий период.

RTi – фонд i-го материала за текущий период.

Ni – величина недогруза i-го материала на начало текущего периода;

Hi – величина неоплаченного i-го материала на начало текущего периода.

Сi – величина сверхплановой поставки i-го материала на начало текущего периода.

**6. Техническая эксплуатация, ремонт монтаж и демонтаж машин и оборудования перегрузочного комплекса**

Условия эксплуатации подъемно-транспортных машин (ПТМ) в значительной степени определяют срок службы механизмов, узлов, деталей.

Надежность и безотказность работы этих машин повышается при высокой культуре их эксплуатации и качестве ремонтов. Учет реальных условий эксплуатации ПТМ позволяет правильно определять меры, необходимые для организации ремонта и других видов обслуживания, например, создание парка запасных частей и узлов, разработку инструкции по обслуживанию и ремонту, прогрессивные методы организации ремонтов.

**6.1 Система планово-предупредительного ремонта**

В настоящее время на промышленных предприятиях, транспортные и в строительстве ремонт подъемно-транспортных машин ведется в основном по единой системе, применение которой при рациональной эксплуатации технологического оборудования машиностроительных предприятий обеспечивает работоспособное состояние оборудование, при котором уменьшается его износ, производится своевременная подготовка к ремонтам и сокращается время их проведения.

Система планово-предупредительного ремонта (ППР) машин называют совокупность мероприятий, обеспечивающих планово-предупредительного ремонта (ППР) машин называют совокупность мероприятий, обеспечивающих планово-предупредительный характер выполняемых работ, ремонтов, чередование и периодичность которых определяются назначением машины, его конструктивными и ремонтными особенностями, габаритными размерами и условиями эксплуатации.

Система ППР выполняется по заранее намеченному плану. ПТМ останавливают для ремонта, когда она еще находится в рабочем состоянии. Плановый принцип вывода в ремонт позволяет произвести необходимую подготовку к остановке машины, как со стороны ремонтного персонала, так и со стороны производственников. Ремонтный персонал, готовясь к плановому ремонту, уточняет дефекты агрегата, подбирает и заготовляет запасные узлы и детали, которые следует сменить, в том числе и покупные изделия. Производственный аппарат изыскивает и осуществляет решения, обеспечивающие безопасный ход производства в период ремонта.

Система ремонта является предупредительной потому, что направлена на предупреждение остановки машины вследствие износа его узлов и деталей. Машины, охваченные системой ППР, останавливаются для ремонта по заранее составленному графику. Ремонт ПТМ должны компенсировать износы, в течение периода времени, предшествовавшего данному ремонту.

Для организации ремонта создается ряд нормативов, регламентирующих следующие факторы: ремонтную сложность, допустимые простои, трудозатраты, материальные ресурсы, затрачиваемые для ремонта определенных элементов машины. Основные положениями направлены по ремонту машин и оборудования, основные положения ремонтной практике и методы работы ремонтных служб, предприятий, систематизированы в книге. «Единая система ПТР и рациональной эксплуатации технического оборудования машиностроительных предприятий». Системе технического обслуживания строительных машин регламентирована СМ 207-68. Системой ППР предусматривается проведения следующих мероприятий:

- ежемесячное техническое обслуживание, выполняемое, в течение рабочей смены (ЕО);

- периодическое техническое обслуживание, выполняемое после отработки машинной определенного количества часов (ТО);

- текущие ремонты (Т);

- капитальные ремонты (К);

Текущие и капитальные ремонты различаются объемами работ. При текущем ремонте производят частичную разработку машин, устранение неисправностей в агрегатах и узлах, возникающих в процессе работы машин и препятствующих их нормальной эксплуатации, замену отдельных агрегатов, узлов и деталей (кроме базовых) новые или заранее отремонтированными. При капитальном ремонте механической части ПТМ производят подетальную разработку и промывку всех узлов и механизмов, обмоток электродвигателей и валов ротора, переработку контактных колец, а также производят испытания двигателей под нагрузкой и выполняют другие необходимые работы.

Капитальный ремонт является наиболее сложным техническим мероприятием в системе ППР и осуществляется он в том случае, когда все другие виды ремонта не могут обеспечить работоспособное состояние.

**6.2 Техническое обслуживание портального крана**

Техническое обслуживание подъемно-транспортного оборудования подразделяются на:

- техническое обслуживание при использовании;

- техническое обслуживание при хранении;

- техническое обслуживание при транспортировании.

Состав, периодичность, порядок выполнения и меры при проведении технического обслуживания подъемно-транспортного оборудования должны быть соответствовать указаниям, приведенном в инструкции по эксплуатации или в другой технической документации завода-изготовителя.

При отсутствии таких указателей они должны быть разработаны портом.

Техническое обслуживание портального крана состоит из:

1) ТО-1, которое включают в себя все виды обслуживания с периодичностью менее месяца, а именно: смежное, ежесуточное, еженедельное и т.п. Эти виды обслуживания проводятся во время приема и сдачи смены, в период отсутствия грузовых работ, а также с выводом машины из эксплуатации, но не более чем на 8 часов (одна дневная смена);

2) ТО-2,выполняемое: по кранам и перегружателям всех типов, включая зерновые, с периодичностью 1раз в месяц и длительностью не более 2 сут, а 1 раз в 3 мес. (при необходимости) длительностью до 40ч (пять дневных смен); по машинам внутрипортовой механизации через 150-200час работы машины, но не реже чем через месяц, если в заводских инструкциях не оговорены иные сроки. Длительность ТО-2 этих машин не должна превышать:

- для машин с двигателем внутреннего сгорания и грузоподъемностью до 10+- 16час (две дневные смены), грузоподъемностью 10 т и более -24ч (три дневные смены).

- для машин с электроприводом -8час (одна дневная смена).

В составе ТО-1 входят следующие работы:

- проверка перегрузочной машины и ее механизмов;

уборочно-моечные работы;

- крепежные работы, опробование механизмов агрегатов и систем в действии;

- проверка в действии блокировании устройств и приборов безопасности;

- смазочные работы; регулировочные работы;

- снабжение топливом, смазкой, водой;

- устранение отказов и повреждений.

Ежесменное техническое обслуживание выполняют докеры-механизаторы, управляющие машиной, при приеме и сдаче смены.

Ежесуточное, еженедельное и другие виды обслуживания, входящие в ТО-1, выполняет рабочий по техническому обслуживанию и ремонту.

Перечень работ и проверок, выполняемых при ТО-1 на конкретных машинах, устанавливает порт на основании заводских инструкций по эксплуатации машины.

Докера механизатора, управляющим перегрузочными машинами, и рабочими по техническому обслуживанию и ремонту запрещается самостоятельно без указания группового механика (электромеханика) или сменного (механизация) механика разбирать и регулировать:

- аппаратуру гидравлического и пневматического управления;

- предохранительные приборы и приборы безопасности; топливные насосы, регуляторы и форсунки дизелей, защитные фрикционы механизмов поворота; весовые устройства, ограничители грузоподъемности и указатели вылета стрелы;

- приборы автоматизации электронного оборудования, сигнализации и речевой связи;

- тормоза с автоматическим устройством для компенсации износа фрикционных обкладок, тормоза механизма подъема контейнерных кранов и перегружателей;

- запорное устройство подъемной консоли перегружателя;

- устройство для подогрева и охлаждения рабочей гидравлической жидкости.

Перечень таких работ устанавливается портами в зависимости от конструктивных особенностей машин.

Категорически запрещается производить регулирование тормоза механизма подъема при поднятом грузе или грейфере (грузоподъемном электромагните), а также устанавливать различные приспособления для растормаживания тормоза вручную.

При ежесуточном техническом обслуживании производится контроль качества выполнения и оформления ежесменного технического обслуживания.

Ежесуточное, еженедельное и другие виды обслуживания машин, входившие в режим ТО-1, проводятся в течение времени, отведенного для выполнения ежесменного обслуживания, а также в обеденные и межсменные перерывы и в периоды простоя машин при отсутствии грузовых работ.

О состоянии перегрузочных машин и выполненных работ рабочие делают запись в вахтенном журнале машины.

Организация ежесменного обслуживания и контроль за его выполнением являются обязанностью сменного механика, остальных видов обслуживания –лиц, ответственных за содержание перегрузочных машин.

ТО-2 является основным видом технического обслуживания, и включают в себя следующие работы, которые уточняются портом с учетом конструкции машин:

1) проверку технического состояния машины;

2) при необходимости замену быстроизнашивающихся деталей: резьбовых соединений, канатов, тормозных обкладок, пальцев и упругих втулок, муфт, манжет и уплотнений гидросистемы, контактов, гибких соединений и пружин командоаппаратов, контакторов и реле, щеток и щеткодержателей электродвигателей и оборудования;

3) восстановление надежности всех соединений элементов металлоконструкций, деталей механизмов, электрического, гидравлического и пневматического оборудования, а также устранение неисправностей; в случае применения сварки при восстановлении несущих металлоконструкций кранов, работа должна быть выполнена в соответствии с Правилами Госгортехнадзора;

4) регулирование устройства, механизмов, схем и систем;

5) очистку механизмов и оборудования от пыли, грязи и отработавшей смазки;

6) смазывание узлов и механизмов.

ТО-2 проводят по квартальным графикам, которые утверждает начальник (ТО-2) отдела механизации порта (ПКМ);

Отклонение от сроков выполнение ТО-2, предусмотренных графиком, допускается в исключительных случаях по разрешению начальника отдела механизации порта (ПКМ), но не более чем на 5 дней.

Перенос срока должен быть оформлен записью разрешения в журнале группового механика.

Ответственность за проведение ТО-2 возлагается на лицо, ответственное за содержание машины в исправном состоянии. Запись о постановке перегрузочной машины на ТО-2, а также о пуске ее в работу после технического обслуживания производит указанное лицо в вахтенном журнале машины. О выполненных работах ТО-2 должна быть сделана запись в журнале группового механика (электромеханика).

Для обеспечения бесперебойной работы перегрузочных машин на каждом грузовом районе (ПКМ) должен быть предусмотрен дежурный персонал по техническому обслуживанию и ремонту перегрузочных машин подчиненный сменному механику.

Перегрузочные машины должны быть закреплены:

за рабочими по техническому обслуживанию и ремонту – для обеспечения технического обслуживания с периодичностью 1 сутки и более, а также для выполнения ремонтных работ. Закрепление оформляется распоряжением начальника грузового ремонта, а при без районной структуре - начальника ПКМ;

за рабочим комплексных бригад (докерам-механизаторам) –для обеспечения управления и ежемесячного обслуживания машины. Закрепление оформляется распоряжением начальника грузового района, а при без районной структуре начальника ППК, согласованный с начальником ПКМ.

3) При закреплении рабочих следует руководствоваться РД 31.93.150-87 «нормативы численности рабочих по техническому обслуживанию и ремонту перегрузочных машин (оборудования)» и РД 31.44.16.-83 «Положение о формах закрепления, организации технического обслуживания и ремонта перегрузочных машин в портах ММФ».

Докеры-механизаторы в период работы на перегрузочных машинах подчиняются инженерно-техническим работникам механизации (в том числе и лицу, ответственному за содержание перегрузочных машин в исправном состоянии) и выполняют все их указания в части эксплуатации машин.

Докеры-механизаторы, управляющие перегрузочными машинами, должны участвовать в работах по техническому обслуживанию и ремонту перегрузочных машин и производить замену грузозахватных органов.

Бригадир комплексной бригадиры обязан обеспечить постоянное участие рабочих в техническом обслуживании перегрузочных машин в соответствии с графиком ТО-2 и с учетом закрепления машин за рабочими комплексных бригад. Выдачу задания докерами механизаторам и рабочим по техническому обслуживанию производит групповой или сменный механик после инструктажа по технике безопасности.

Докеры-механизаторы, управляющие перегрузочными машинами, обязаны при приемке смены проверить техническое состояние машины. Проверка должна осуществляется в соответствии с указаниями, приведенными в производственной инструкции докера-механизатора или в инструкции по технике безопасности при работе на данном виде машины.

При обнаружении неисправностей при приемке машины или во время работы докер-механизатор, управляющий машиной, должен либо не начинать, либо прекратить работу и доложить об этом сменному механику.

Машина может быть исправна для работы только после устранения неисправностей и получения разрешения сменного механика, которое должно быть записано им в вахтенном журнале машины, а если на машине журнал не предусмотрен, в вахтенном журнале сменного механика.

После окончания работы докер механизатора, управляющей машиной, обязан:

- произвести очистку машины и при необходимости заправить ее топливом, водой и маслом;

- сделать запись в вахтенном журнале машины;

- сдать машину сменному механику;

- поставить машину в отведенное для стоянки место, а краны и перегружатели установить на противоугонные захваты;

- доложить сменному механику о замеченных во время работы машины неисправностях.

Администрация порта обязана предоставить докерам-механизаторам, управляющим перевозочными машинами, 20 минут для приемки-сдачи перегрузочной машины и выполнения ежесменных работ по ТО-1.

Передача в период рабочей смены управления перегрузочной машиной одним докерам механизатором другому без разрешения сменного механика и записи в вахтенном журнале сменного механика запрещается.

При осмотре и техническом обслуживании перегрузочной машины с электроприводом должны быть выполнены мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.

На каждом кране, перегружателе и специализированного перегрузочного комплекса должны быть:

- вахтенный журнал перегрузочной машины;

- комплект инструментов, приспособлений и инвентаря и расходные материалы необходимые для ежесменного и ежесуточного технического обслуживания. Опись инструментов, приспособлений и инвентаря должна находиться в вахтенном журнале машины. На кранах и перегружателях, а также в гаражах и постах технического обслуживания должны быть вывешены карты механизмов машин и необходимые данные для регулировочных работ.

Выбор, контроль качества и учет расхода горюче-смазочных материалов порт должен осуществлять в соответствии с РД 31.44.08.-82 «Указания по организации смазочного хозяйства, выбору, применению и экономии горюче-смазочных материалов для перегрузочных машин морских портов».

Выбор стальных канатов для перегрузочных машин и техническое обслуживание стальных канатов следует производить с учетом рекомендаций.

**7. Портовые сооружения и их техническая эксплуатация**

**7.1.Общие данные**

**7.1.1.Широкий пирс №1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Шифр | №  п/п. | Наименование | Характеристика |
| П1.1  П1.2.  П1.3.  П1.4.  П1.5.  П1.6.  П1.7.  П1.8. | 1.1.  1.2.  1.3  1.4.  1.5.  1.6.  1.7.  1.8 | Район расположения  Назначение  Год постройки (пирса)  Генподрядчик  Ген проектировщик  Год последней реконструкции, Восстановления или капитального ремонта.  Тип сооружений:  Класс сооружения  Сейсмостойкость, баллы  Основные размеры и кол-во причалов, шт  -длинна причального фронта, м  -длина пирса с учетом участка сопряжения и пристани №2, м  -проектная глубина, м  -ширина в голове, м  -ширина в голове с учетом прист. №2, м  территория, необходимая для обслуживания пирса, га | Западный  Переработка ген грузов, отстой транспортных судов  1959-1964  Новороссийскморстрой  Черноморнипроект  Вертикальная стенка, эстокада  Ш  6  6(№15…20)+пристань № 2  1227,22  1227,22+17,0+109,46 = 1353,68  8,25; 9,75; 11,50  239,5  339,0  1,95 |

7.1.2. Причал №14

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Шифр | №  п/п | Наименование | Характеристика |
| П1.1.  П1.2.  П1.3.  П1.4.  П1.5.  П1.6.  П1.7.  П1.8.  П1.9.  П1.10.  П1.11.  П1.12. | 1.1.  1.2.  1.3.  1.4.  1.5.  1.6.  1.7.  1.8.  1.9.  1.10.  1.11.  1.12. | Назначение  Год постройки  Генподрядчик  Генпроектировщик  Год последней реконструкции, восстановления или капитального ремонта  Генпроектировщик  Генподрядчик  Восстановительная стоимость, тыс, руб  Год последней переоценки  Тип сооружения:  Класс сооружения  Сейсмостойкость, баллы  Основные размеры  -длина причала, м  -проектная глубина, м  -навигацион. глубина, м  -ширина, м  -территория необходимая для обслуживания причала, га  Положение отчетного уровня моря в Балтийской системе высот, м  Отметки от счетного уровня моря, м  -дна у причала кордона, м  Параметры расчетного судна, тип, водоизмещение  -длина, м  -ширина, м  -осадка, м  Нормативно-эксплуатационные нагрузки, категория, равномерно распределенная по зонам, тс/м  -в прикордонной а=15,5 м  -в переходной а=9,0 м  -в тыловой  крановая тип крана  от безрельсового транспорта | Переработка генеральных грузов  1962  Новороссийск морстрой  Черноморнипроект  17684,306  1998  эстокада  Ш  6  177,82  11,50  11,10  до оси пирса  -0.604  -11,50  2,50  140.0  8,0  1  4,0  6,0  10,0  К-35 портальный  Н-30 |

Примечание: 1.Тип и параметры расчетного судна приведены в соответствии с рекомендациями Союзморнипроекта, исходя из проектной глубины у причала

**7.2. Естественные условия**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Шифр | №  п/п | Наименование | Характеристика |
| П2.1.  П2.2.  П2.3.  П2.4.  П2.5.  П2.6.  П2.7.  П2.8. | 2.1.  2.2.  2.3.  2.4.  2.5.  2.6.  2.7.  2.8. | Уровень моря в принятой системе отсчета, м  -максимальный, м  -минимальный, м  -средний многолетний, м  Ветер  -макс. скорость, м/сек  -направление, румб  Волны  -высота(2% в системе), м  -средняя длина, м  -средний период, с  Течения  -макс. скорость см/сек  Заносимость см/год  Ледовые условия  Сейсмичность, баллы  Грунты основания по расчетному геологическому разрезу сверху вниз | +0,834  -0,156  +0.304  50,0  СВ  1,8  60,0  20,0  данные отсутствуют  В 1925 и 1933гг в бухте наблюдался ледовый припай шириной до 200 м, толщиной льда до 15 см  8  Флишевая толща-переслаивания мергелей, песчаника и глинистых сланцев γ = 0,9 т/м , ϕ = 14°  Е = 46мПа. |

Примечания: 1. Течения в бухте носят ветровой характер.

2. Характеристика грунта: γ - объемный вес грунта,

ϕ - угол внутреннего трения, С - сцепление. Е - модуль деформации.

**7.3. Описание конструкции и ее основные элементы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Шифр | №  п/п | Наименование | Характеристика |
| П3.1.  П3.2.  П3.3.  П3.4.  П3.5.  П3.6.  П3.7.  П3.8.  П3.9.  П3.10. | 3.1.  3.2.  3.3.  3.4.  3.5.  3.6  3.7.  3.8.  3.9.  3.10. | Описание конструкции: а)основная часть-эстокада  б) тыловое сопряжение эстокады с телом пирса  Изменения в конструкции, внесенные при реконструкции или восстановления  Сварное соединение  -материал  -сечение свай, м  -кол-во продольных рядов  -поперечный шаг, м  -продольный шаг, м  -отметка голов свай, м  -отметка низа свай, м  Верхнее строение-ростверк материал конструкций (ригилей, плит пролетного строения, бортовых балок)  -высота ростверка, м  -ширина ростверка, м  -ригелей (поперечные) длина  -плиты пролетного строения длина, м  Под причальный откос материала  Заложение откоса  крепление откоса  от отметки –2,50 м  Тыловое сопряжение (эстокады с телом пирса)  - гравитационная стенка  - материал  - высота, м  - отметка низа, м  - ширина по верху, м  - ширина по низу, м  Каменная призма  Грунты засыпки  Покрытие территории  - прикордонная зона  - переходная(над тыловым сопряжением) тыловая зона  Дренажные устройства  Специальные элементы конструкции | Эстокада на ж/б сваях-оболочках ∅1,6 м с под причальным откосом, верхним строением (ростверком) из сборных преднапреженных ригилей, плит пролетного строения бортовых балок, омоноличенных между собой и сваями-оболочками в пределах секции, по длине причала три вставки;  Вертикальная стенка из 1-го курса бетонных массивов, установленных на каменную постель, за массивами каменная призма и щебеночный контр фильтр, зазор между эстакадой и коробом перекрыт нащельниками.  В 1997 году апрельским штормом было частично разрушено тыловое сопряжение, после чего производился его капитальный ремонт.  Железобетон  ∅1,6  3  5,5  12,0  0,8  переменная  сборный предварительно напряженный ж/б  1,70  16,0  16,0  12,0  камень массой 15…1000 кг  1:1,5  выложен крупным  камень массой 200…3000 кг  массивы  бетон 3.00  -1,37  3,00  3,00  камень 15…100 кг  песок рефулированный ϕ=28°  цементобетонное  асфальтобетонное |

**7.4. Оборудование сооружения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Шифр | №  п/п | Наименование | Характеристика |
| П4.1.  П4.2.  П4.3.  П4.4.  П4.5.  П4.6.  П4.7.  П4.8.  П4.9. | 4.1.  4.2.  4.3.  4.4.  4.5.  4.6.  4.7.  4.8.  4.9. | Прикордонные крановые пути  -тип конструкции  -кордоннаянить  -тыловая нить  -ширина колеи, м  количество ж/д путей в прикордонной и переходной зонах  Швартовые устройства  -тип  -расчетное усилие, тс  -количество, шт  Отбойные устройства  -тип  Колесо отбойное устройство  -материал  -сечение, мм  Водоснабжение  Электроснабжение  Связь  Средства навигационного оборудования | По плитам ростверкам  На ж/б шпалах  15,30  3  тумба по ГОСТ 17424-72  100  8  1.Автопокрышки на резиновом цилиндре ∅400 мм  2. Резиновые цилиндры ∅1000 мм  стальная труба  ∅159  имеется  имеется  имеется  нет |

**7.5. Система инструментальных наблюдений за техническим состоянием сооружения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Шифр | №  п/п | Наименование | Характеристика |
| П5.1.  П5.2. | 5.1.  5.2. | Сеть пунктов геодезических наблюдений  Год создания  Характеристика наблюдательных марок  План сети наюлюдательныхмарок  Дата и результат наблюдений  Контрольно-измерительная аппаратура, заложенная в конструкцию | 1996  Тип 10 Г.Р.-латунные  Марки 6 шт.  4 октября 1996 |

Примечание: Сеть пунктов геодезических наблюдений была заложена ТОО «СЕВКАВТИСИЗ» в 1996г.

**8. БЖД. Охрана окружающей среды**

Назначение вентиляции и кондиционирование воздуха – создать воздушную среду в производственных помещениях или рабочих зонах, при которой влияние вредных производственных факторов на организм человека либо совершенно устранено, либо сведено к минимуму, установленному требованиями СМ245-71, СН и П. Нормы проектирования отопления, вентиляции и кондиционирование воздуха. Эти же документы регламентируют выброс вентиляционного воздуха в атмосферу и степень очистки. Все производственные и вспомогательные помещения независимо от степени загрязнения воздуха оборудуют естественной или механической вентиляцией.

Контроль содержания вредных веществ и параметров воздушной среды должен проводиться регулярно в сроки, согласованные с местными органами санитарного надзора. Места взятия проб и производство замеров указывается в санитарном паспорте объекта, в который заносят и результаты замеров.

В производственных зданиях и сооруженных независимо от наличия вредных выделений и вентиляционных устройств предусматривается открывающиеся створки переплетов и других устройств в окнах и фонарях площадью не менее 20% общей площади световых проемов для проветривания, а также возможность при необходимости направлять поступающей воздуха вверх в холодное время года и вниз – в теплое.

Для интенсификации воздухообмена за счет ветрового напора используется дефлекторы различных конструкций, устанавливаемое на крытых зданий.

Для нормального обеспечения работающих кислородом в производственные помещения независимо от имеющейся системы вентиляции должен поступать свежий воздух.

Общеобменная приточно-вытяжная вентиляция помещений без естественного проветривания состоит не менее 50% требуемого воздухообмена. Можно иметь одну приточную и одну вытяжную установку и резервный вентилятор.

Для создания нормальной воздушной среды непосредственно в рабочих зонах и удалении пыли, газов и паров в местах их образования, иногда рационально использовать местную вентиляцию: отсосы (зонты бортовые отсосы, передувки, вытяжные шкафы), воздушные завесы, воздушные души.

Нельзя объединять в общую вытяжную установку отсосы пыли и легкоконденсирующихся паров, а также веществ, при смещении могущих создать вредные смеси или химические соединения.

В тех помещениях и на участках, где по механическим или технологическим причинам невозможно достигнуть нормальных параметров воздушной среды или снизить концентрацию вредных веществ до санитарных норм, предусматривают создание воздушных оазисов или воздушное душирование рабочих мест. Стационарное душированние осуществляется от общей системы вентиляции с подачей свежего воздуха, а местное может быть с охлаждением или нагревом воздуха, забираемого из самого помещения и направляемого на рабочее место.

Для создания необходимых метеорологических условий на рабочем месте при электрогазосварочных, окрасочных и изолированных работ в настоящее время применяются переносные вытяжные вентиляционные установки во взрывоопасном исполнении.

С точки зрения высококачественности очистки воздуха от пыли представляют интерес воздухоочистные агрегаты «Кавитон» относящиеся к классу гидродинамических воздухоочистительных систем, в которых используется новый принцип очистки – внутренняя взрывная коагуляция (ВВК), сопровождающаяся кавитацией.

Для очистки воздуха применяются фильтры.

Наиболее благоприятные метереологические условия создаются установками кондиционирования воздуха. Такие установки могут независимо от наружных условий поддерживать в помещениях заданные параметры воздушной среды (температура, влажность, степень очистки), а специальные кондиционеры могут при необходимости ионизировать, азотировать, армотизировать или дезодорировать подаваемый в помещении воздух.

Установка кондиционирования воздуха находят все более широкое применение для создания комфортных условий в производственных и вспомогательных помещениях, на отдельных участках, в кабинах кранов и других подьемно-транспортных машин, в помещениях пультов управления.

На каждую вентиляционную установку, систему кондиционирования воздуха и отопительную составляют паспорт и инструкции по технической эксплуатации и безопасному обслуживанию. Эти установки подлежат плановопредупредительному ремонту по утвержденному главным инженером графику. Все вентиляционные установки находятся в ведении главного механизма, а системы кондиционирование воздуха и отопления либо в его ведении, либо в ведении главного энергетика завода. На крупных предприятиях предусматривается должность инженера по вентиляции и выделяется персонал для обслуживания вентиляционных и отопительных систем.

Автоматическое программное управление вентиляцией может быть осуществлено с помощью командно-программного прибора типа КЭП-12у или с помощью других устройств. Программа рассчитывается на 24 или48 часов.

Если вентиляторы, обслуживающие помещения, в которых выделяются вредные газы или пары нефтепродуктов, переводят на программное управление, то предусматривают кнопки дистанционного аварийного пуска, позволяющие включать вентилятор в любой момент независимо от программного устройства.

**9. Охрана труда и техника безопасности**

При работе потального электрического крана крановщик должен руководствоваться требованиями и указаниями, изложенными в инструкции завода – изготовителя, и производственной инструкцией.

Работа крана должна вестись по командам сигнальщика, имеющего отличительный жилет оранжевого цвета с надписью «Сигнальщик». В тех случаях, когда по производственным условиям нет непосредственной связи между крановщиком и сигнальщиком, назначается второй сигнальщик с нахождением в зоне зрительной связи крановщика и первого сигнальщика.

При работе кранов сигналы должны подаваться жестами по утвержденной системе сигналов.

Крановщик не имеет права исполнять команды, подаваемые голосом или сигналами не установленной формы, исключение допускается для команды «стоп», которая должна исполняться крановщиком, независимо от кого, кем и как она подана.

Если крановщик считает выполнение команды сигнальщика опасным, он вправе задержать её выполнение до прибытия производителя работ или сменного механика.

Управление краном должно вестись плавно, без резкого торможения и резких изменений направления движений. При работе крана не должно допускаться раскачивание груза. До начала подъема груза должна быть предварительно выбрана на малой скорости слабина с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается.

Для проверки правильности строповки и надежности действия тормозов крана груз должен быть предварительно подъема на высоту 0,2-0,3 м.

Перемещение груза, грейфера, крюка краном в горизонтальной и вертикальной плоскости допускается не ближе 1м до встречающихся на пути предметов и конструкций. В случае если расстояние от груза до стенки менее 1м, подъем (опускание) груза осуществляется с периодическими остановками для проверки, что груз свободно проходит.

При опускании груза на место необходимо обеспечить его устойчивость и беспрепятственное освобождение грузозахватных устройств. Укладку и разборку грузов следует производить равномерно, не нарушая установленное для складирования грузов габариты и не загромождая проходы.

Перемещение грузов над перекрытиями, под которыми размещены производственные, служебные или жилые помещения, где могут находиться люди, не допускается.

Подтаскивать грузы над перекрытиями, под которым размещены производственные, служебные или жилые помещения, где могут находиться люди, не допускается.

Подтаскивать грузы крюком разрешается только разрешается только с применением канифас – блоков или других приспособлений, обеспечивающих вертикальное положение грузовых канатов крана. В этом случае должна быть исключена возможность задевания груза за препятствием на пути его движения.

Работа кранов на погрузке-выгрузке взрывоопасных, легковоспламеняющихся, ядовитых грузов должна производиться в соответствии с Правилами морской перевозки опасных грузов (МОПОГ).

Одновременная работа двух кранов на один трюм допускается только в светлое время суток и при условии, что ширина на люке не менее 8м, длина не менее 9м. При этом краны должны работать поочередно и движение их стрел не должно быть встречным. При одновременной работе дух кранов на бункер, грейфера должны подаваться поочередно, движение стрел кранов не должно быть встречным.

Спаренная работа кранов при скорости ветра более 10 м\сек, запрещается.

Работа кранов в случае необходимости строповки грузов с непосредственным участием людей допускается при скорости ветра не более 15 м\сек, если в паспорте не указана меньшая величина.

При скорости ветра 12-15м\сек, портальные краны должны быть установлены на противоугонные захваты.

Во всех случаях опускание груза в трюм или подъем груза из него, груз или грузозахватного приспособления должен проходить через центр просвета люка (во избежание за комингс люка). Только при нахождении подъема с грузом в трюме на высоте не более 1м от пайола или уложенного груза, подъем с грузом, при необходимости может быть проведен краном к краю просвета люка для его расформирования и последующей подачи в подпалубное пространство.

Подъема людей краном может производиться в исключительных случаях и только в специально изготовленной кабине, после разработки мероприятий, обеспечивающих безопасность людей. Такая работа должна производиться по специальной инструкции, согласованной с органами Госгортехнадзора.

При возникновении неисправностей крановщик обязан опустить груз. Прекратить работу крана. Также должен действовать крановщик в следующих случаях:

- при приближении грозы, сильном ветре. Скорость которого превышает допустимую для данного крана и указанную в его паспорте;

- при недостаточной освещенности места работы крана, сильном снегопаде или тумане, а также в других случаях, когда крановщик плохо различает сигналы стропальщика или перемещаемый груз;

- при температуре воздуха ниже допустимой минусовой, указанной в паспорте крана;

- при закручивании канатов грузового полиспаста.

При уходе на обеденный перерыв или других необходимых случаях крановщик обязан:

- установить кран в безопасное положение так, чтобы стрела, противовес, задняя стенка машинного отдела и другие части не могли быть повреждены при манерах судов или вагонов.

При работе электромагнитом поставить его на прокладки для изоляции от поверхности причала.

Установить все командоконроллеры в нулевое положение. Зажать тормоз механизма поворота на кранах, имеющих нормально открытые тормоза этих механизмов, выключить автомат и главный рубильник, закрыть на замок дверь в кабину управления и в машинное отделение.

Установить кран на противоугонное устройство.

**10. Гражданская оборона**

**10.1. Запасы материально-технических, продовольственных медицинских и иных средств в целях гражданской обороны**

На сегодняшний день существует Положение о накоплений, хранение и использовании в целях гражданской обороны запасов материально-технических продовольственных, медицинских и иных средств, утверждение Постановлением Правительства РФ от 27 апреля 2000г №379.

Проектируемый транспортный терминал, как составляющая ОАО «Новороссийский морской торговый порт» в целях гражданской обороны попадает под действие Положения и Федерального закона «О гражданской обороне».

Постановление:

1.Настоящее Положение, разработанное в соответствии с Федеральным законом «О гражданской обороне», определяет порядок накопления, хранения и использования в целях гражданской обороны запасов материально-технических продовольственных, медицинских и иных средств (далее запасов).

2.Запасы предназначения для первоочередного обеспечения населения в военное время, а также для оснащения соединений и воинских частей войск гражданской обороны и гражданских организаций гражданской обороны при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ в случае возникновения опасности при ведении военных действий или вследствие этих действий.

3. Запасы материально-технических средств включают в себя специальную и автотранспортную технику, средства малой механизации, приборы, оборудование и другие средства, предусмотренные табелем оснащения соединений и воинских организаций гражданской обороны.

Запасы продовольственных средств включают в себя крупы, муку, рыбные и растительные консервы, соль, сахар, чай и другие продукты.

Запасы медицинских средств включают в себя медикаменты, дезинфицирующие и перевязочные средства медицинские препараты, индивидуальные аптечки, а также медицинские инструменты, приборы аппараты, передвижное оборудование и другое медицинское имущество.

Запасы иных средств включают в себя вещевое имущество, средства связи и оповещения, средства радиационной, химической и биологической защиты, отдельные виды топлива, спички табачные изделия, свечи и другие средства.

4. Номенклатура и объем запасов определяются содержащими их органами с учетом методических рекомендаций, разрабатываемых Министерством РФ по делам гражданской обороны, черизвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий совместно с Министерством экономики РФ и Российским агентством по государственным резервам, исходя из возможного характера военных действий на территории РФ, величины возможного ущерба объектам экономики и иных особенностей территории, условий размещения организаций, а также норм минимально необходимой достаточности запасов в военное время. При определении номенклатуры и объектов запасов должны учитываться материальные ресурсы, накопленные для ликвидации черизвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Номенклатура и объемы запасов для обеспечения соединений и воинских частей войск гражданской обороны определяются исходя из табелей их оснащения и потребности обеспечения их действий в соответствии с планами гражданской обороны и организаций.

5.Запасы накапливаются заблаговременно в мирное время. Не допускается хранение запасов с истекшим сроком годности. Запасы, накапливаемые федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов РФ органами местного самоуправления и организациями хранятся в условиях, отвечающих установленным требованиям по обеспечению сохранности указанных средств.

Требования к складским помещениям, а также к порядку накопления, хранения, учета использования и восполнения запасов определяются Министерством РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий и Российским агентствам по государственным резервам.

6.Федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти РФ, органы местного самоуправления и организации:

а) определяемой номенклатуру и объемы запасов исходя из их потребности в военное время для обеспечения населения и гражданских организаций гражданской обороны;

б) создают и содержат запасы;

в) осуществляют контроль за созданием, хранением и использованием запасов.

7.Информация о накоплении запасов представляется:

а) организациями – в федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов РФ и органы местного самоуправления, в сфере ведения которых они находятся, а также в органы местного самоуправления, на территории которых эти организации расположены;

б) органами местного самоуправления – в органы исполнительной власти субъектов РФ.

в) федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов РФ – в Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

8. Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий:

а) осуществляет организационно-методическое руководство и контроль за накоплением, хранением и использованием запасов:

б) создает запасы для оснащения соединений и воинских частей войск гражданской обороны.

9. Финансирование накопления, хранения и использования запасов осуществляется из воинских частей войск гражданской обороны.

**10.2. Общие сведения об оружии массового поражения**

Виды оружия массового поражения: ядерное, химическое и бактериологическое.

Для их доставки к целям используется ракеты различных типов, а также самолеты и артиллерия.

Ядерное (атомное, термоядерное и нейтронное) оружие –самое мощное по своим поражающим свойствам. В зависимости от характера целей могут применяться воздушные, высотные, надводные, надземные, подводные и подземные ядерные взрывы. Ядерные взрывы способны мг8новенно уничтожить или вывести из строя незащищенных людей, открыто стоящую технику, сооружение и различные материальные средства.

Основными поражающими факторами ядерного взрыва являются: ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение и электромагнитный импульс.

Основу химического оружия составляют отравляющие вещества (ОВ), поражающие людей и животных, заражающие воздух, почву, источники воды, здания и сооружения, транспорт, различную технику, продукты питания и т. д. В момент применения отравляющие вещества, как правило переходят из жидкого или твердого состояния в капельножидкое, газообразное, парообразное или аэрозольное (туман, дым).

Отравляющие вещества поражают организм при вдыхании зараженного воздуха, а также при потреблении зараженной пищи и воды.

По своим поражающим свойства отравляющие вещества отличаются от других боевых средств способностью проникать вместе с воздухом в различные негерметизированные сооружения и поражать находящихся в них людей, сохранять свое поражающее действие в воздухе, на местности, на различных объектах в течение от несколько часов до нескольких дней и даже недель. Пары отравляющих веществ способны распространяться по направлению ветра на значительные расстояния от районов непосредственного применения химического оружия.

По характеру воздействия на организм ОВ делятся на группы:

- нервно-паралитического действия (зарин, зоман);

- обще ядовитого действия (синильная кислота, хлорциан);

- кожно-нарывного действия (иприт, люизит);

- удушающего действия (фосген);

- психохимического действия (диэтиламид);

- раздражающего действия (хлорацетофенон, адамсит, дифенил-хлорарсин).

Сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ)-это химические вещества, которые предназначаются для применения в народнохозяйственных целях и обладают токсичностью, способной вызвать массовые поражения людей, животных и растений. Среди них наиболее часто встречаются хлор, аммиак, сероводород, фтористый водород, сернистый газ, окислы азота.

Очагом химического поражения называется территория, в пределах которой в результате воздействия химического оружия противника или крупной аварии с выбросом сильно действующих ядовитых веществ произошли массовые поражения людей, сельскохозяйственных животных и растений.

Бактериологическое оружие является средством массового поражения людей, сельскохозяйственных животных и растений. Основу его составляют бактериальные средства: болезные бактерии, вирусы, патогенные грибы, вырабатываемые болезнетворными бактериями, яды (токсины).

Бактериальные средства вызывают различные особо опасные инфекционные заболевания: оспу, чуму, холеру, сибирскую язву, различные виды лихорадок, бруцеллез и др.

**10.3. Меры по защите от оружия массового поражения**

Основными способами защиты от оружия массового поражения являются:

-укрытие населения в коллективных средствах защиты: защитных сооружениях и простейших свойств местности и местах предметов;

-рассредоточение в загородной зоне рабочих и служащих предприятий, учреждений и организаций, а также эвакуация из этих городов всего остального населения;

-своевременное и умелое применение средств индивидуальной защиты.

Коллективные средства защиты.

Для укрытия людей заблаговременно строятся защитные сооружения убежища и противорадиационные укрытия.

Убежища оборудуются в заглубленной части зданий (встроенные) или строятся отдельно (отдельно стоящие убежище).

Убежища имеют не менее двух входов (выходов) один из которых оборудуется в качестве аварийного. Входы оборудуются в защитно-герметичными дверями.

Каждое убежище состоит из помещений для укрываемых, шлюзовых камер (тамбуров) фильтровентиляционной камеры, санитарного узла и других помещений.

В убежищах оборудуются системы водоснабжения, канализации, отопления, освещения, устанавливаются радио и телефон. В основном помещении находятся скамьи для сидения и нары для лежания. Каждое убежище обеспечивается комплектом средств для ведения разведки на зараженной местности, соответствующим инвентарем и средствами аварийного освещения.

Необходимо осуществлять контроль за эксплуатацией и содержанием и готовности убежища.

Защитные свойства местности.

Наиболее высокую степень защиты, в том числе и от нейтронного оружия, обеспечивают узкие, глубокие и извилистые овраги, карьеры. Если рельеф местности имеет слабопересеченный характер, можно использовать для защиты даже мелкие выемки, ложбины, канавы.

Лесные массивы тоже ослабляют воздействие всех поражающих факторов ядерного взрыва. Они снижают воздействия ударной волны, уменьшают радиоактивное заражение, значительно ослабляют световое излучение. Однако, следует помнить, что световое излучение вызывает в лесу пожар. В связи с этим для защиты в первую очередь следует использовать молодой лиственный лес, так как он наименее подвержен возгоранию.

**10.4. Средства индивидуальной защиты**

Средства индивидуальной защиты предохраняют от попадания внутрь организма и на кожные покровы радиоактивных отравляющих веществ и бактериальных средств. Они подразделяются на средства индивидуальной защиты органов дыхания и средства индивидуальной защиты кожи. К средствам индивидуальной защиты относятся также медицинские средства: пакет перевязочный медицинский (ППМ), аптечка индивидуальная АИ-2, индивидуальный противохимический пакет ИПП-8. В число средств индивидуальной защиты органов дыхания входят: противогазы, фильтрующие и изолирующие, респираторы и простейшие средства – противопыльная тканевая маска ПТМ-1 и ватно-марлевая повязка (ВМП).

Средства индивидуальной защиты кожи предохраняют тело от заражения капельножидкими отравляющими веществами, радиоактивной пылью и биологическими аэрозолями. Они состоят из специальной защитной одежды (общевойсковой защитный комплект, мягкий защитный костюм Л-1, защитный комбинезон, защитная фильтрующая одежда) и предметов повседневной одежды и обуви для использования их в качестве средств защиты кожи.

**11. Экономика, орагнизация и управление производственными процессами**

Расчет годовых эксплуатационных расходов и себестоимости погрузочно-разгрузочных работ

Исходные данные:

Кран «Кондор» производительность 14 шт/ч

Грузооборот - 40 000 шт. - (контейнеры)

Модернизация ролл трейлера

Вариант: прямой - 60 %

обратный - 40%

Люди: 7 человек

1 крановщик – 1 Кат

1 водитель тягача ролл трейлера – 1 Кат

4 стропалыцика – 2 Кат

1 сигнальщика – 3 Кат

Годовые эксплуатационные расходы измеряются суммой денежных затрат порта на перевалку груза с одного вида транспорта на другой и рассчитываются по формуле:



R1 - основная и дополнительная заработная плата портовых рабочих распорядительного персонала и вспомогательных рабочих с отчислением на социальное страхование;

R2 - расходы на амортизацию и текущий ремонт перегрузочного оборудования;

R3 - стоимость израсходованной электроэнергии;

R4 - стоимость израсходованного топлива;

R5 - стоимость израсходованных обтирочных и смазочных материалов;

R6 - затраты на малоценный и быстро изнашивающийся инвентарь;

R7 - административно-управленческие и обще эксплуатационные расходы;

R8 - прочие расходы;

Основная и дополнительная заработная плата портовых рабочих распорядительного персонала и вспомогательных рабочих с отчислением на социальное страхование

R1= Кп Кс Кдоп (Rrp+ Rобсл +Rрв)

Кп = 1,3 - коэффициент учитывающий действующий размер премий;

Кс = 1,1- коэффициент, учитывающий отчисления на социальное страхование;

Кдоп = 1,2 - коэффициент, учитывающий величину дополнительной заработной платы;

Rrp - расходы по заработной плате портовых рабочих, занятых на грузовых работах руб.;

Кобсл - расходы по заработной плате портовых рабочих, занятых техническим обслуживанием руб.;

Rpв - заработная плата распорядительского и вспомогательного персонала руб.;

Расходы по заработной плате портовых рабочих, занятых на грузовых работах

Rrp = Тгр Ссд ( Кбр+ Ккл + К„+ Кпр)

Кбр = 1,02 - коэффициент, учитывающий доплаты за руководство бригадой;

Ккл = 0,16 - средний коэффициент доплат за классность бригады;

Ккл =



n1, n2, n3, n4 - количество рабочих I, II, III, IV классов ;

Ккл = 0,18

Кн = 0,048 - коэффициент, учитывающий доплаты за работу в ночное время;

Кпр = 0,03 - коэффициент, учитывающий доплаты за работу в праздничные дни;

Сед = 22,38 руб. - часовая тарифная ставка при производстве погрузочно-разгрузочных работ;

Тгр - трудоемкость переработки груза, чел/ч;

Тгр = θ (



Qr = 40 000 шт. - грузооборот причала;

Ктр = 0,4 - коэффициент транзитности;

Рnтхч =14 шт. - технологическая производительность крана при работе крана по прямому варианту;

nn, = 4 - количество работающих в составе одной технологической линии при работе по прямому варианту;

nс, = 5 - количество работающих в составе одной технологической линии при работе по складскому варианту;

Тгр = 40 000 ( чел/час



Расходы по заработной плате портовых рабочих, занятых на грузовых работах.

Rгp = 36 400 ∙ 22,38 (1,02 + 0,18 + 0,048 + 0,03) = 1 041 100 руб.

Rгp= l 041 100руб.

Расходы по заработной плате портовых рабочих, занятых техническим обслуживанием

Rобсл = (1+ Кн+ Кпр) Тобсл Со

Кн = 0,048 - коэффициент, учитывающий доплаты за работу в ночное время;

Кпр = 0,03 - коэффициент, учитывающий доплаты за работу в праздничные дни;

Со = 4,29 руб. - часовая тарифная ставка рабочих, занятых техобслуживанием механизмов (прил. 1), руб;

Со = (15,44 ∙ 200) : 30 дней : 24 час = 4,29 руб.

Тобсл - трудоемкость обслуживания механизмов чел/ч ;

Т = Тобсл = Тн ∙∑i Ni ti

Тн= 321 сут. - период навигации, сутки;

Ni – количество машин 1-го наименования, входящих в состав ТЛ ;

Ni = 1кран + 1 тягач.

ti – число часов, затраченных на техническое обслуживание одной машины 1-го наименования, в сутки (приложение 2);

tкp = 4,75 час/ сут. tтягач = 1,5 час/ сут.

Трудоемкость обслуживания механизмов:

Тобсл= 321- (1 ∙ 4,75 + 1,5 ∙ 1) = 2 006,3 чел/час

Тобсл= 2006,3 чел/час.

Расходы по заработной плате портовых рабочих, занятых техническим обслуживанием

Rобсл = (1+ 0,03 + 0,048) 2 006,3 ∙ 4,30 = 9 300 руб.

Rобсл = 9 300 руб.

Заработная плата распорядительского и вспомогательного персонала

Rpв = Крв(Rгp + Rобсл)

Крв = 0,3 - коэффициент, учитывающий расходы на заработную плату распорядительного и вспомогательного персонала порта;

Rрв= 0,3(1 041 100+ 9 300) = 315 120руб.

Rpв = 315 120руб.

Основная и дополнительная заработная плата портовых рабочих распорядительного персонала и вспомогательных рабочих с отчислением на социальное страхование

R1 = 1,3 - 1,1 ∙ 1,2(1 041 100 + 9300 + 315 120) = 2 343 232,3 руб.

R1 = 2 343 232,3 руб.

Расходы на амортизацию и текущий ремонт перегрузочного оборудования

R2 =



Кim – стоимость одной машины i-го наименования (приложение 3);

Ккрана = 23 000 000 руб.

Ктягач= 5 000 000 руб.

аi, bi - процент отчислений на амортизацию и текущий ремонт (приложение 3);

акран = 6 % , bкран = 5,3 %

апогр = 28,35%, bпогр = 6,9%

R2 = 23 000 000 {(6 +5,3) : 100} + 5 000 000 {(28.35 + 6,9) : 100} = 4 361 500 р

R2 = 4 361 500 руб.

Стоимость израсходованной электроэнергии

R3 = Rэм +Rэо+ Rэз

Rэм - расходы на электроэнергию, расходуемую электрическими машинами циклического действия, которые питаются от электросети, руб;

Rэо - стоимость электроэнергии расходуемой на освещение, руб.;

Rэз - стоимость электроэнергии, расходуемой погрузчиками на аккумуляторных батареях, руб;

Расходы на электроэнергию, расходуемую электрическими машинами циклического действия, которые питаются от электросети

Rэм= 1,02 ηо ηэ Ца ∑ NiТфi

1,02 - коэффициент учитывающий работу двигателей при опробовании;

ηо = 0, 4 - для ген. грузов;

ηэ = 0,75 - коэффициент использования мощности двигателей;

Ца = 0,98 руб. - стоимость активной энергии, руб.;

Ni – суммарная мощность электродвигателей машины i-го типа, кВт (приложение 3);

Nкрана= 132 кВт.

Тфi - фактическое время работы погрузчика или крана i-го типа;

Тфi = θi /Pi

θi = 40 000 шт. - количество груза перегружаемого кранами i-ro типа;

Pi = 14 шт./час - технологическая производительность погрузки краном i-го типа;

Ткрана= 40 000: 14 = 2857 час

Ткрана = 2 857,1 час

Rэм = 1,02 ∙ 0,4 ∙ 0,75 ∙ 0,98 ∙ ( 132 ∙ 2 857,1) = 113 097,6 руб.

Rэм = 113 097,6 руб.

Стоимость электроэнергии расходуемой на освещение

Rоэ = (Nуд SЦа Tн +)Тночн



Расчет стоимости освещения склада

Nyд = 0,0045 кВт/м2 - удельная мощность осветительных приборов (приложение 4) для крытых складов кВт/м2;

Sск = 1836м2 - площадь освещаемого объекта по расчету,м2;

Тн = 321 сут. - период навигации, сутки;

Тночн - 9 ч - средняя продолжительность темного времени суток час;

Ца= 0,98 руб. - стоимость активной энергии, руб;

Цз = 1440 руб/год –действующая стоимость 1 кВт заявлений энергии;

Rэо1 = (0,0045 . 1836 . 0,98 . 321 + ) . 9 =



= (2599,06 + 495,72). 9 = 27 853 руб.

Rэо1 = 27 853 руб.

Расчет стоимости освещения места погрузки и выгрузки

Nуд = 0,0006 кВт/м2 - удельная мощность осветительных приборов, кВт/м2;

S = 2930 м2 - площадь освещаемого объекта м2;

Тн = 321 сут. - период навигации, сутки;

Тночн = 9 ч - средняя продолжительность темного времени суток час;

Ца= 0,98 руб. - стоимость активной энергии, руб;

Цз = 1440 руб/год - действующая стоимость 1 кВт заявлений энергии;

Rэо2 = (0,0006 . 2930 . 0,98 . 321 + ) . 9 =5825 руб.



Rэо2 = 5 825 руб.

Стоимость электроэнергии расходуемой на освещение

Rэо = 5825 + 27 853 = 33 678 руб.

Стоимость израсходованной электроэнергии

R3 = 113 097,6 + 33 678 + 0 = 146 775,6 руб.

R3 = 146 775,6 руб.

Стоимость израсходованного топлива

R4 = 1.15∙Цт∑Ni γiηэ



1.15 – коэффициент учитывающий работу двигателей при опробовании;

Цт = 6,40 – коэффициент действующая стоимость 1кг дизельного топлива руб;

Ni = 62,6 кВт - суммарная мощность двигателей машины j-гo типа (приложение З);

Nпогр = 85л.с. × 0,736 = 62,6 кВт

γ = 0,365 - удельный расход топлива, кг/кВт-ч;

θ = 40 000 шт. - количество перегружаемого груза погрузчиками, т;

ηэ = 0,75 - коэффициент использования мощности двигателей;

Pi = 14 шт./ч - технологическая производительность машины, т/ч;

R4= 1,15 ∙ 6,4∙ ∑ 62,6 ∙ 0,365 ∙ 0,75 ∙ ( 40 000 : 14 ) = 360 361,4 руб.

R4 = 360 361,4 руб.

Стоимость израсходованных обтирочных и смазочных материалов

R5=0,15( R4 + R3)

R5= 0,15 ∙ (360 361,4 + 146 775,6) = 76 070,6 руб.

R5 = 76 070,6 руб.

Затраты на малоценный и быстро изнашивающийся инвентарь

R6=aизн ∙ Qr∙(2 - Kтp)

Qr = 20 000 шт. - годовой грузооборот причала;

Ктр = 0,4 - коэффициент транзитности;

aизн = 0,12 руб/т - норматив расходов для ген.грузов;

R6 = 0,12 ∙ 40 000 ∙ (2 - 0,4) = 7 682 руб.

R6 = 7 682 руб.

Административно-управленческие и обще эксплуатационные расходы

R7 = 0,15 R1

R7 = 0,15 ∙ 2 343 232,3 = 351 484,8 руб.

R7 = 351 484,8руб.

Прочие расходы

R8=0,15



R8= 0,15 (2 343 232,3 + 4 361 500 + 146 775,6 + 360 361,4 + 76 070,6 +

+ 7 682 + 351 484,8) = 0,15∙7 647 106,7 = 1 147 066 руб.

R8 = l 147066 руб.

Годовые эксплуатационные расходы

R = 2 343 232,3 + 4 361 500 + 146 775,6 + 360 361,4 + 76 070,6 +

+ 7 682 + 351 484,8 + 1 147 066 = 8 794 172,7 руб.

R=8794 172,7руб.

Себестоимость погрузо-разгрузочных работ

Rуд=



Rуд = 8 794 172,7: 40 000 = 220,0 руб.

Rуд = 220,0 руб.

Расчет годовых эксплуатационных расходов и себестоимости погрузочно-разгрузочных работ после модернизации ролл трейлера

В результате модернизации механизма спредера расходы на амортизацию и текущий ремонт снизились на 15% и составляют:

Расходы на амортизацию и текущий ремонт перегрузочного оборудования

R2' = R2-15%

R2 = 4361 500∙15% = 654 225 руб.

R2 ' = 4 361 500 - 654 225 = 3 707 275 руб.

Прочие расходы

R8 = 0,15



R8′ = 0,15 (2 343 232,3 + 3 707 275 + 146 775,6 + 360 361,4 + 76 070,6 +

+ 7 682 + 351 484,8) = 0,15∙ 6 992 882 = 1 048 932 руб.

R8' = 1 048 932 руб.

Годовые эксплуатационные расходы

R′ = 2 343 232,3 + 3 707 275 + 146 775,6 + 360 361,4 + 76 070,6 +

+ 7 682 + 351 484,8+ 1 048 932 = 8 041 814 руб.

R′ = 8041 814 руб.

Себестоимость погрузо-разгрузочных работ

Rуд=



Rуд2 = 8 041 814: 40 000 = 201 руб.

Rуд2 = 201руб.

Годовой экономический эффект от модернизации спредера

Годовой экономический эффект от модернизации рассчитывается по разности затрат и экономического результата до и после модернизации:

Эм = Qм (Rуд - Rуд2) + Ен(kl gм - Км)

Qм = 40 000 шт. - годовой объем перерабатываемых контейнеров;

gм = 0 т - прирост объема перерабатываемых грузов в результате модернизации ;

Км = 368 000 руб. - единовременные затраты на модернизацию;

Kl - удельные капиталовложения на 1т перерабатываемых грузов при исходном уровне перегрузочных работ;

Rуд , Rуд2 - себестоимость единицы работы до и после модернизации;

Ен = 0,15 - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

Эм = 40 000 (220,0 − 201) + 0,15 (0 − 368 000) = 760 000 − 55 200 = 704 800руб.

Годовой экономический эффект от модернизации составил

Эм = 704 800 руб.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Расходы | до  модернизации | после модернизации |
| Основная и дополнительная заработная плата, отчисленная на социальное страхование | 2 343 232,3 | 2 343 232,3 |
| Расходы на амортизацию и текущий ремонт перегрузочного оборудования | 4 361 500 | 3 707275 |
| Расходы на электрическую энергию | 146 775,6 | 146 775,6 |
| Стоимость израсходованного топлива | 360 361,4 | 360 361,4 |
| Расходы на обтирочные и смазочные материалы | 76 070,6 | 76 070,6 |
| Расходы на износ инвентаря | 7 682 | 7 682 |
| Административно-управленческие и обще эксплуатационные расходы | 351 484,8 | 351 484,8 |
| Прочие расходы | 1 048 932 | 1 048 932 |
| Удельная себестоимость | 220 | 201 |
| Экономический эффект | 704 800 | |

**Список литературы**

Александров М. П. Грузоподъемные машины М.: МГТУ, 2000.

Ветренко Л.Д., Ананина В.З., Степанец А.В. Организация и технология перегрузочных процессов в морских портах. Учебник для вузов М.: Транспорт, 1989.

Гохберг М.М. Металлические конструкции подъемно-транспортных машин. М.: Машиностроение.1964.

Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. Руководство Р.2.2.755-99 НПК «Агрохим» М, 2000.

Дьяков В.И. Типовые расчеты по электрооборудованию М., Высшая школа. 1991.

ОСТ 24.190.03.-83. Надежность изделий ПТМ. Расчет показателей надежности.

Павлов Н.Г. Примеры расчета кранов Л.: Машиностроение. 1976.

Руденко Н.Ф. Курсовое проектирование грузоподъемных машин М., Машиностроение, 1971.

РД 22-16-96 Грузоподъемные машины. Указания по выбору материалов для изготовления, ремонта и реконструкции сварных стальных конструкций.

РД 24.090-97-98. Оборудование подъемно-транспортное. Требование к изготовлению, ремонту и реконструкции металлоконструкций грузоподъемных кранов.

РД 10-382-00. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.

Ремонт портовой перегрузочной технике. Справочник. Под редакцией Ф.И. Гладко. М.: транспорт 1988.

Смирнов Г.М., и др. Порты и портовые сооружения М.; Транспорт 1979.

Степанов А.М. Портовые перегрузочное оборудование. Учебник для вузов. М.: Транспорт1996.

Справочник по кранам. Под ред. Дукельского А.И. т/л Машиностроение. 1971.

Справочник по кранам. Под ред. Дукельского А.М. т/л Л.: Машиностроение. 1973.