Содержание

1. Общая характеристика оао "нмтп" и его западного района 2

1.1 Обзор производственной деятельности 2

1.2 Материально-техническая база 9

1.3 Анализ результатов производственной деятельности и использования трудовых ресурсов 22

2. Технология перевалки контейнеров 41

2.1 Сравнительный анализ существующих технологических комплексов для перегрузки контейнеров 41

2.2 Характеристика технологической схемы перевалки контейнеров ОАО "НМТП" и требования безопасности при перегрузке контейнеров 58

3. Расчет показателей эффективности от внедрения новой техники 66

3.1 Определение производительности перегрузочных машин по технологической схеме 66

3.2 Определение себестоимости перегрузочных работ 69

3.3 Анализ себестоимости перегрузки контейнеров по технологической схеме 79

3.4 Доходы и прибыль от разгрузочных работ 81

4. Анализ производственного травматизма при перегрузке контейнеров на примере западного района оао'нмтп" 88

4.1 Контейнеризация системы грузовых перевозок 88

4.2 Методы исследования несчастных случаев и травматизма на производстве 89

## 1. Общая характеристика оао "нмтп" и его западного района

## 1.1 Обзор производственной деятельности

Новороссийский порт располагается в восточной части Черного моря в вершине Цемесской бухты. Выгодное положение непосредственно отражается как на объемах грузопотока, так и на географии обслуживаемых регионов. Порт обеспечивает кратчайший и наиболее экономически эффективный маршрут для грузопотоков из Центральной России, Урала, Сибири и Центральной Азии в регионы мира, являющимися важнейшими внешнеторговыми партнерами России, - страны Южной и Юго-Восточной Азии, Средиземного моря, Южной Америки и Южной Европы. Это позволяет судить о хороших перспективах развития и об увеличении его грузооборота (основного источника доходов).

Основной коммерческой компанией, осуществляющей перевалку грузов в порту, является открытое акционерное общество "НМТП", которое занимает прибрежную территорию порта протяженностью 7,5 км. Здесь расположено 38 причалов, арендуемых у государства, в число которых входят наиболее глубокие причалы России и бывшего Советского Союза. В распоряжении имеются крытые склады и открытые площадки для хранения грузов. Компания также является собственником или долгосрочным арендатором другой гидротехнической инфраструктуры, погрузочного оборудования и других необходимых мощностей.

В 2006 году ОАО "НМТП" приобрело активы стивидорных и сервисных компаний, действующих на территории Новороссийского морского порта. В результате был создан холдинг, в который вошли: открытое акционерное общество "Новороссийский морской торговый порт"; открытое акционерное общество "Флот Новороссийского морского торгового порта"; открытое акционерное общество "Новорослесэкспорт"; открытое акционерное общество "Новороссийский судоремонтный завод"; открытое акционерное общество "ИПП"; открытое акционерное общество "Новороссийский зерновой терминал".

Консолидация активов усилила позиции НМТП на рынке, повысила капитализацию порта, а главное - позволила выстроить централизованную систему управления и минимизировать эксплуатационные издержки. Это существенно повысит конкурентоспособность и пропускную способность порта как главных морских ворот на Юге России по сравнению с другими морскими портами на Черном море.

В 2007 году в состав НМТП входили три грузовых района - Восточный, Центральный и Западный, перерабатывающие генеральные, навалочные грузы и контейнеры, крупнейший в СНГ нефтяной терминал "Шесхарис", а также пассажирские терминалы портов Новороссийск и Анапа. В 2008 году деление на районы было отменено.

ОАО "НМТП" использует 2,2 км береговой линии для обработки наливных грузов, включая нефть и нефтепродукты, которые переваливаются на нефтебазе Шесхарис. На территории перевалочной нефтебазы Шесхарис ОАО "НМТП" арендует причал протяженностью 2,2 км и владеет 2,2 км нефтепровода, доставляющего нефть в терминал из нефтебазы ОАО "АК "Транснефть", являющегося монопольным обладателем прав на российские нефтепроводы. Для обработки наливных грузов ОАО "НМТП" использует причалы глубиной от 4,5 метров до 24 метров, что позволяет ОАО "НМТП" загружать сырую нефть в танкеры дедвейтом до 150 000 тонн (максимальный размер танкеров, которым разрешена навигация в проливах Босфор и Дарданеллы).

ОАО "НМТП" использует 4,5 км береговой линии порта для обработки сухих грузов, включая насыпные грузы и контейнеры. НМТП арендует 24 сухогрузных причала глубиной от 5,5 до 13,5 метров. Максимальная глубина позволяет причалам ОАО "НМТП" принимать суда типа "Панамакс" дедвейтом до 60 000 тонн. **Он входит в десятку крупнейших портов Европы по грузообороту, который в минувшем году превысил 80 млн. тонн. Это рекордный показатель за всю его историю, которая насчитывает свыше 160 лет.** Кстати, только за последние пять лет грузооборот поднялся с 50 до 80 млн. тонн. И это тем более удивительно, что, по словам генерального директора ОАО "НМТП" Игоря Вилинова, порт занимает практически ту же площадь, что и десятки лет назад. Расширяться ему некуда: он зажат со всех сторон кольцом гор и городскими кварталами. Тем не менее, он взял на себя около 20% общего грузооборота всех портов России. Через Новороссийск сегодня проходят более трети всего экспорта нефти, каждая пятая тонна черных металлов, почти половина импорта сахара-сырца и 40% контейнерных грузов. Самым крупным районом порта являлся Западный район. Номенклатура груза здесь достаточно разнообразна, именно поэтому администрация порта Новороссийск считала Западный район маленьким портом в порту. Для более детального рассмотрения номенклатуры перерабатываемых грузов, составим следующую таблицу 1.

Таблица 1

Номенклатура переработанных ОАО "НМТП" грузов за 2007 г., тыс. т

|  |  |
| --- | --- |
| Номенклатура | Переработка грузов за 2007 год |
| Наименование грузов | Отчет | План | Отчет | % к план.  | % к отчету |
| 2006 г.  | 2007г.  | 2007г.  | 2007 г.  | 2006г.  |
| Навалочные грузы | 9482 | 2600 | 7781 | 299,26 | 82,10%  |
| В т. ч.  |  |  |  |  |  |
| Руда | 1998 |  | 1044 |  | 52,25 |
| Химические | 2010 | 1000 | 1423 | 142,30 | 70,80  |
| Зерновые | 4192 | 1100 | 4084 | 371,27 | 97,42  |
| Сахар-сырец | 1282 | 500 | 1230 | 246,00 | 95,94 |
|  |  |  |  |  |  |
| Генеральные грузы | 8135 | 2487,1 | 8525 | 104,79 | 342,80 |
| В т. ч.  |  |  |  |  |  |
| Металлы | 7301 | 2050 | 7616 | 371,51 | 104,30 |
| Бумага и целлюлоза | 81 | 123 | 55 | 44,71 | 67,90 |
| Контейн. гружен | 712 | 300 | 836 | 278,60 | 117,40 |
| Прочие | 41 | 14,1 | 18 | 127,00 | 43,90  |
| Итого | 17617 | 5087,1 | 16306 | 320,40 | 92,52 |

Наглядный вид номенклатуры переработанных грузов приведен на рисунках 1 и 2, с учетом разделения по родам грузов.

Рис.1. Номенклатура навалочных грузов, тыс. т

Рис.2. Номенклатура генеральных грузов, тыс. т

Как видно из таблицы 1, через причалы ОАО "НМТП" перегружались генеральные и навалочные грузы, объемы их переработки составляют соответственно 8525 тыс. т. и 7781 тыс. т. Основная доля навалки грузов приходится на зерновые и достигает 4084 тыс. т. в год, а также здесь перегружается более 1423 тыс. т химических грузов. Среди генеральных грузов наибольшее количество тонн грузопереработки приходится на металлы и контейнеры и составляет соответственно - 7616 тыс. т и 836 тыс. т. Западный район - это единственный район НМТП, причалы которого оборудованы для перевалки контейнеров. Важным показателем работы района является и то, что процент выполнения почти по всем грузам превышает 100%, а это говорит о том, что район усиливает свою мощность и развивает пропускную способность.

В 2007 году Западным районом НМТП было обработано 950 судов, из которых 773 - досрочно, и обработано 95341 единиц вагонов. Валовая интенсивность обработки судов равна, приблизительно, 1684 т/судо - сут.

Западный район эксплуатировал 12 причалов, еще 4, расположенные на территории района, находились в стадии строительства. Общая длина его причального фронта составляет 2962,8 м.

Наиболее широкую специализацию имеют причалы 18 и 19, здесь переваливаются, порядка, 13 видов грузов, особое место среди которых занимают грузы в контейнерах и слябы. Причалы 22 и 23 - узкоспециализированные, они предназначены для перевалки зерновых грузов. Широкая специализация причалов требует возможности обработки судов различного типа, разных по дедвейту и осадке. Именно поэтому, глубины у причалов варьируются от 8,25 м до 13,5 м. Здесь же расположено наибольшее количество складских помещений и открытых площадок для хранения грузов, их общая площадь более 168300 кв. м. В таблице 2 представлены характеристики причалов и складских помещений Западного района НМТП.

Таблица 2

Основные характеристики причалов и складских помещений Западного района НМТП

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № причала | Длина, м | Глубинау причала,м | Склад | Площадьсклада,кв. м | Механизм на причале (г/п, т)  |
| 8 | 186,9 | 11,5 | 8 |  | Альбатрос-3(10/20)  |
| 9 | 239,7 | 11,5 | 9 |  | Альбатрос - 2 (10/20)  |
| 14 | 168,0 | 8,25 | 17; откр | 36000 | Кондор (16/20) 1 |
| 15 | 280,0 | 8,25 | 5; откр | 34500 | Сокол-6 (16/20/32)  |
| 16 | 178,0 | 11,5 | 5; откр | 34,500 | Атлант - 3 (16/20/32)  |
| 17 | 239,5 | 11,5 | 5; откр |  | Ганц (5)  |
| 18 | 182,5 | 11,5 | 4 | 7211 | Атлант - 2 (16/32)  |
| 19 | 181,0 | 11,5 | 3 | 7218 | Кировец (10), Сокол (16), Альбатрос - 2 (10/20)  |
| 20 | 166,5 | 9,75 | 1,2 | 7141/7235 | Ганц - 2 (5), Кировец (Ю)  |
| 21 | 155,5 | 7,4 |  |  |  |
| 22 | 257,0 | 13,5 |  |  |  |
| 23 | 142,8 | 9,75 |  |  |  |
| 24 | 198,5 |  |  |  |  |

Рассмотрим структуру управления Западного района ОАО "НМТП", представленную на рисунке 3.

Генеральный директор

Директор по эксплуатации

Начальник района

Зам. начальника Зам. начальника Зам. начальника Зам. начальника Кадры

по механизации по эксплуатации по складскому по складской части

 хозяйству

ремонтная диспетчеры начальник ремонтная бригада табельщик

 бригада склада (плотники)

(механики) экономист

 нормировщик

Рис. 3. Структура управления Западного района НМТП

Согласно рисунку 3, главой района являлся начальник, который осуществлял свою деятельность в соответствии с Уставом НМТП, утвержденным генеральным директором. В непосредственном подчинении начальника района находились заместители отделов механизации и эксплуатации, заместитель начальника по складскому хозяйству, по хозяйственной части, а также кадровый состав. В связи с повышением уровня автоматизации и механизации работ, а в настоящее время уровень комплексной механизации очень высок, вручную выполняются лишь некоторые операции, такие, как застропка, отстропка, зачистка, роль и задачи отдела механизации значительно увеличились. Закупка нового перегрузочного оборудования, оборудования для складирования и хранения грузов, требует большой трудоемкости работ при монтаже, обслуживании и ремонте. Очень важная роль в координации и проведении ПРР принадлежала отделу эксплуатации. В подчинении заместителя начальника эксплуатации находились диспетчеры, которые регулировали всю работу района. Они рассчитывали и определяли необходимые направления проведения операций, регулировали и оптимизировали грузовые работы в зависимости от наличия автотранспорта, вагонов, перегрузочного оборудования и рабочей силы. Хранение и складирование груза проводилось под контролем заместителя начальника по складскому хозяйству. Складская группа рассчитывала и обеспечивала загрузку складских площадей и их рациональное использование. Хозяйственная часть района обеспечивала ремонтные работы, которые гарантируют бесперебойную и непрерывную работу вышеупомянутых отделов. Главной задачей кадрового состава является рационализация использования трудовых ресурсов и нормирование труда.

## 1.2 Материально - техническая база

Для эффективного использования контейнерной транспортной системы большое значение имеет правильный выбор подъемно-транспортного оборудования. Перегрузка и перемещение контейнеров на технологическом перегрузочном комплексе выполняются с помощью различных грузоподъемных машин.

Классификация основывается на типе грузоподъемной машины и ее назначении, а также типе ходовой части кранов (перегружателей), расположении и способе перемещения груза погрузчиком.

При выборе типа и характеристик машин важнейшее значение имеют их конструктивная схема и параметры, основное назначение, а также необходимый уровень автоматизации их работ.

На рисунке 4 приведена классификация грузоподъемных машин, применяемых для перегрузки перемещения контейнеров.

Грузоподъемные машины для перегрузки и перемещения контейнеров.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Перегружатели | Краны | Погрузчики | Подъем-ники |
| Причальные рельсовые | Причальные пневмоколесные | Причально - складские рельсовые | Складские рельсовые | Козловые рельсовые | Козловые пневмоколесные | Мостовые рельсовые | Стреловые поворотные рельсовые | Стреловые поворотные пневмо - колесные | Портальные | Фронтальные | Боковые | Полуприцепы | Тягачи | Портальные подъемники | Домкратные стойки |

Рис.4. Классификация грузоподъемных машин для перегрузки и перемещения контейнеров

Для загрузки и разгрузки морских и речных судов применяются набережные грузоподъемные машины - причальные перегружатели и стреловые поворотные краны, параметры которых соответствуют современным требованиям.

На складских площадках используются разные машины. Однако на специализированных контейнерных комплексах предпочтительно применять рельсовые перегружатели, пневмоколесные козловые краны, портальные и фронтальные погрузчики. Важно иметь в виду, что эти машины выполняют не только складские работы, они также загружают и разгружают магистральный автомобильный контейнерный транспорт.

При разгрузке и загрузке железнодорожных платформ наиболее широко используются рельсовые козловые краны. Тягачи с полуприцепами более всего подходят для перемещения контейнеров в границах перегрузочного комплекса, грузового двора, порта, железнодорожной станции. Фронтальные погрузчики широко используются для штабелирования порожних контейнеров. Погрузчики и простые грузоподъемные машины применяются для загрузки и разгрузки железнодорожного подвижного состава и контейнерного автотранспорта на грузовых дворах предприятий. При этом, чем меньше контейнерный грузопоток, тем боле простая и дешевая машина применяется для механизации погрузо-разгрузочных работ. Что касается западного района НМТП, то он характеризуется обширной МТБ, что является необходимым для перевалки различных видов груза. Район оснащен большим количеством перегрузочной техники, в состав которой входят автопогрузчики и электрические погрузчики, краны мобильные и портальные, тягачи, бульдозеры и ролл - трейлеры, обширный ряд грузозахватных приспособлений и многое другое.

Рассмотрим с технико-экономических позиций некоторые типы портовых перегрузочных механизмов. Разнообразие перегрузочного оборудования позволяет наиболее эффективно использовать время, отведенное на ППР, а также, в результате этого, в общем, сокращается время обслуживания судов. По отчетным данным за 2007 год экономия стояночного времени по району составила 20782 с/час. Следствием этого стала тенденция увеличения грузопереработки, пропускной способности Западного района.

При сохранении в целом тенденции к расширению использования специализированного перегрузочного оборудования на мировом рынке отличается растущий интерес к машинам многоцелевого назначения. Первоначально это оборудование создавалось для оснащения многоцелевых комплексов в развивающихся странах, для которых характерна несбалансированность потоков однородных грузов. В последнее время машины многоцелевого назначения начинают использовать и в портах развитых стран для обслуживания фидерных линий.

Для передвижения и перемещения контейнеров на многоцелевых перегрузочных комплексах в портах, на железнодорожных станциях и контейнерных площадках предприятий применяют многоцелевые рельсовые и пневмоколесные поворотные стреловые краны, фронтальные и боковые вилочные погрузчики, а также простые грузоподъемные машины и устройства.

Портальный кран получил наиболее широкое применение в портах. Его конструкция определена спецификой работы в порту, необходимостью максимального приближения транспортных средств (вагонов к борту судна), что и определило использование портала, позволившего поднять рабочие механизмы крана над зоной работы.

В зависимости от числа железнодорожных путей порталы бывают одно-, двух - и реже трехпутными соответственно со стандартной колеей или пролетом (расстоянием между осями крановых рельсов), равным 6; 10,5 и 15,3 м. Иногда портал заменяется полупорталом, у которого береговая сторона не имеет "ног", и прикрепленные непосредственно к пролетному строению ходовые колеса опираются на рельс, уложенный на стену склада или эстакаду. Это экономит место на причале и упрощает конструкцию крана.

Наибольшее распространение получили четырехопорные (четырехногие) порталы и полупорталы. Наряду с ними встречаются трех- и даже двухопорные порталы. Три опоры приближают портал к статически определимой системе и позволяют применять рельсы с малыми радиусами кривизны (в плане), тогда как для четырехопорного портала требуются прямолинейные пути. В то же время при одинаковых размерах колен и базы устойчивость четырехопорного портала больше, что имеет решающее значение. Портал передвигается по рельсам, уложенным на железобетонном или свайном основании, посредством ходовых тележек. Далее в таблице 3 приводятся технические характеристики портальных кранов на рельсовом ходу, портальных пневмоколесных и стреловых пневмоколесных кранов.

Таблица 3

Технические характеристики портальных кранов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра | Портальные краны на рельсовом ходу | Портальные пневмоколесные краны | Стреловые пневмоколесные краны |
| Kranbau Eberswalde | Kone Type K | Kone Type H | Kone Type MP | Marathon-Le Tourneau GC-500 | Peiner GW 900 | Peiner GW 1250 | Peiner GW 1800 | Krupp 900 GMH | Krupp 1000 GMH | Krupp 1120 GMH |
| Грузоподъемность, т | 60/40 | 30,5 | 30,5 | 30 | 68/36,3 | 50/42,5 | 50/42,5 | 63/42,5 | 35/25 | 40/25 | 65/25 |
| Вылет стрелы, м | 24/38 | 30 | 35,5 | 32,5 | 21,3/36,6 | 18/20 | 25/28 | 28,5/40 | 26/40 | 25/40 | 20/40 |
| Высота подъема над головкой рельса, м | 28,5 | 26 | 26 | 30 | 13 | Определяется при рабочем проектировании | 30 | 30 | 30 |
| Высота опускания ниже головки рельса, м | − | 12 | 18 | 16 | − | − | − | − | 15 | 15 | 15 |
| База, м | 30 | − | − | 29,9 | 16,7 | 11,2 | 11,2 | 11,2 | − | − | − |
| Колея, м | 10,5 | 15 | 15 | − | 10,3 | 11,2 | 11,2 | 11,2 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| Скорость: 1. подъема груза, м/мин2. поворота, об/мин3. передвижения, м/мин | 40 | 25 | 25 | − | 15,2/22,9 | − | − | − | 26 | 22 | 14 |
| 1 | 1 | 1,6 | − | 1 | − | − | − | 1 | 1 | 1 |
| − | 30 | 20 | − | 67 | − | − | − | 200 | 200 | 200 |
| Время изменения вылета стрелы, с | − | 30 | 25 | − | 60 | − | − | − | 45 | 45 | 45 |
| Число ходовых колес | 32 | 32 | 32 | 24 | 8 | 8 | 8 | 8/16 | 24 | 24 | 24 |
| Число аутригеров | − | − | − | − | 2 | 8 | 8 | 8/16 | 4 | 4 | 4 |
| Масса крана, т | − | − | − | − | 321 | 305 | 359 | 422 | − | − | − |

Портальный кран отличается маневренностью и высокой производительностью, является универсальным средством для работы с сыпучими и штучными грузами. По набору механизмов портальный кран сопоставим с роботом, и только гибкий подвес груза препятствует его автоматизации. Стоимость портального крана определяется многими параметрами: грузоподъемностью, вылетом стрелы, скоростью движения, степенью автоматизации, исполнением по климатическим требованиям и условиям работы. Однако более всего на стоимость влияет собственная масса крана. При этом пользуются показателем стоимости 1 м массы крана (металлоконструкции и оборудования). С увеличением грузоподъемности растет собственная масса крана, снижаются рабочие скорости и число циклов в час. При необходимости выбора техники для оснащения перегрузочного процесса рассматривают комплекс технико-экономических показателей, благодаря которым можно максимально полностью оценить эффект от их использования. При этом необходимо выбрать технику с высокой производительностью. С этой целью обращают внимание на краны с большой грузоподъемностью и высокими скоростями, чтобы за каждый цикл переносить больше груза. При этом растет масса крана, а, следовательно, его стоимость. Одновременно с ростом грузоподъемности снижается скорость перемещений из-за ограничений по инерционным нагрузкам в период разгона, торможения, т.е. уменьшается число циклов в час, и производительность увеличивается не так быстро, как хотелось бы. Оптимизация параметров выполняется технико-экономическими расчетами, сопоставлением доходов, получаемых от перегрузочного процесса с ростом производительности, с расходами на перегрузочную технику, возрастающими при использовании более габаритных грузоподъемных и скоростных кранов, дающих высокую производительность.

Мостовые краны находят широкое применение на портовых складах крытого и открытого хранения груза, не занимают территорию склада крановыми путями и не требуют места для маневров. Кран состоит из двухбалочного моста, который на колесах передвигается по рельсам, уложенным на балках эстакады (при работе на открытых площадках) или на балках, прикрепленных к стенам здания (при работе в закрытых складах). Вдоль моста по рельсам передвигается одна или реже две грузовые тележки. Привод передвижения моста состоит из электродвигателя, передающего движение валам через редуктор на приводные колеса.

Погрузчик имеет паспортные диаграммы грузоподъемности, позволяющие определить его реальные возможности при работе с грузом заданных масс и габаритных размеров. Например, погрузчик грузоподъемностью 2 т при смещении 500 мм в пределах габаритных размеров вил может работать с грузозахватным устройством для габаритной тары со смещением 1000 мм. Груз массой 1,2 т может быть поднят на высоту 3,5 м, а 0,8 т - на высоту 7 м. Небольшая собственная масса такого погрузчика позволяет успешно использовать его для работы на твиндеке в трюме судна. При этом необходимо проектировать траектории движения на имеющихся площадях с учетом их постепенного заполнения, технологических проходов, габаритных размеров погрузчика и радиуса разворота.

Для работы в крытых вагонах и судовых твиндеках применяют новые типы трехопорных электропогрузчиков повышенной маневренности грузоподъемностью 0,63; 0,8; 1,0; 1,25 т, погрузочной высотой 3,0 м.

Для работы в помещениях и на открытых площадках с твердым покрытием используют электропогрузчики грузоподъемностью 1,0; 1,6; 2,0; 3,2; 5,0 т с высотой подъема вил 2,0; 2,8; 3,2; 4,0; 4,5 м.

Отечественные электропогрузчики номинальной грузоподъемностью 1,0 т и с высотой подъема 2,8 м имеют условные обозначения ЭП-1, 0-2Д.

Электропогрузчик имеет блок аккумуляторных батарей и электродвигатели, что определяет необходимость ежедневной зарядки аккумуляторов и наличия в порту подстанции для зарядок аккумуляторных погрузчиков.

Более мобильный вариант электродвижения обеспечивается использованием компактных дизель - генераторов, вырабатывающих энергию для электродвигателей систем погрузчика.

Автопогрузчики находят широкое применение в порту, обслуживая портовые склады и трюмы судов. Работа в закрытых помещениях возможна только на погрузчиках, оснащенных катализаторами выпускных газов.

Широкое применение находят погрузчики фирм "Валмет" (Финляндия), "Калмар" (Германия) и т.д. грузоподъемностью 2...25 т с бензиновыми и дизельными двигателями. Они состоят из тех же по своему назначению узлов, что и электропогрузчики, но отличаются от последних, типом энергетической установки, базовыми и эксплуатационными параметрами. Автопогрузчики могут быть успешно использованы в различных условиях. Снабженные набором сменных грузозахватных приспособлений, они могут выполнять грузовые операции со штучными, сыпучими, кусковыми, лесными и другими грузами.

Большинство автопогрузчиков имеют общую конструктивную схему и состоят из шасси на пневмоколесном ходу, двигателя внутреннего сгорания, трансмиссии, гидропривода, грузоподъемника и кабины с приборами управления. В автопогрузчиках широко использованы автомобильные агрегаты, узлы и детали. Для многих автопогрузчиков характерна принятая в автомобилях схема трансмиссии: двигатель - сцепление - коробка передач - карданная передача - ведущий мост с дифференциалом.

Грузоподъемники автопогрузчиков, как правило, расположены в передней, фронтальной, части машины. Передняя ось таких погрузчиков обычно ведущая, а задняя управляемая. Двигатели и противовесы установлены в кормовой части машины.

Автопогрузчики могут быть фронтальными, боковыми и портальными (контейнеровозы, лесовозы и т.п.) в зависимости от расположения грузоподъемника.

Необходимым условием работоспособности передвижных кранов и погрузчиков является их устойчивость при любых положениях стрелы и груза, при действии ветра, сил инерции и влиянии возможного крена. Расчет устойчивости нормирован Госгортехнадзором.

Запас устойчивости характеризуется коэффициентом устойчивости, который определяется отношением удерживающего момента к опрокидывающему моменту. Моменты рассчитываются относительно ребра опрокидывания. У портового портального крана устойчивость следует проверять при наиболее неблагоприятном сочетании действующих на него сил, как в рабочем состоянии, т.е. с грузом (грузовая устойчивость), так и в нерабочем (собственная устойчивость). В расчетах влияние рельсовых захватов не учитывается.

По нормам Госгортехнадзора запас устойчивости определяется в трех случаях.

1. В рабочем состоянии с учетом ветра, сил инерции и крена, при этом принимается коэффициент устойчивости равным 1,15.

2. В рабочем состоянии, но без учета ветра, сил инерции и крена; принимается коэффициент устойчивости равным 1,4.

3. В нерабочем состоянии с учетом ветра и крена; принимается коэффициент устойчивости равным 1,15.

К перегрузочной технике, используемой при перегрузочных операциях на палубах судна, предъявляются дополнительные требования по высоте, маневренности и мощности двигателя грузоподъемных машин исходя из высоты в свету палубы, размеров зон маневрирования и углов наклона пандусов и рамп. На низкопалубных судах высота перегрузочной техники обычно ограничивается 2,8 м. Мощность двигателя должна обеспечивать работу при максимальной нагрузке на уклоне 6,3 - 9,5° в зависимости от типа техники и вида перегружаемого груза.

Для определения потребности в том или ином виде оборудования различают: грузы, перевозимые на трейлерах различных модификаций (ролл-трейлерах, дорожных трейлерах, семитрейлерах и т.п.); грузы, перевозимые в контейнерах, флотах, болстерах без использования ролл-трейлеров; самоходную колесную технику; несамоходную колесную технику.

К каждой из перечисленных групп грузов тяготеет своя, свойственная только для данной группы грузов, совокупность специализированной перегрузочной техники определенных видов и модификаций. В тех случаях, когда объем перевозок грузов одной из указанных групп не столь значителен, для их перевалки используют технику другой группы, которую в некоторых случаях оснащают дополнительным захватом.

Наиболее распространенным видом трейлеров при морских перевозках является ролл-трейлер. Загрузка ролл-трейлеров выполняется на складе комплектации с использованием автопогрузчиков для перегрузки генеральных грузов. При этом учитываются рекомендации завода-изготовителя и требования безопасной практики перегрузки укрупненных грузовых мест. Для выполнения этих требований общая нагрузка на ролл-трейлер не должна превышать установленных норм, а смещение центра тяжести загруженного укрепленного грузового места от геометрического центра пола может допускаться только по длине. В инструкциях завод-изготовитель дает рекомендации по предельно допустимым местным нагрузкам на площадь пола ролл-трейлера или флота, а также минимально допустимой площади опоры для соответствующих нагрузок. Более детальная информация по ролл-трейлерам приведена в таблице 4.

Таблица 4

Основные типы и характеристики ролл-трейлеров

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Тип ролл-трейлера |
|  |  |  |
| Длина платформы, м | 6,09 | 12, 19 | 12, 19 |
| Грузоподъемность, т | 20 | 30 | 40 |
| № заводской серии | 020 001020 020 | 030 101030 243 | 040 301040 360 |
| Нагрузка на ось (5 колес), кН | 142 240 | 223 520 | 335 280 |
| Собственная масса ролл-трейлера, т  | 2,5 | 5 | 6 |
| Масса груженого ролл-трейлера, т | 22,5 | 35 | 46 |
|  |  |  |  |  |
| Длина платформы, м | 12, 19 | 12, 19 | 12, 19 | 12, 19 |
| Грузоподъемность, т | 55 | 40 | 55 | 100 |
| № заводской серии | 055 10105 112 | 040 361040 470 | 055 013055 060 | 010 001 |
| Нагрузка на ось (5 колес), кН | 170 | 150 | 170 |  |
| Нагрузка на тележку, Н | 508 000 | 33 280 | 508 000 | 254 000 |
| Собственная масса ролл-трейлера, т | 10 | 6 | 10 | 14 |
| Масса груженого ролл-трейлера, т | 65 | 46 | 65 | 114 |

Специализированные средства укрупнения грузовых ест могут иметь штатные крепежные материалы и устройства. При формировании трейлеров и ролл-трейлеров используют специальные сепарационные материалы многоразового использования (многослойную фанеру, щиты из прессованной стружки, брезенты).

Дальнейшее перемещение ролл-трейлеров (склад по комплектации - склад, склад - судно) выполняются с использованием тягача, оснащенного спецзахватом - гузенком. Захват ролл-трейлера тягачом производится в результате ввода гузенка в специальный паз ролл-трейлера с последующим его подъемом. Надежное сцепление тягача с ролл-трейлером обеспечивается углом разворота введенной части гузенка в ролл-трейлер и металлическим выступом на оконечности гузенка, который входит в зацепление с ролл-трейлером. Транспортирование трейлеров осуществляется сидельными тягачами. Захват ролл-трейлера выполняется в результате использования подвижного сочлененного устройства "пятого колеса".

Ролл-трейлеры используются для перевозки контейнеров.

Рис.5. Портовый тягач с подъемным опорно-сцепным устройством (седло опущено)

Ввиду многообразия выполняемых функций портовый тягач оборудован не только механизмом подъема, но и механизмом его наклона в стороны. Кроме того, он может подключаться к тормозной и сигнально-осветительной системам по требованию заказчика. Для этого тягач имеет быстроразъемные соединения и отдельный выход из кабины на платформу к месту подключения внешних потребителей (см. рис.5).

Портовые полуприцепы рассчитаны на перевозку двух контейнеров 1С или одного контейнера 1А, а также значительные ударные нагрузки, связанные с установкой контейнеров. Они оборудованы направляющими устройствами для облегчения нацеливания контейнера и ускорения его установки, а также имеют вход на полуприцеп и площадку для осмотра дверных запоров и пломб. Полуприцеп, оборудованный направляющими устройствами, не нуждаются в штыковых замах для крепления контейнера (см. Рис.6).

Рис.6. Тягач с полуприцепом для портовых работ

Тягач оснащен мягкой амортизирующей системой. Пульт управления разработан с учетом наибольшей простоты, легкости и надежности управления. Аппараты и устройства управления спроектированы и размещены с учетом требований эргономики. Пульт управления является поворотным. Для упрощения и для облегчения технического обслуживания и ремонта тягача он спроектирован по модульному принципу. Далее в таблице 5 приводятся технические характеристики нескольких видов тягачей, взятых на вооружение в ОАО "НМТП".

Таблица 5

Технические характеристики тягачей ОАО "НМТП"

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра | SISU | TERBERG | MAFI |
| TR160B | TR210B | TTс160B | TT210B | 150HD | 180-4HD | 210-4 | 260-4 | 20/140 | 20/160 |
| Мощность двигателя, л. с.  | 21 | 210 | 210 | 210 | 160 | 190 | 210 | 218 | 140 | 160 |
| Грузоподъемность опорно-сцепного устройства, т | 30 | 35 | 30 | 30 | 25 | 25 | 25 | 33 | 25 | 25 |
| Высота подъема опорно-сцепного устройства, мм | 600-1000 | 600-1000 | 90 | 900 | 800-1000 | 800-1000 | 1050 | 1100 | 850 | 850 |
| Сила тяги, кН | 196 | 225 | 130 | 196 | 150 | 180 | 210 | 330 | 120 | 150 |
| Наибольшая скорость передвижения, км/с | 40 | 35 | 35 | 40 | - | - | 35 | 36 | 30 | 37 |
| Радиус поворота, мм | 6350 | 6500 | - | - | 6400 | 6400 | 6500 | 6300 | 6300 | 6300 |

## 1.3 Анализ результатов производственной деятельности и использования трудовых ресурсов

Значение анализа производственной деятельности определяется, двумя причинами: во-первых, выполнение заданий и увеличение различных размеров производственной деятельности является основным источником роста прибыли и, во-вторых, размеры производственной деятельности определяют потребные материальные, трудовые и финансовые ресурсы. Анализ осуществляется на основании данных оперативного, статистического и бухгалтерского отчетов.

Анализ предусматривает изучение состава и структуры грузовых перевозок. Далее в таблице 6 приведены данные по структуре грузопереработки в 2006 - 2007 годах.

Таблица 6

Структура грузопереработки в 2006 - 2007 годах, %

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Отчет2006 г.  | План2007 г.  | Отчет2007 г.  | Отклонение по структуре, по сравнению |
| с 2006 г.  | с 2007 г.  |
| Навалочные в т. ч.:  | 53,82 | 51,1 | 47,72 | -6,1 | -3,38 |
| Руда | 11,34 |  | 6,4 | -4,94 | 6,4 |
| Химические | 11,4 | 19,66 | 8,73 | -2,67 | -10,93 |
| Зерновые | 23,8 | 21,62 | 25,05 | 1,25 | 3,43 |
| Сахар - сырец | 7,27 | 9,83 | 7,54 | 0,28 | -2,27 |
| Генеральные в т. ч.:  | 46,17 | 48,89 | 52,28 | 6,11 | 3,39 |
| Металлы | 41,44 | 40,29 | 46,7 | 5,62 | 6,41 |
| Бумага, целлюлоза | 0,45 | 2,42 | 0,34 | -0,11 | -2,08 |
| Контейнеры гр.  | 4,07 | 5,9 | 5,13 | 1,06 | -0,77 |
| Прочие | 0,23 | 0,27 | 0,11 | -0,12 | -0,16 |
| Итого:  | 100 | 100 | 100 |  |  |

Далее, для более наглядного представления сложившейся ситуации на рисунках 7 и 8 приводится структура грузопереработки по видам груза.

Рис.7. Структура навалочных грузов за 2006 - 2007 гг.

Рис.8. Структура генеральных грузов за 2006 - 2007 гг.

Вышеприведенная таблица и графики позволяет проанализировать структуру грузопереработки ОАО "НМТП" за 2006 - 2007 года. Из данных видно, что наиболее весомая доля по перевозке грузов приходится на генеральные грузы, и составляет 52,28%, доля перевозок навалочных грузов меньше и равна 47,72%. Среди генеральных грузов можно особо выделить металлы, доля которых равна 46,7% и контейнерные грузы - 5,13%. Что касается навалочных грузов, то здесь наибольшую долю составляют зерновые грузы - 25,05%, химические - 8,73 и сахар-сырец - 7,54%. Наблюдается благоприятная ситуация с увеличением грузопереработки контейнеров. В целом анализируя данные по 2007 и 2006 годов можно проследить тенденцию к снижению показателей по некоторым грузам, но нельзя не отметить и благоприятные изменения. Зачастую это связано с белее целевым использованием мощностей. Так же это зависит от внедрения новых технологий и комплексов, которые позволяют увеличивать объемы грузопереработки.

Что касается контейнеров, то в контейнерное направление входит целый ряд известных экспедиторских, транспортных и агентирующих компаний, таких как "Рускон", "Русский Контейнер", "Русская контейнерная компания", "Трансконтейнер" и другие. Ими осуществляется полный цикл международной доставки грузов в контейнерах, охватывающий помимо сквозной морской и наземной перевозки, услуги по перевалке, перетарке, таможенному оформлению и складированию.

Компании контейнерного направления поддерживают партнерские связи с ведущими судоходными линиями, осуществляющими перевозки через российские порты, такими как MSC, Maersk Sealand, ZIM, CMA-CGM, EMES, Hapag Lloyd и другими. В таблице 7 приведена статистика объема перевозок контейнеров через порт Новороссийск различными судоходными линиями за 2007 год.

Таблица 7

Объем перевозок контейнеров через порт Новороссийск различными судоходными линиями за 2007 год

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Судоходная линия | Объем перевозов в импорте, TEU | Объем перевозов в экспорте, TEU | Общий объем перевозок, TEU | Доля судоходной линии в общем объеме перевозов,% |
| MSC | 32596,00 | 30341,00 | 62937,00 | 26,40 |
| CMA-CGM | 2480,00 | 1987,00 | 4467,00 | 1,87 |
| CSCL | 931,00 | 1345,00 | 2276,00 | 0,95 |
| EMES | 18868,00 | 12185,00 | 31053,00 | 13,03 |
| NORASIA | 7300,00 | 7463,00 | 14763,00 | 6, 19 |
| ZIM | 30341,00 | 28957,00 | 59298,00 | 24,88 |
| HAPAG LLOID | 3971,00 | 4495,00 | 8466,00 | 3,55 |
| ADMIRAL | 3648,00 | 4214,00 | 7862,00 | 3,30 |
| MAERSK | 16637,00 | 15081,00 | 31718,00 | 13,31 |
| LONDINI | 7684,00 | 7596,00 | 15280,00 | 6,41 |
| SENATOR | 50,00 | 110,00 | 160,00 | 0,07 |
| YANG MING | 12,00 | 91,00 | 103,00 | 0,04 |
| Итого | 124518,00 | 113865,00 | 238383,00 | 100,00 |

Согласно таблицы 7 лидирующие позиции по перевозке контейнеров через порт Новороссийск принадлежат следующим судоходным линиям - MSC, ZIM, MAERSK и EMES, доли которых в общем объеме перевозок составляют 26,40%; 24,88%; 13,31% и 13,03% соответственно. Доля остальных судоходных линий является незначительной и существенного влияния на общий объем перевозок не оказывает. Так, например, такие компании, как SENATOR и YANG MING перевезли за 2007 год всего 160 и 103 TEUs соответственно, что в процентном выражении составляет примерно 0,07% и 0,04% от общего контейнерооборота через порт Новороссийск соответственно. Структура контейнерных перевозок через порт Новороссийск по различным судоходным компаниям приведена на рисунке 9.

Рис.9. Доля различных судоходных линий в перевалке контейнеров через порт Новороссийск

Анализ эксплутационных расходов по калькуляционным статьям затрат заключается в сопоставлении фактических и плановых сумм эксплутационных расходов и изучение их в динамике. На основании данных, приведенных в таблице 8, делается вывод об увеличении или сокращении расходов и влияния на это калькуляционных статей.

Таблица 8

Динамика и структура эксплуатационных расходов Западного района ОАО "НМТП" за 2006 - 2007 годы

|  |  |
| --- | --- |
| Статьи | Всего по порту |
|  2006 г.г.  | 2007 г.  | ПРР 2006 г.  |
| Сумма,руб.  | Удель-ный вес,% | Сумма,руб.  | Удель-ный вес.,% | Сумма,руб.  | Удель-ный вес,% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1.3/п | 172579,2 | 31,50 | 201981,4 | 36,74 | 172272, | 33,56 |
| 2. Соц. страхов.  | 49363,5 | 9,01 | 54745,6 | 9,95 | 6 | 9,61 |
| 3. Мед-коестрах-ние | - | - | - | - | 49361,2 | - |
| 4. Пит., ин. вал.  | 20453,4 | 3,73 | 24990,9 | 4,54 | - | 3,94 |
| 5. Топл., энерг.  | 9179,8 | 1,67 | 8040,2 | 1,46 | 20230,3 | 1,78 |
| Продолжение табл.8 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 6. Снабжение | 32505,9 | 5,93 | 55441,4 | 10,08 | 9179,8 | 6,29 |
| 7. Ремонт | 106178,1 | 19,38 | 93690,0 | 17,04 | 32310,1 | 14,05 |
| 8. Аренда | 2227,3 | 0,4 | 6220,4 | 1,13 | 72156,9 | 0,43 |
| 9. Ап-тупр.  | 22230,0 | 4,05 | 22230,0 | 4,05 | 2227,3 | 4,32 |
| 10. Общ. - экс.  | 37461,2 | 6,81 | 37461,2 | 6,81 | 22187 | 7,28 |
| 11. Прочие | 95537,7 | 17,44 | 104609,2 | 19,02 | 95902,1 | 18,68 |
| Итого | 547716,1 | 100 | 549719,1 | 100 | 513215,1 | 100 |

Анализируя вышеприведенную таблицу 8, важно отметить, что основной тенденцией эксплуатационных расходов является их рост, а это значит, что себестоимость ПРР в 2007 году тоже увеличивается. Абсолютное отклонение по сумме эксплуатационных расходов составляет 2003 тыс. руб, а это порядка 0,4% от суммы эксплуатационных расходов 2006 года. Следует также отметить рост расходов по статьям: "Социальное страхование", "Топливо и энергия", "Аренда". Неизменными остались отчисления на содержание аппарата управления и обще - эксплуатационные расходы. Наглядно динамика эксплуатационных расходов Западного района НМТП представлена на рисунке 10.

Рис.10. Динамика эксплуатационных расходов Западного района ОАО "НМТП" за 2006-2007 гг.

Структура эксплуатационных расходов Западного района ОАО "НМТП" изображена на рисунке 11.

Рис.11. Структура эксплуатационных расходов Западного района ОАО "НМТП" за 2006-2007 гг.

Обеспеченность предприятия трудовыми ресурсами, их рациональное использование, высокий уровень производительности труда имеют большое значение для увеличения объемов продукции, снижения себестоимости, роста прибыли и улучшения ряда других экономических показателей. Обеспеченность трудовыми ресурсами определяется сравнением фактического коллектива работников с плановой потребностью. Начальным моментом анализа является изучение структуры работников с точки зрения деления их на производственный и непроизводственный персонал.

В структуре рабочего персонала Западного района НМТП основная доля приходилась на производственный персонал, его удельный вес составляет в 2006 году 78,4%, а в 2007 году - 80,6%. Важно отметить, что количество человек производственного персонала увеличилось в 2007 году по сравнению с 2006 годом на 17 человек, а непроизводственного сократилось на 20 человек, и в 2007 году их количество составляет 172 человека. Несмотря на это, плановое задание 2007 года перевыполнено. Для того, чтобы определить, является это положительным или отрицательным моментом в работе предприятия, необходимо проанализировать ряд других важных экономических показателей, так как увеличение численности производственного персонала может сопровождаться различными факторами, например, ростом объемов работы или увеличением трудоемкости работ.д.ля удобства рассмотрения численности и категорий персонала составим таблицу 9.

Таблица 9

Обеспеченность трудовыми ресурсами в 2006 - 2007 годах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Категорииперсонала | 2006 год чел. | 2007год, чел | Темп роста,% |
| План | Факт | % вып.  |
| Всегоработников | 890 | 857 | 887 | 103,50 | 99,60 |
| В т. ч.:  |  |  |  |  |  |
| Производственный персонал:  | 698 | 687 | 715 | 104,07 | 102,43 |
| Из них докеры | 450 | 424 | 461 | 102,44 | 102,44 |
| Непроизводственный персонал | 192 | 170 | 172 | 101,17 | 89,58 |

Графически обеспеченность трудовыми ресурсами по годам изображена на рисунке 12.

Рис.12. Обеспеченность Западного района ОАО "НМТП" трудовыми ресурсами за 2006-2007 гг.

Далее в процессе анализа, необходимо изучить изменение структуры производственного персонала.

Качественный состав специалистов определяется также количеством работников с высшим и средне - специальным образованием. Необходимо отметить тенденцию роста количества работников с высшим образованием, по сравнению с 2006 годом, их число увеличилось на 31 человека и в 2007 году составило 120 человек. Это несомненно можно определить как положительную тенденцию. Динамику качественного состава специалистов отобразим графиками.

Таблица 10

Качественный состав специалистов в 2006 - 2007 годах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Категории работников | 2006 г.  | 2007 г.  | Темп роста,% |
|  | Человек | Уд. вес,% | Человек | Уд. вес,% |  |
| Всего ИТР и служащих: В т. ч.:  | 890 | 100 | 887 | 100 | 99,66 |
| с высш. обр.  | 89 | 10 | 120 | 13,52 | 134,83 |
| со ср. спец.  | 801 | 90 | 767 | 86,47 | 95,75 |
| от 18 лет до пенсионного | 874 | 98,21 | 826 | 93,12 | 94,51 |
| 4. пенсионный | 16 | 1,79 | 61 | 6,88 | 381,25 |

Наглядное изменение качественного состава специалистов в 2006 - 2007 годах представлено на рисунке 13.

Рис.13. Качественный состав специалистов

Движение и постоянство кадров характеризуется такими показателями, как коэффициент текучести, коэффициент оборота по приему. Коэффициент оборота по приему определяется как отношение количества принятых за гол работников к среднесписочной численности работников, положительной тенденцией может быть как рост, так и снижение значения коэффициента, зависит это от многих производственных и экономических факторов, Например, при введении в эксплуатацию дополнительного оборудования или терминала, появляется необходимость в увеличении численности персонала, или при увеличении трудоемкости работ. При стабильном и неизменном ритме работы предприятия, коэффициент работы по приему может оставаться неизменным или сокращаться, это также может быть положительной тенденцией, так как не возникнет необходимости теоретического или практического обучения нового персонала.

Коэффициент текучести определяется отношением количества работников, уволившихся по собственному желанию и за нарушение трудовой дисциплины к среднесписочной численности персонала. Положительной тенденцией при расчете коэффициента может быть только его снижение. Достигаться это может различными способами, однако, существуют факторы, которые влияют на коэффициент текучести, но являются независящими от предприятия. Это может быть переезд работников на постоянное место жительства в другой регион и многое другое. Увольнения по собственному желанию могут также быть обусловлены условиями труда, такими, как плохое освещение, уровень загазованности и запыленности. Для детального рассмотрения чего, сведем данные в таблицу 11.

Таблица 11

Движение рабочей силы в 2006 - 2007 годах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | 2006 год | 2007 год | Темп роста,% |
| Коэффициент оборота по приему: всего докеры | 0,070,01 | 0,060,02 | 0,852,00 |
| Коэффициент текучести: всегодокеры | 0,080,02 | 0,040,01 | 0,50,5 |

Отчетные данные за 2006 и 2007 годы свидетельствуют о том, что положительные тенденции по обоим коэффициентам соблюдаются: при снижении количества работников, коэффициент оборота по приему также снизился, уменьшился также коэффициент текучести.

Объем выпускаемой предприятием продукции (работ, услуг) не столько зависит от затраченного на производство труда, определяемого количеством времени. Использование рабочего времени можно оценить по количеству отработанных дней и часов одним работником за аналогичный период, а также по степени использования фонда рабочего времени. Анализу подвергается баланс рабочего времени, этот анализ позволяет установить, какие из причин, вызывавшие потери рабочего времени являются зависимыми от трудового коллектива (прогулы, забастовки) и какие не обусловлены его деятельностью (отпуска по учебе, болезни и др.). Баланс рабочего времени по Западному району ОАО "НМТП" представлен в таблице 12.

Таблица 12

Баланс рабочего времени

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Человеко-дни | Структура,% |
| 2006 г.  | 2007 г.  | Отклонение | 2006 г.  | 2007 г.  | Отклонение |
| 1. Отработано всего | 174727 | 186581 | 11854 | 53,77 | 57,42 | 3,65 |
| 2. Неявки на работу всего:  | 146875 | 135714 | -11161 | 45. 20 | 41,76 | -3,44 |
| В т. ч.: труд. отпуск | 26647 | 27101 | 454 | 8, 20 | 8,34 | 0,14 |
| Учебный отпуск | 2017 | 1145 | -872 | 0,62 | 0,35 | -0,27 |
| Болезнь | 15733 | 12545 | -3188 | 4,84 | 3,86 | -0,98 |
| Гос. обязанности | 2186 | 1451 | -735 | 0,67 | 0,44 | -0,23 |
| По разреш. админ.  | 1274 | 1308 | 34 | 0,39 | 0,40 | 0,01 |
| Прогулы, аресты | 22 | 40 | 22 | 0,007 | 0,01 | 0,003 |
| Вых. и праздн.  | 100650 | 92063 | -85-87 | 30,97 | 28,33 | -2,64 |
| 3. Календарный фонд времени | 324926 | 323958 | -968 | 100 | 100 | 0 |

Анализ баланса рабочего времени следует начать с определения фактически отработанных человеко - дней в 2006 и 2007 годах. Цифры показывают, что в 2007 году отработано на 11854 человеко-дней больше, чем в предыдущем, а также сократилось количество неявок на работу, по сравнению с 2006 годом, где количество неявок составляет 146875 человеко-дней, а это 45,2% от календарного фонда времени, количество неявок уменьшилось на 11161 человеко-день, что составляет 11,76%, отклонение по структуре равно 3,44%. Для того, чтобы определить, какие из причин вызвали эти изменения, рассмотрим детально причины неявок. Основная доля приходится, конечно, на выходные и праздничные дни, она равна 30,97% в 2006 году, и 28,33% - в 2007 году. Весомая доля приходится также на трудовые отпуска, при чем в 2007 году количество человеко-дней составляет 27101 человеко-день, что на 454 человеко-дня больше, чем в 2006 году. Необходимо также выделить такую причину, как болезнь, количества неявок по ней составляют, соответственно, 15733 человеко-дня и 12545 человеко-дней. Количество неявок на работу по этой причине может быть обусловлено такими факторами, как неблагоприятные условия труда, например, загазованность, запыленность, нехватка средств индивидуальной защиты или, например, сезонностью, то есть влиянием распространений эпидемий и т.п. Положительной тенденцией является снижение количества неявок на работу по причине болезни на 3188 человеко-дней, Среди причин, зависящих от работников можно выделить статью "Прогулы и аресты", их количество увеличилось, и в 2007 году составляет 40 человеко-дней, это на 18 человеко-дней больше, чем в предыдущем. Далее необходимо проанализировать баланс рабочего времени докеров (см. табл. 13).

Таблица 13

Баланс рабочего времени (докеры)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Человеко-дни | Структура,% |
| 2006г.  | 2007 г.  | Откло-нение | 2006 г.  | 2007 г.  | Откло-нение |
| 1. Отработано всего | 84132 | 96922 | 12790 | 54,57 | 57,54 | 2,97 |
| 2. Неявки на работу всего:  | 80024 | 70442 | -9582 | 51,91 | 41,81 | -10,1 |
| Вт, ч.: труд. отпуск | 7662 | 17596 | 9934 | 4,97 | 10,44 | 5,47 |
| Учебный отпуск | 291 | 352 | 61 | 0,18 | 0,21 | 0,03 |
| Болезнь | 9143 | 7275 | -1868 | 5,93 | 5,42 | -0,51 |
| Гос. обязанности | 2053 | 1292 | -761 | 1,33 | 0,76 | -5,7 |
| По разреш.админ.  | 932 | 954 | 22 | 0,60 | 0,56 | -0,04 |
| Прогулы, аресты | 6 | 8 | 2 | 0,003 | 0,004 | 0,001 |
| Вых. и праздн.  | 50977 | 42901 | -0876 | 33,06 | 25,46 | -7,6 |
| 3. Календарный фонд времени | 154156 | 168441 | 14285 | 100 | 100 | 0 |

Анализируя баланс рабочего времени докеров, необходимо отметить следующие положительные тенденции: сокращение неявок на работу по причине болезни, в 2007 году их количество уменьшилось на 1868 человеко-дней и составило 7275 человеко-дней, а также снизилось количество неявок на работу по причине выполнения государственных обязанностей на 761 человеко-день. Всего отработано 84132 человеко-дня в 2006 году, и 96922 человеко-дня в 2007 году, при том, что календарный фонд времени составил, соответственно, 154156 человеко-дней и 168441 человеко-день.

На основании вышеприведенных данных можно определить и проанализировать коэффициент использования календарного и табельного времени. Положительной тенденцией является их рост.

Таблица 14

Коэффициент использования календарного времени

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | 2006 | 2007 | Отклонение |
| Всего | Докеры | Всего | Докеры | Всего | Докеры |
| Коэффициент использования календарноговремени | 0,537 | 0,545 | 0,576 | 0,575 | 0,039 | 0,030 |

Коэффициент использования календарного фонда времени определяется как отношение суммы отработанных человеко - дней к календарному фонду времени. Данные вышеприведенной таблицы 14 свидетельствуют об увеличении этого коэффициента, как по персоналу в целом, так и для докеров отдельно. Значение коэффициента составило, соответственно, 0,573 и 0,576.

Таблица 15

Коэффициент использования табельного времени

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | 2006 | 2007 | Отклонение |
| Всего | Докеры | Всего | Докеры | Всего | Докеры |
| Коэффициент использования табельноговремени | 0,779 | 0,815 | 0,804 | 0,722 | 0,025 | -0,090 |

Коэффициент использования табельного времени определяется отношением суммы фактически отработанных человеко-дней к календарному фонду времени, уменьшенному на количество выходных и праздничных дней. Таблица 15 показывает, что значение коэффициента по персоналу в целом - увеличилось, если в 2006 году он составил 0,779, то в 2007 году - 0,804.

Подводя итоги производительной деятельности Западного района необходимо провести анализ прибыли. Количественно, прибыль представляет собой разницу между доходами и расходами. Основная часть доходов - это доходы от производства ПРР и складских операций.

Чтобы рассмотреть динамику изменения прибыли за 2006 - 2007 годы, составим таблицу 16.

Таблица 16

Динамика изменения прибыли за 2006 - 2007 годы, руб.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Отчет 2006 г. | План 2007 г.  | Отчет 2007 г.  | Откл. по сравнению с отчетом 2006 г.  | Откл. по сравнению с планом 2007 г.  |
| 1. Доходы | 731553,5 | 812349,0 | 1106350.8 | 374797,3 | 294001,8 |
| 2. Расходы | 547716,1 | 616009,0 | 549719.1 | 2003,0 |  - 66289,9 |
| 3. Прибыль | 183837,4 | 196340,0 | 556631,7 | 372794,3 | 360291,7 |

Наглядно динамика изменения финансовых показателей Западного района ОАО "НМТП" за анализируемый период представлена на рисунке 14.

Рис.14. Динамика изменения прибыли Западного района за 2006-2007 гг.

Для детального анализа изменения прибыли можно определить влияние на изменение таких факторов, как: средняя доходная ставка, себестоимость перевозки или перевозки 1 т груза, объем перевозок или грузооборот. Составим таблицу 17.

Таблица 17

Влияние факторов на изменение прибыли в 2007 г., руб.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Отчет 2006 г.  | План2007 г.  | Пересчет | Факт2007 г.  |
| 1. Доходы2. Расходы3. Прибыль | 731553,50547716,10183837,40 | 812349,00616009,00196340,00 | 1335922,681013320,41322602,27 | 1106350,80549719,10556631,70 |

По данным таблицы 17 можно определить изменение прибыли за анализируемый период (∆П) по следующей формуле:

∆П = Пф - Ппл, (1)

где Пф и Ппл - прибыль от ПРР фактически и по плану соответственно;

∆П = 556631,7 - 19340 = 360291,7

Влияние средней доходной ставки на прибыль (∆Пf) определяется по следующей формуле:

∆Пf = Дф - Дпер, (2)

где Дф - сумма фактически полученных доходов от ПРР за анализируемый период;

Дпер - сумма доходов, пересчитанных по фактическому грузообороту и плановой средней доходной ставке;

∆Пf = 1106350,8 - 1335922,68 = - 229571,88

Влияние себестоимости перегрузки одной тонны груза на прибыль (∆Пs):

∆Пs = Rф - Rпер, (3)

где Rф - сумма фактически понесенных расходов на ПРР за анализируемый период;

Rпер - расходы пересчитанные;

∆Пs = 549719,1 - 1013320,41 = - 463601,31

влияние объема перевозок на прибыль (∆Пq) определяется по следующей формуле:

∆Пq = Пф \* (Iд - 100) / 100, (4)

где Iд - темп роста доходов в анализируемом периоде;

При определении темпа роста доходов исключается влияние средней доходной ставки за перегрузку груза, и темп роста определяется по следующей формуле:

Iд = (Дпер / дпл) \* 100 (5)

Iд = (1335922,68/812349) \* 100 = 164,45

∆Пq = 196340 \* (164,45 - 100) / 100 = 126541,13

Влияние структурных сдвигов в объеме перевозок (∆Пстр) определяется по формуле:

∆Пстр = Ппер - Ппл - ∆Пq (6)

∆Пстр = 322602,27 - 196340 - 126541,13 = - 278,86

Для проверки правильности результатов расчета используется балансовый метод.

∆П = - 229571,88 + 463601,31 + 126541,13 - 278,86 = 360291,7

Как показывают вышеприведенные расчеты, наибольшее влияние на изменение прибыли оказало изменение себестоимости перевозки груза, это привело к росту прибыли на 463601,31 рубль. Значительное влияние оказало также изменение доходной ставки, а самое незначительное изменение произошло под влиянием изменений в структуре грузовых перевозок.

## 2. Технология перевалки контейнеров

## 2.1 Сравнительный анализ существующих технологических комплексов для перегрузки контейнеров

Вторая мировая война дала сильный толчок развитию технологий грузообработки. Именно в ее ходе была практически подтверждена эффективность вилочных погрузчиков, грузовых поддонов (палет), конвейеров. Дальнейшая эволюция некоторое время шла по найденному пути - палетизации груза, его унификации, использованию средств непрерывной транспортировки. Революционный скачок технологии произошел в 50-х годах, когда появились железнодорожные платформы для перевозки автодорожных трейлеров, и когда океанские судоходные компании разработали концепцию стандартного интермодального контейнера. Считается, что начало этой эры положил спуск на воду в октябре 1957 года судна "Гэйтуэй сити", оборудованного устройствами погрузки-разгрузки трейлеров.

В том же 1957 году компания "Матсон Навигэйшн" начала использовать стандартные контейнеры (длиной 24, шириной 8 и высотой 8.5 футов) для перевозок между Западным побережьем США и Гавайями. Эти контейнеры помещались на палубу обычных судов для перевозки генерального груза и вначале перегружались судовыми средствами. Вскоре, однако, выяснилось, что портовые причальные краны справляются с этой задачей намного эффективнее. Компания "Матсон Навигэйшн" обратилась к Тихоокеанской Инженерной Корпорации "ПАСЕКО" с просьбой создать (первый в мире) причальный кран, предназначенный специально для перегрузки контейнеров между судном и берегом. Этот кран был введен в эксплуатацию в Аламеда, Калифорния, в 1958 году. Вскоре за ним последовали краны в Лос-Анжелесе и Гонолулу.

Концепция использования интермодальных контейнеров требовала введения серии стандартов на размеры, прочность, технологии, безопасность и пр., обеспечивающих полную функциональную совместимость. Все эти стандарты были разработаны и приняты в 1962 году в США. Последовавшие затем многочисленные заседания Технического комитета 104 (или Комитета Грузовых Контейнеров) Международной Организации Стандартов (ИСО) завершились в 1965 году достижением соглашения "Стандартный ISO контейнер".

Контейнеры принято классифицировать по пяти основным признакам: назначению, массе брутто груза, конструкции, способу перегрузки и сфере обращения.

По назначению контейнеры разделяются на универсальные и специализированные. Универсальные контейнеры предназначены для перевозки широкой номенклатуры грузов в таре или без нее, в том числе сыпучих и наливных в мелкой таре или расфасовке. Специализированные контейнеры предназначены для перевозки специальных грузов: жидких, сыпучих, длинномерных, мелкокусковых, гранулированных и пр. К ним же относятся изотермические контейнеры: термосы, охлаждаемые, нагреваемые.

По массе брутто груза различают малотоннажные (до 3 тонн), среднетоннажные (от 3 до 10 тонн) и крупнотоннажные (более 10 тонн).

По конструкции контейнеры разделяют на атмосфероустойчивые (с лабиринтами для отвода воды), водонепроницаемые (с резиновыми уплотнениями) и герметизированные. Последние могут быть только неразборными, первые два бывают разборными. Специализированные контейнеры могут быть мягкие или комбинированные (мягкие с жестким каркасом). Размерный ряд контейнеров представлен в таблице 18.

Таблица 18

Размерный ряд контейнеров

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначения ISO | Масса брутто | Размеры |
| т | Длин. тонн | Номинальные, футы | Габаритные, мм |
| Длина | Ширина | Высота | Длина | Ширина | Высота |
| 1А | 30.48 | 30 | 40 | 8 | 8 | 12192 | 2438 | 2438 |
| 1АА | 30.48 | 30 | 40 | 8 | 8.5 | 12192 | 2438 | 2591 |
| 1АХ | 30.48 | 30 | 40 | 8 | до 8 | 12192 | 2438 | <2591 |
| 1В | 25.40 | 25 | 30 | 8 | 8 | 9125 | 2438 | 2438 |
| 1ВВ | 25.40 | 25 | 30 | 8 | 8.5 | 9125 | 2438 | 2591 |
| 1ВХ | 25.40 | 25 | 30 | 8 | до 8 | 9125 | 2438 | <2591 |
| 1С | 24.0 | 20 | 20 | 8 | 8 | 6058 | 2438 | 2438 |
| 1СС | 24.0 | 20 | 20 | 8 | 8.5 | 6058 | 2438 | 2591 |
| 1СХ | 24.0 | 20 | 20 | 8 | до 8 | 6058 | 2438 | <2591 |
| 1D | 10.16 | 10 | 10 | 8 | 8 | 2911 | 2438 | 2438 |
| 1DX | 10.16 | 10 | 10 | 8 | до 8 | 1911 | 2438 | 2438 |

Контейнеры могут быть металлическими (стальными, алюминиевыми, легкосплавными), деревянными, из полимерных материалов, с полимерным покрытием.

По способу перегрузки различают контейнеры с захватом снизу, имеющими проемы в основании (для вилочных захватов или специальных устройств) и с фиттингами на нижних и верхних рамах. По сфере обращения контейнеры могут быть узкого применения - для одного вида транспорта или ограниченной их комбинации, и общего применения - для одного или нескольких видов транспорта без ограничения.

Универсальные контейнеры подразделяются на унифицированные и неунифицированные. Унифицированные контейнеры могут применяться на всех видах транспорта в прямом, смешанном и международном сообщении.

Унифицированные крупнотоннажные контейнеры подчиняются международным стандартам или рекомендациями ISO (Международной организации по стандартизации), в лице Технического комитета 104.

В основу системы контейнеризации положены контейнерные ряды, образованные по модульному принципу. Количество рядов стремятся свести к минимуму.

Для международных морских перевозок рекомендуется использовать контейнеры ISO первого ряда. В основу построения их параметров положен фиксированный ряд массы брутто - 30, 25, 20, 10, 7 и 5 тонн - при неизменной ширине 8 футов (2.44 м). Высота контейнеров вначале была установлена тоже 8 футов, но практика заставила признать дополнительные "высокие" контейнеры 8 ½ футов для объемных грузов и "низкие" - менее 8 футов, чаще всего 1/2 или 1/3 от стандартной высоты - для тяжелых грузов. На зарубежном морском транспорте используются и иные контейнеры - например, 9 и 9 1/2 футов высотой.

Модульный принцип применен и в отношении длины: за единицу принят размер наибольшего контейнера 1А длиной 40 футов. Последовательным делением этой величины на два получены длины контейнеров типа 1С и 1Д. Умножением длины 1Д на три получают длину контейнера 1В (см. табл.14).

Длины установлены таким образом, что между каждыми двумя рядом стоящими контейнерами предусматривается зазор в 3 дюйма (7.62 см), благодаря чему вместо большого контейнера на той же площадке можно устанавливать в нескольких сочетаниях контейнеры меньших размеров. Стандарты ISO регламентируют тип, назначение, грузоподъемность, основные размеры, расчетные и проектные требования к размещению, размерам угловых фиттингов и конфигурации отверстий в них.

Исторически морские терминалы проектировались для удовлетворения нужд промышленности и торговли, а поэтому рассматривались как средство сопряжения наземного и водного транспорта. Типичный морской терминал 50-х годов проектировался для перегрузки всех типов генерального груза: в мешках, бочках, ящиках, кипах, рулонах и пр., а также отдельных грузомест в виде машин и механизмов. За редким исключением, экспортный груз поступал по железной дороге, на грузовиках или баржах. Груз перевозился на портовых поддонах, складируемых в несколько ярусов на крытых транзитных (или оперативных) складах. Затем груз перемещался к борту судна, где снимался с поддонов и укладывался в трюмы. Перевозка на поддонах по всему маршруту была возможной только для тех компаний, которые обладали правом собственности на эти поддоны.

Основными характеристиками проекта терминала в то время считались:

широкая площадка с покрытием, расположенная между причалом и транзитным складом;

достаточная площадь транзитного склада (примерно 1 га на причал), расстояние между поддерживающими крышу колоннами - не менее 30 м;

интенсивное использование поддонов;

достаточная площадь открытого хранения (примерно 3 га на причал);

хороший доступ к территории по железной и автомобильной дороге.

Поэтому при появлении контейнеров, портовые операторы, портовые власти и судовладельцы вскоре осознали, что контейнерные терминалы начинают, выдвигают абсолютно иные требования для процесса своей обработки. Эффективная работа терминала требует тщательного анализа всей транспортной системы и значительных капиталовложений.

Соответственно в 60-х годах появились новые критерии к разработке уже контейнерного терминала, которые включали:

значительное уменьшение размеров транзитного склада; - значительное увеличение площади открытого хранения под контейнеры - порядка 20 га на причал, в зависимости от используемого перегрузочного оборудования и частоты судозаходов;

использование причальных рельсовых кранов грузоподъемностью от 30 до 50 тонн (2-4 на причал);

организация интенсивного освещения для круглосуточной работы;

установка эффективного оборудования и применение отработанных процедур на въездных воротах порта;

ограждение территории;

установка весов (для взвешивания контейнеров);

организация мастерских обслуживания контейнеров и шасси;

расширенные офисные помещения;

средства сопряжения с компьютерами на терминале;

средства радиосвязи для персонала.

Складская техника развивалась от вилочных погрузчиков 50-х годов грузоподъемностью 3-5 т к 50-тонным перегружателям, погрузчикам, контейнеровозам, ричстакерам, штабелерам, портовым тягачам, трейлерам - всему тому, что составляет предмет настоящей работы.

Общая тенденция сегодня состоит в том, чтобы выносить контейнерные терминалы из больших городов с их транспортными проблемами в пригородные зоны, где земля более доступна. Конечно, это не всегда возможно для регионов с ограниченным доступом к воде.

Современные терминалы в основном характеризуются развитой автоматизацией, расширенной технологией электронного обмена данными, использованием систем автоматической идентификации. На самих контейнерных терминалах или в непосредственной близости от них располагаются интермодальные объекты сопряжения с железнодорожной и автомобильной сетью.

Потребность людей в пространственном перемещении продуктов своего труда - одна из первых проблем промышленного способа производства. С точки зрения перевозчика естественно желание переместить, возможно, большую партию груза за кратчайшее время. Это желание лежит в основе развития двух обеспечивающих и взаимосвязанных инженерных направлений:

упаковка, тара, укрупнение грузового места и контейнеризация;

оборудование для погрузочно-разгрузочных работ для различных видов транспорта и складов. Мобилизирующими факторами в развитии этих направлений были войны и рыночная конкуренция:

выигрывает тот, кто умеет быстро перемещать тыловые запасы к линии фронта,

большую прибыль получает тот, кто быстрее и качественнее доставит товар на рынки сбыта.

Что касается функций портового терминала, то их условно можно разделить следующим образом:

основной функцией морского терминала является перемещение контейнеров между судном и наземным транспортным средством;

дополнительной функцией является прием экспортных (прибывающих на терминал) контейнеров с неполной загрузкой и их дальнейшая догрузка (консолидация), и таких же импортных (покидающих терминал) контейнеров с последующей доставкой неупакованного груза наземным транспортом. Функция перетарки контейнеров требует наличия крытых складов и защищенных от погодных воздействий фронтов погрузки-выгрузки. Все вместе это составляет грузовую контейнерную станцию, или склад комплектации.

Другой дополнительной функцией может являться обслуживание и ремонт контейнеров, а также хранение порожних контейнеров, для чего на терминале организуется специальное контейнерное депо.

Некоторые контейнерные терминалы в своей основной рабочей зоне выполняют лишь основные функции, перенося дополнительные в тыловую зону на некотором расстоянии от причала, где стоимость земли намного ниже. Другие терминалы проводят все эти операции на одних и тех же площадях непосредственно у причалов. В любом случае, должны иметься административные здания для управления и сбора информации об экспортных и импортных контейнерах, для планирования операций.

Существуют значительные различия в схеме прохождения через терминал импортных, экспортных и порожних контейнеров. За исключением некоторых коротких каботажных линий, когда контейнеры могут перегружаться с борта судна на рельсы или автотранспорт, всегда имеется два этапа прохождения контейнера через терминал. Более наглядная схема внутрипортового устройства обозначена на рисунке 15.

Рис.15. Функциональные зоны контейнерного терминала

Импортные контейнеры снимаются с борта судна и перемещаются в зону складирования (которая может и не прилегать к причалу непосредственно). Далее - обычно через несколько дней, контейнеры забираются из зоны складирования и помещаются на наземное транспортное средство для доставки по назначению.

Экспортные контейнеры прибывают в течение нескольких дней до прихода судна и помещаются в зону складирования поблизости от причала, но не в рабочей зоне причального фронта. Оттуда они в предписанном порядке будут погружаться на транспорт для доставки в рабочую зону и погрузки на отведенное место в трюме судна.

Порожние экспортные контейнеры обрабатываются по схеме экспортных контейнеров. Прибывающие морем порожние контейнеры обычно отделяются от загруженных и складируются в специальной зоне.

Размещение импортных контейнеров на терминале во многом зависит от дальнейшего способа их доставки: отправляемые железной дорогой, автомобильным транспортом контейнеры и контейнеры неполной загрузкой проходят терминал разными маршрутами и могут разделяться прямо после выгрузки с борта судна. Три категории контейнеров (экспортные, импортные, порожние) различаются следующим:

1. Предсказуемостью своего дальнейшего перемещения через терминал. Суда прибывают через более-менее предсказуемые интервалы времени, а забираются контейнеры из порта клиентами в непредсказуемые моменты времени. План погрузки на судно составляется одновременно с загрузкой экспортной зоны складирования, в то время как порядок вывоза контейнеров из импортной зоны практически непредсказуем. Следовательно, экспортные контейнеры можно складировать в 5-6 рядов без риска того, что нижние будут востребованы раньше верхних. Доступ к импортным контейнерам должен быть более-менее произвольным, что ограничивает высоту складирования 1-2 рядами во избежание излишней перештабелевки.

2. Временем поступления и достоверностью информации об отдельных контейнерах. Вообще, информация об экспортных контейнерах приходит раньше и проверяется легче, чем о контейнерах импортных. Основными сведениями об экспортных контейнерах является идентификационный номер, вес, размер, состояние, порт назначения, судоходная компания и название судна, класс груза по IMO. Обычно эти данные поступают и уточняются до прибытия контейнера на терминал. Соответственно, ему заранее отводится место на определенной площадке зоны складирования, где он и остается до прихода судна.

Эта же информация об импортном контейнере хотя и приходит до прибытия судна, но оказывается неполной. Она не может быть уточнена и проверена до момента фактической разгрузки. Ошибки в судовом плане погрузки довольно часты. Это вынуждает ряд операторов планировать перемещение импортных контейнеров не по предварительной информации, а на основании того, что они реально обнаруживают при разгрузке. Как следствие, вместо запланированного перемещения контейнеров между заданной ячейкой на борту судна и заданным местом на площадке складирования, что можно было бы сделать в случае безупречной предварительной информации, приходится вводить в компьютер номер и вес одного-двух следующих контейнеров под разгрузку. Сверяясь с хранимыми в памяти данными, система выдает инструкции по транспортировке груза - или сообщение об ошибке (например: о неполной загрузке, опасном грузе и т.д.), что вызывает задержки и дополнительные затраты.

3. Весом. Порожние контейнеры можно обрабатывать механизмами и специальными грузозахватными приспособлениями, не приспособленными для груженых контейнеров (например, захватами за два верхних и два нижних угла одной стороны). Кроме того, порожние контейнеры могут иметь ограничения по высоте складирования или размещения под гружеными из-за неустойчивости штабеля при сильном ветре.

Что касается схем механизации контейнерного перегрузочного комплекса, то этот вопрос можно рассмотреть по следующим параметрам. Главная задача контейнерного перегрузочного комплекса - сокращение стояночного времени транспортных средств, особенно морских судов, и ускорение продвижения грузовой массы в контейнерах через комплекс.

В портовый контейнерный перегрузочный комплекс входят следующие технологические объекты:

причалы с причальными перегружателями для одновременного приема, как правило, 2-3 судов-контейнеровозов;

сортировочная площадь для приема, технологического хранения и подготовки к отгрузке контейнеров, перегрузки контейнерного автомобильного транспорта;

площадка с козловыми кранами для приема и перегрузки железнодорожного контейнерного подвижного состава;

склад комплектации, оборудованный вилочными и другими погрузчиками, для перегрузки контейнеров, приема и перегрузки вагонов и автомобилей с неконтейнеризированными грузами (может быть вынесен за территорию комплекса).

Для перегрузки, штабелирования и перевозки контейнеров на сортировочной площади используют машины нескольких типов, тягачи и полуприцепы; портальные погрузчики; ричстакеры (см. рис.16) козловые краны на пневмоходу; мостовые перегружатели; мостовые краны (см. рис.17); фронтальные погрузчики (см. рис.18).

Рис.16. Организация штабеля ричстакером

Рис.17. Организация штабеля мостовым перегружателем на пневмоходу

Рис.18. Организация штабеля фронтальным погрузчиком

Эти машины используются самостоятельно или в различных комбинациях, поэтому обычно говорят о применении определенных машин для тех или иных схем механизации перегрузки контейнеров.

Существуют основные схемы механизации перегрузки контейнеров на сортировочной площади с использованием: тягачей и полуприцепов, портальных погрузчиков, портальных погрузчиков и тягачей с полуприцепами, мобильных козловых кранов (на пневмоходу) и тягачей с полуприцепами, мостовых перегружателей и тягачей с полуприцепами, мостовых кранов и тягачей с полуприцепами, фронтальных погрузчиков, оборудованных контейнерным захватом.

Для схемы с использованием тягачей и полуприцепов характерно применение только в пределах перегрузочного комплекса мощных тягачей (как правило, с подъемным опорно-сцепным устройством) и магистральных или упрощенных полуприцепов. При этом контейнер всегда находится на полуприцепе. Схема механизации исключительно проста по технологии и организации работ. Применяемая техника отличается надежностью в эксплуатации. Техническое обслуживание и ремонт тягачей и трейлеров достаточно просты и не требуют наличия персонала высокой квалификации. Повреждаемость контейнеров незначительная. Стоимость покрытия сортировочной площади низкая, так как покрытие легкое. Вместе с тем необходимы большое число полуприцепов, что дорого, и большая территория для размещения контейнеров на полуприцепах, а также порожних контейнеров.

Схема с использованием портальных погрузчиков получила наибольшее распространение. Захватное устройство портального погрузчика размещено по его продольной оси и удерживает контейнер сверху. Поэтому контейнеры располагаются на площадках длинными рядами (торцами друг к другу), вдоль которых движется погрузчик. Дорожки для опор погрузчика отделяют ряды друг от друга. Ряды группируются в блоки, между которыми устанавливаются проезды. Чтобы передвижения погрузчика были минимальными, ряды располагают перпендикулярно линии причала. Длина ряда обычно составляет около 100 м. Наибольшая высота штабелирования - 4 яруса.

Схема с использованием портальных погрузчиков отличается высокой эксплуатационной гибкостью, так как в технологической линии на сортировочной площади используются машины только одного типа и эти машины автономны и отличаются высокой маневренностью. На один причальный перегружатель с учетом выполнения всех работ на комплексе требуется не более шести портальных погрузчиков. Численность персонала, обслуживающего два причальных перегружателя, - 22 чел. Капиталовложения в создание комплекса (с учетом необходимости тяжелых покрытий и высокой стоимости погрузчиков) считаются умеренными (средними). Однако эксплуатационные расходы оказываются высокими из-за недостаточной надежности и короткого срока службы машин, а также необходимости в высококвалифицированном персонале для их эксплуатации и ремонта. Эта схема особенно удобна для перегрузочных комплексов с повышенной долей импортных контейнеров в грузопотоке.

Схема с использованием портальных погрузчиков и тягачей с полуприцепами отличается от описанной выше тем, что портальные погрузчики используются только для формирования и разборки контейнерного штабеля на сортировочной площади, а также загрузки и разгрузки полуприцепов. Перевозка контейнеров к грузовым фронтам и обратно в этом случае выполняется тягачами с полуприцепами. Ряды контейнеров при этом располагаются параллельно линии причала.

Преимущество этой схемы состоит в возможности замены дорогостоящих погрузчиков сравнительно дешевыми тягачами с полуприцепами, а также сокращении пути перемещения погрузчиков. Количество портальных погрузчиков на один перегружатель уменьшается с шести до четырех, но при этом добавляются три-четыре тягача с полуприцепом. В результате снижается стоимость как эксплуатации, так и ремонта. Численность обслуживающего персонала несколько больше - до 28 чел на два причальных перегружателя. Однако потребность в высококвалифицированных рабочих уменьшается.

Рассмотренная схема удобнее схемы с использованием только портальных погрузчиков, если в грузопотоке преобладают контейнеры с экспортными грузами.

Схема с использованием мобильных козловых кранов на пневмоходу и тягачей с полуприцепами получила значительное распространение в последнее время. Обычно под пролетным строением козлового крана располагаются шесть линий для установки контейнеров (торцами друг к другу) и проезд для тягача с полуприцепом. В этом случае контейнеры укладываются в 4 - 5 ярусов. Кран движется вдоль контейнеров и выполняет операции по разгрузке полуприцепов и формированию штабеля, а также по разборке штабеля и загрузке полуприцепов. Тягачи с полуприцепами доставляют контейнеры с сортировочной площади к грузовым фронтам и обратно. Блоки контейнеров располагаются параллельно линии причала. Краны, будучи автономными, могут переходить от блока к блоку в направлении, перпендикулярном линии кордона, что является главным преимуществом схемы. Покрытие территории, как правило, комбинированное: легкие проезды для движения тягачей с полуприцепами, тяжелые дорожки для движения кранов и тяжелые плиты для установки контейнеров.

На два причальных перегружателя (с учетом выполнения всех других работ на комплексе) требуется семь-восемь козловых кранов на пневмоходу. Количество тягачей с полуприцепами зависит от количества контейнеров на автопоезде, размеров комплекса и схемы организации движения. Для обслуживания комплекса с двумя причальными перегружателями необходимо до 29 чел. высокой и средней квалификации. Расходы на ремонт кранов, особенно их ходовой части, значительны. По эксплуатационной гибкости козловые краны на пневмоходу и тягачи с полуприцепами уступают портальным погрузчикам, поскольку козловой кран не перевозит контейнеры к грузовым фронтам и складу комплектации. Повреждаемость контейнеров умеренная. Работа козловых кранов может быть полностью автоматизирована.

Схему с использованием мостовых перегружателей на рельсовом ходу и тягачей с полуприцепами отличает исключительно хорошее использование площади комплекса и высокая надежность. Главные недостатки схемы - высокая стоимость и малая эксплуатационная гибкость. Под пролетным строением мостового перегружателя располагаются до 24 рядов контейнеров, укладываемых в 5 - 6 ярусов, и проезд для тягачей с полуприцепами. Покрытие обычно комбинированное: необходимы очень тяжелые плиты для укладки контейнеров, так как число ярусов контейнеров велико. Расходы на ремонт относительно невелики.

Для полной загрузки двух причальных перегружателей может потребоваться до шести мостовых перегружателей. Для транспортных работ наиболее эффективно использование тягачей с несколькими прицепами - автопоездов. Для работы на комплекс необходимо 26 чел. персонала высокой и средней квалификации. Работа мостовых перегружателей поддается полной автоматизации наиболее простыми средствами.

Схема с мостовыми перегружателями является наиболее эффективной при большой пропускной способности комплекса, размещаемого на ограниченной или очень дорогой территории.

Схема с использованием мостовых кранов и тягачей с полуприцепами (см. рис. 19) находит применение главным образом в случае, если площадь для установки контейнеров выполняется крытой, например при размещении комплекса в суровых климатических условиях. Имея пролет, равный 34 м, мостовой кран перекрывает восемь рядов контейнеров и проезд для двухрядного движения тягачей с полуприцепами. Два причальных перегружателя обслуживают до восьми мостовых кранов. Из кранов всех типов мостовые наиболее просты по устройству. Для работы на комплексе необходимо до 29 чел. персонала средней квалификации. Стоимость комплекса высокая из-за дороговизны крытого склада (необходима большая несущая способность кровли).

Рис. 19. Перегрузочный комплекс с мостовыми кранами: 1 - причальный перегружатель, 2 - мостовой кран, 3 - тягачи с полуприцепами

Схема с использованием универсальных фронтальных и боковых погрузчиков, оборудованных контейнерными захватами, применяется при небольших грузопотоках (до 50 тыс. TEU в год). В этом случае наиболее часто используются фронтальные погрузчики, которые могут укладывать контейнеры в 4 яруса в двух - или многорядные блоки. Главное преимущество схемы - эксплуатационная гибкость, особенно при наличии двухрядного блока, требующего минимума перестановок при выборке любого контейнера. Погрузчик может формировать и разбирать штабель, загружать и разгружать платформы и автотранспорт, транспортировать контейнеры, а также работать с другими грузами.

К недостаткам схемы относится сложность работы погрузчика между опорами перегружателя, в связи, с чем перевозка контейнеров к морскому фронту и обратно часто выполняется тягачами с полуприцепами. Для работы фронтального погрузчика требуется очень тяжелое покрытие, кроме того, он использует площадь хуже, чем портальный. В случае укладки экспортных контейнеров в двухрядный блок в 3 яруса, импортных - в полтора и при равном их количестве в грузопотоке на 1 га размещается 275 TEU. Грузоподъемник погрузчика подвержен частым поломкам при перевозке контейнеров. Потребность в производственном персонале - 26 чел. на два причальных перегружателя.

В этой схеме часто используются тяжелые универсальные краны, приспособленные или оборудованные для перегрузки контейнеров.

Анализ статистических данных работы 262 перегрузочных комплексов в портах всех континентов позволил оценить распространение технологических схем (по состоянию на 2003 г) и некоторые их показатели. Более 46% обследованных комплексов, полностью или частично используют козловые краны на пневмоходу и мостовые перегружатели, 30% - портальные и 23,6% - вилочные погрузчики. Около трети всех комплексов располагают территорией для складирования, составляющей 10 тыс. TEU и более. При этом на 44% комплексов имеет место двухъярусное и на 46,6% - трехъярусное штабелирование.

Далее, в приложении 1представлен сравнительный анализ, описанных выше схем механизации контейнеров. Следует подчеркнуть, что на Западном районе ОАО "НМТП" применяется схема механизации с использованием портальных перегружателей и тягачей с полуприцепами.

## 2.2 Характеристика технологической схемы перевалки контейнеров ОАО "НМТП" и требования безопасности при перегрузке контейнеров

Основным технологическим документом, регламентирующим процесс погрузки или разгрузки контейнеров, является рабочая технологическая карта. РТК - предназначена для описания необходимых операций при погрузочно-разгрузочных работах. Она отражает различные варианты работ (вагон - судно, склад - судно, судно - вагон, вагон - склад - судно, судно - склад и другие), характеристики груза (удельно погрузочный объем, масса одного грузового места, длина, ширина, диаметр наружный и внешний), подъемно-транспортное оборудование, показатели технологического процесса (технологические схемы, класс груза, расстановка рабочих по технологическим операциям, расстановка машин, производительность линии) и непосредственно описание погрузочно-разгрузочного процесса (это описание может включать судовую, вагонную, складскую и другие операции, а также раздел о безопасности труда и окружающей среды).

РТК составляется на основе типовых способов и приемов обработки грузов, требований безопасности при проведении ПРР, в соответствии с утвержденными правилами, и других документов, Заверяется генеральным директором ОАО "HMTП", начальниками грузовых районов, коммерческого отдела, отдела механизации, подразделения по охране природы, помощником начальника ОАО "НМТП" по технике безопасности и отделом труда и заработной платы. Показатели технологического процесса перегрузки контейнеров приведены в таблице 19.

Таблица 19

Показатели технологического процесса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Технологи-ческая схема | Расстановка (рабочих/машин) по технологической схеме | Производительность технологи-ческой линии, TEU/смену |
| Автотранс-портная или вагонная | Внутрипорто-вая транспортная | Склад-ская | Кор-донная и переда-точная | Судовая | Всего |
| Палуба- кр (спредер) - Т(Р-Т) - АП - ск и обратно | - | 1/1 | 1/1 | 4/1 | 2/- | 8/3 | 61 |

Помимо сводной таблицы по показателям технологического процесса, в Рабочей Технологической Карте перегрузки указываются следующие характеристики: длина, ширина, высота, масса груза (см. табл. 20)

Таблица 20

Краткая характеристика груза

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика груза | Значение |
| Длина, мм | 6058 (20 фут); 12192 (40 фут)  |
| Ширина, мм | 2438 |
| Высота, мм | 2438 - 2591 |
| Масса, кг | до 30000 |

Вышеуказанные данные показывают, что производительность технологической линии по данной схеме составляет 61 TEU за одну смену, а одна смена составляет 8 часов.

Данная технологическая схема перевалки контейнеров предусматривает использование следующего перегрузочного оборудования, грузозахватных приспособлений и инвентаря (см. табл.21):

Таблица 21

Подъемно транспортное оборудование

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Грузоподъемность, т | Количество по номеру технологической схемы |
| Портальный кран | 10 - 40 | 1 |
| Кран "Готвальд" | 63 | 1 |
| Спредер | 20 - 30 | 1 |
| Автопогрузчик со спредером (ричстакер)  | 40 | По потребности |
| Погрузчик с двухвилочным захватом | 10 - 25  | 1 |
| Грузозахват для контейнеров | 10 - 30 | По потребности |
| Тягач |  | 1 |
| Ролл-трейлер |  | 3 |
| Инструмент и приспособления |  | По потребности |

Таким образом, подводя итог анализу РТК, следует отметить, что грузоподъемность крана "Готвальд", используется малоэффективно. В этой связи возникает возможность рассмотрения предложения по увеличению производительности имеющихся мощностей. Данное предложение заключается во внедрении спредера, с промежуточными замками для подъема двух 20 - футовых контейнеров одновременно. Это существенно отличает внедряемую схему обработки контейнеров, от указанной в РТК. При том, что внести рассматриваемые конструктивные изменения возможно за счет использования сил порта, снижая сумму финансовых затрат. С операционной точки зрения имеются три критически важных характеристики перегружателя: грузоподъемность, вылет и высота подъема. Другими параметрами, которые следует учитывать при составлении спецификации на кран, является вылет тыловой консоли, колея, просвет между опорами, просвет и общая высота портала. Таким образом, первостепенным становится вопрос полного использования грузоподъемности.

Грузоподъемность измеряется в тоннах "под спредером" или "на канатах". Первая характеристика более полезна с эксплуатационной точки зрения, поскольку исключает вес самого спредера (до 10 тонн), уменьшающего полезную нагрузку. Хотя по стандартам ISO сегодня максимальный вес 40-футового контейнера составляет 30480 кг, разумно предполагать, что за срок службы крана эти стандарты могут быть пересмотрены. Возможность стандартизации контейнеров длиной 45 и 48 футов и более уже обсуждается, равно как растет число контейнеров высотой 9 и 9 ½ футов. Грузоотправители весьма настойчивы в своих требованиях перевозки нестандартных контейнеров, превышающих ограничения ISO. Следует учитывать и перегрузку стандартного контейнера, равно как и необходимость снятия судовых люковых крышек, вес которых может превышать 30 тонн.

Другим обстоятельством так же, диктующим использовать грузоподъемность крана полностью, является требование выполнения "спаренного подъема", когда два 20-футовых контейнера захватываются одновременно. Поскольку каждый из них имеет максимальный вес 24 тонны, возможный вес под спредером может оказаться 48 тонн, что позволяет нам максимально использовать грузоподъемность крана "Готвальд", входящего в рассматриваемую технологическую схему. Основываясь на предлагаемой транспортной схеме, технологический процесс будет проходить следующим образом:

Внутрипортовая транспортная операция. Внутрипортовая транспортировка контейнеров осуществляется фронтальными контейнерными погрузчиками (ТС2.6 7.9) в соответствии с требованиями раздела 2 ТСПВР либо с использованием ролл-трейлеров, буксируемых тягачами (ТС4.5) в соответствии с требованиями раздела 3 ТСПВР.

Погрузчиками с двухвилочными захватами транспортируются только контейнеры, имеющие соответствующие вилочные проемы. Погрузчиками, оснащенными грузозахватами для крупнотоннажных контейнеров транспортируются все контейнеры соответствующего типа и массы.

Запрещается нахождение людей в контейнере во время движения в нём погрузчика.

Складская операция. Формирование и расформирование штабеля контейнеров на складе производится краном (ТС2.8) или контейнерным фронтальным погрузчиком (ТСЗ.4,5,6,7,9).

Контейнеры, имеющие соответствующие вилочные проемы перемещаются погрузчиками с двухвилочными захватами. Погрузчиками, оснащенными грузозахватом для крупнотоннажных контейнеров, перемещаются контейнера соответствующей массы и типа.

Складирование контейнеров должно осуществляться в соответствии с утвержденной схемой и разметкой складской площади, регламентирующей размеры штабелей, величины расстояний между ними и отдельно стоящими контейнерами.

Для складирования порожних контейнеров должна быть выделена отдельная зона. Разрешается складирование порожних контейнеров в два яруса по высоте без дополнительных креплений.

Контейнеры второго и последующих ярусов по высоте должны устанавливаться только фитингами днища на фитинги крыши контейнера предыдущего яруса.

Смещение угловых фитингов смежных, а также не смежных по высоте контейнеров не должно превышать 25 мм в поперечном и 38 мм в продольном направлениях.

Покрытие сортировочных и складских площадок должно быть ровным, чтобы контейнер при установке опирался на четыре угловых фитинга.

При складировании контейнеров, допускающим нахождение на штабеле, необходимо по периметру в каждом ярусе делать уступы шириной в один контейнер. Установка контейнеров краном в штабель производится подрядно, начиная установку при наибольшем вылете стрелы крана. Двери контейнера располагаются внутрь штабеля

Кордонная и передаточная операции. Погрузка контейнеров на судно или выгрузка из него производится краном, оснащенным спредером улучшенной конструкции.

Судовая операция. Раскрепление, крепление контейнеров производится под руководством производителя работ в соответствии с п.17.1,17.2,17.3 ТСПВР и инструкцией по охране труда.

В (из) подпалубное(го) пространство(а) могут перевозиться контейнеры масса которых не превышает грузоподъемности погрузчика (по диаграмме грузового момента), который может использоваться в грузовом помещении исходя из допускаемых нагрузок на палубу.

В (из) подпалубное(го) пространство(а) могут перевозиться контейнеры масса которых не превышает грузоподъемности погрузчика (по диаграмме грузового момента), который может использоваться в грузовом помещении исходя из допускаемых нагрузок на палубу.

В подпалубном пространстве штабель формируется вертикальными рядами.

Загрузка (разгрузка) просвета люка и верхней палубы производится поярусно (в один контейнер) по всей площади погрузки (выгрузки).

Подача контейнеров на судно (и выгрузка из него) производится краном, оснащенным спредером усовершенствованным дополнительными промежуточными замками.

Размещение и крепление контейнеров на специализированных судах производится в соответствии с судовой документацией по размещению и креплению контейнеров. При отсутствии судовой документации размещение и крепление контейнеров на судах производятся в соответствии с "Правилами перевозки грузов в контейнерах морским транспортом" РД31.11.21.18-96) и "Правилами безопасности морской перевозки генеральных грузов. Общие требования и положения " РД31.11.21.16-96.

Далее целесообразным будет рассмотрение требований по безопасности при перегрузке контейнеров. Прежде всего необходимо осветить опасные производственные факторы, к которым относятся:

опасность падения человека с контейнера при ручной строповке и отстроповке;

опасность зажатия человека между висящим на крюке крана контейнером и стенкой;

опасность зажатия человека между контейнером и стенкой (другим контейнером или грузом) при перемещении его погрузчиком;

опасность падения, опрокидывания контейнера при подъеме в случае неполного (не на все штыки) захвата контейнера спредером;

опасность опрокидывания контейнера при его перемещении автотранспортом при резком повороте.

Ручная строповка и отстроповка крупнотоннажных контейнеров может применяться в исключительных случаях, а именно:

Захват (присоединение) контейнера производится не на все штыки.

Наблюдается явная деформация фиттинговых отверстий.

Необходимость ручной строповки в каждом отдельном случае определяет производитель работ.

Осматривать застропленный контейнер, находясь под ним, запрещается.

Одновременное выполнение работ по погрузке (выгрузке) и крепление (раскрепление) контейнеров на смежных участках палубы и в трюмах универсальных судов запрещается.

Переход от одного контейнера на другой, если расстояние между ними составляет более 0,5м, должен осуществляться только с помощью переходных трапов (мостиков), оборудованных леерными ограждениями с обеих сторон.

Подъем на контейнер и спуск с него производится по приставной лестнице, оборудованной противоскользящими башмаками и устройством для закрепления верхнего конца лестницы за контейнер. При этом по лестнице разрешается подниматься только на один ярус контейнеров.

Подъем, перемещение и опускание контейнеров должны выполняться плавно, без рывков, с замедленным движением при приближении к месту установки.

Запрещается нахождение людей в момент установки (снятия) контейнеров на железнодорожных платформах и автомобильных прицепах, а также между застропленным и рядом стоящим контейнером (или другим препятствием).

Другие, особые меры безопасности, если они необходимы в каждом конкретном случае, определяет производитель работ.

Дополнительные требования. Возможность перевозки контейнера автопогрузчиком определяет производитель работ в зависимости от массы и габаритов контейнера. При наличии у контейнеров типоразмеров 1СС,1С, 1СХ с торцевыми дверями закрытых снизу вилочных проемов с расстояниями между их центрами - 2050 +/-50мм разрешается подъем и перемещение погрузчиком с вилочным захватом как порожних так и груженых контейнеров. .

При наличии у контейнеров с торцевыми дверями закрытых снизу вилочных проемов с расстояниями между их центрами 900 +/-50мм разрешается подъем и перемещение погрузчиком с вилочным захватом как порожних, так и груженых контейнеров типоразмеров 1Д,1ДХ и только порожних контейнеров типоразмеров 1СС,1С.1СХ. Вилы для взятия контейнера должны иметь ширину не менее 200 мм и входить в вилочные проемы на длину не менее 1825 мм.

Запрещается перегружать контейнеры с открытыми дверями 9.3 Выбракованные неисправные контейнеры должны быть перевезены в специально отведенное для них место. Устанавливать неисправные контейнеры в общий штабель запрещается. При перегрузке неисправных контейнеров должны соблюдаться меры, обеспечивающие безопасность производства работ. Запрещается разворачивать контейнер, перегружаемый при помощи крана вручную, без применения оттяжек или специальных шестов с резиновыми наконечниками.

## 3. Расчет показателей эффективности от внедрения новой техники

## 3.1 Определение производительности перегрузочных машин по технологической схеме

Использование спредера с промежуточными замками для перегрузки двух 20-и футовых контейнеров одновременно, приводит к увеличению не только производительности крана и технологической линии, но и увеличению цикла крана. Это следствие того, что потребуется более количество времени при их обработке.

Произведем расчеты производительности крана при условии использования промежуточных замков на спредере крана.

При работе машин циклического действия производительность рассчитывается по следующей формуле:

, ………………………… (7)

где G - масса груза в подъеме, т;

Тц - время цикла крана, с.

Масса подъема определяется следующим образом:

, (8)

где n - количество мест в одном подъеме;

m - масса одного места, т.

Время цикла поворотного крана с учетом совмещения операций:

, (9)

где Тц - время цикла поворотного крана, с.

, (10)

где tз1 - время захвата груза, с (принимается равным 55 с);

tх2 - время на перемещение с грузом, с;

tо2 - время отщепки груза, с (время отсоединения спредера от контейнеров, принимается равным 50 с);

tхп - ход порожнем, с.

, (11)

где tп - время подъема груза, с;

tnb - время поворота стрелы, с;

tо - время опускания груза, с учетом совмещения операций, с.

, (12)

где hn - высота подъема груза, м (принимается равной 30 м);

Vn - скорость подъема груза, м/с (принимается равной 0,9 м/с);

tр, tm - соответственно время разгона и время торможения, с (принимается равным 1 с).

, (13)

где L - угол поворота стрелы (принимается равным 85°, градусов);

n - частота вращения стрелы, оборотов/минуту.

, (14)

где hо - высота опускания груза, м (принимается равной 15 м);

Vо - скорость опускания груза, м/с (принимается равной 1,16 м/с).

Для простоты сравнения данных, все значения сведены в таблицу 22.

Таблица 22

Производительность портального крана

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | По ТС без использования промежуточных замков на спредере крана | По ТС с использованием промежуточных замков на спредере крана |
| 1 | 2 | 3 |
| Определение массы груза в подъеме: Масса одного места, т | 24,00 | 24,00 |
| Количество мест в подъеме, единицМасса груза в подъеме, т | 1,0024,00 | 2,0048,00 |
| Время подъема груза: Высота подъема груза над головкой рельсов, м | 30,00 | 30,00 |
| Скорость подъема груза, м/сВремя разгона, сВремя торможения, сВремя подъема груза, с | 0,901,001,0034,40 | 0,901,001,0034,30 |
| Время поворота стрелы: Угол поворота стрелы, градусыЧастота вращения стрелы, оборотов/минутуВремя поворота стрелы, с | 85,005,4016,50 | 85,005,4016,50 |
| Время опускания груза: Глубина опускания груза ниже головки рельсов, мСкорость опускания груза, м/сВремя опускания груза, с | 15,001,1613,93 | 15,001,1613,93 |
| Время цикла поворотного крана: Время захвата груза, сВремя на перемещение с грузом, сВремя отцепки груза, сХод порожнем, сВремя цикла поворотного крана, с | 55,0064,7328,0064,73180,53 | 55,0064,7350,0064,73202,53 |
| Время цикла крана поворотного крана с учетом совмещения операций, с | 162,48 | 182,28 |
| Производительность крана, т/ч | 531,75 | 944,88 |

## 3.2 Определение себестоимости перегрузочных работ

Существующая практика определения средней себестоимости переработки 1 тонны груза дает возможность оперативно оценить влияние организационно-технических факторов на перегрузочный процесс и наметить пути снижения себестоимости непосредственно в ходе его. Это позволяет оценить экономическую эффективность принятой технологии, выбрать наиболее рациональные технологические схемы перегрузки грузов. Себестоимость (в руб. /т) перегрузки 1 тонны грузa по одной технологической схеме, т.е. себестоимость одной тонно-операции включает в себя затраты порта: на заработную плату Rзпл портовых рабочих, распорядительского и административно-управленческого аппарата; на содержание перегрузочных машин Rмех; на содержание причалов и гидротехнических сооружений Rгтс; на содержание малоценного быстроизнашивающегося инвентаря Rмби; прочие расходы Rnp (на электроэнергию для освещения причала, складов, портовой территории и т.д.):

, (15)

где Rзпл - расходы на заработную плату;

Rмех - расходы на содержание перегрузочных машин;

Rам - расходы на амортизацию и текущий ремонт;

Rмби - расходы на МБИ;

Rгтс - расходы на причалы и ГТС;

Rпр - прочие расходы.

Расходы на заработную плату. Расходы на заработную плату представляют собой сумму расходов на заработную плату портовых рабочих, непосредственно занятых на погрузо-разгрузочных работах, с доплатами, портовых рабочих, занятых техническим обслуживанием перегрузочных машин, распорядительского персонала и портовых рабочих, выполняющих вспомогательные работы по обеспечению перегрузочных операций, и персонала административно-управленческого аппарата:

, (16)

где Ксоц - коэффициент, учитывающий отчисления в фонд социального страхования (принимается равным 1,5);

Кпр - коэффициент, учитывающий премии портовым рабочим и персоналу административно - управленческого аппарата (принимается равным 4);

Кдоп - коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату за время отпусков и выполнение государственных и общественных обязанностей (принимается равным 3);

Rгр - расходы по заработной плате портовых рабочих, занятых непосредственно на погрузо-разгрузочных работах, руб.;

Rоб - расходы по заработной плате портовых рабочих, занятых техническим обслуживанием перегрузочной техники, руб.;

Rр-в - заработная плата распорядительского и вспомогательного персонала, руб;

Rа-у - заработная плата административно - управленческого аппарата, руб.

При этом:

, (17)

, (18)

, (19)

, (20)

где Fосн, Fоб - тарифная часовая ставка (руб. /чел-ч) соответственно за выполнение работ непосредственно по перегрузке грузов, за выполнение работ по техническому обслуживанию перегрузочных машин;

Кбр - коэффициент, учитывающий доплаты бригадиру комплексной бригады за руководство бригадой (принимается равным 1,03);

Кноч - коэффициент, учитывающий доплаты портовым рабочим за работу в ночное, праздничное и сверхурочное время (принимается равным 0,08);

toб - среднее время отводимое на обслуживания механизмов портальных кранов, автопогрузчиков и ролл-трейлера за час работы оборудования, ч. (для портальных кранов принимается равным 0,2 ч., для автопогрузчика, ролл-трейлера 0,06 ч);

nмаш - количество обслуживаемых машин, ед.

Для существующей и предлагаемой технологии расходы по заработной плате равны, так как в технологической схеме равное число портовых рабочих и перегрузочного оборудования.

Часовые тарифные ставки Fосн=153,91 руб. /ч., Fоб=195,31 руб. /ч., Nчел. =8 чел., Nмаш=3.

,

,

,

,

,

Полученные расчетным путем результаты по расходам на заработную плату сведем в таблицу 23:

Таблица 23

Расчет расходов на заработную плату, руб/ч

|  |  |
| --- | --- |
| Вид расходов | Значение |
| Расходы по заработной плате портовых рабочих, занятых на ПРР | 1366,70 |
| Расходы по заработной плате портовых рабочих, занятых обслуживание техники | 67,49 |
| Заработная плата распорядительного и вспомогательного персонала | 430,26 |
| Заработная плата управленческого аппарата | 372,89 |
| Итого | 40272,12 |

Расходы на содержание перегрузочных машин. Затраты (в руб) на содержание перегрузочных машин, приходящиеся на 1 час перегрузочного процесса по конкретной технологической схеме определяются по следующей зависимости:

, (21)

где ni - число однотипных перегрузочных машин, используемых при работе по технологической схеме;

Ri - часовой расход на содержание машины i-го типа, включающий в себя отчисления на амортизацию и текущий ремонт машины Rа-р, на электроэнергию при использовании портального крана Rэк, на топливо при использовании автопогрузчика и ролл-трейлера Rт и расходы на смазочные и обтирочные материалы Rс-о.

Часовой расход (в руб.) на амортизацию и текущий ремонт перегрузочной машины определяют по формуле:

, (22)

где Si - балансовая стоимость i-машины, руб.;

ai, bi - отчисления соответственно на амортизацию и текущий ремонт машины i-го типа,%;

Тн - продолжительность навигации, сут.

Стоимость электроэнергии затрачиваемой портальным краном за 1 час работы:

, (23)

где 3,3 - коэффициент, учитывающий работу двигателя при опробировании (т.е. потерь при включенных потребителей энергии);

по - коэффициент одновременной работы электродвигателей (принимается равным 0,9);

пд - коэффициент использования мощностей двигателей, равный для портального крана 0,91;

цэ - стоимость 1 кВт/ч электроэнергии, руб.;

Nкр - мощность электродвигателей портального крана, кВт.

Часовой расход на топливо при использовании автопогрузчиков и ролл-трейлера:

, (24)

где 3,3 - коэффициент, учитывающий работу двигателя при опробировании;

у - удельный расход топлива на 1 час работы, л;

цт - стоимость 1 литра дизельного топлива, руб.

Расходы на смазочные и обтирочные материалы Rс-о принимают равными 20% расходов на электроэнергию и топливо:

, (25)

Нормы отчислений на текущий ремонт и амортизацию по автопогрузчикам и ролл-трейлерам составляют соответственно b= 2,18%; a=3,28% и b=2,2%; a=3,2%; по портальному крану b=2,1%; a=3,19%.

По портальному крану (балансовая стоимость портального крана "Готвальд" составляет 30 000 000 рублей, средняя продолжительность навигации для всех видов техники составляет 360 сут).

,

По автопогрузчику балансовая стоимость 2 500 000 рублей и ролл-трейлеру (6 800 000 рублей):

,

,

,

Расходы на электроэнергию, потребляемую портальным краном за час работы.

Мощность двигателей портального крана - 540 кВт/ч., стоимость 1 кВт электроэнергии - 2,08 руб.

,

Расходы на топливо для автопогрузчика и ролл-трейлера:

Удельный расход топлива соответственно 10 и 13 л/ч., стоимость 1 л дизельного топлива 20 рублей.

,

,

,

Расходы на смазочные и обтирочные материалы составляют 20% от расходов на электроэнергию и топливо:

,

Полученные результаты сведем в таблицу 24:

Таблица 24

Расходы на содержание перегрузочного оборудования, руб/ч

|  |  |
| --- | --- |
| Вид расходов | Значение |
| Расходы на амортизацию и текущий ремонт | 34278,00 |
| Расходы на электроэнергию для крана | 3035,70 |
| Расходы на топливо | 1518,00 |
| Расходы на смазочные и обтирочные материалы | 910,74 |
| Итого | 39742,44 |

Расходы на содержание причалов и гидротехнических сооружений. Суммарные расходы (в руб.) на содержание причалов и гидротехнических сооружений включают в себя расходы на амортизацию и текущий ремонт, приходящийся на 1 ч. перегрузочного процесса и определяются по следующей зависимости:

, (26)

где Sпр - средняя стоимость одного погонного метра причала, руб. /мин.;

Lпр - средняя длина причала, м;

a, b - отчисления соответственно на амортизацию и текущий ремонт причала и ГТС,%

Тн - средняя продолжительность навигации, сут.

Средняя длина причалов, отведенных под разгрузку контейнеров составляет 280 м, средняя стоимость погонного метра причала принимается при расчетах равной 160 000 руб. /м.

Отчисления на амортизацию и текущий ремонт составляют 30% и 12%. Средняя продолжительность навигации для причалов принимающих под разгрузку контейнера 360 сут.

,

Расходы на износ малоценного и быстроизнашивающегося инвентаря. Данный вид расходов определяется за один час работы по формуле:

, (27)

где Аизн - норматив износа (для генеральных грузов принимается равным 0,9);

Р - производительность крана, т/ч;

kтр - коэффициент транзитности (при перегрузке контейнеров по варианту склад-судно равен 0,7).

Результат вычислений и исходные данные можно представить в виде таблицы 25:

Таблица 25

Расходы на износ МБИ, руб. /ч.

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Значение |
| По ТС без использования промежуточных замков на спредере крана | По ТС с использованием промежуточных замков на спредере крана |
| Норматив износа, % | 0,90 | 0,90 |
| Производительность крана, т/ч | 183,00 | 305,60 |
| Итого расходы на износ МБИ, руб. /ч.  | 214,11 | 357,55 |

Прочие расходы. Усредненное значение прочих расходов рассчитывается как 20% от суммы расходов на заработную плату работников, содержание перегрузочных машин, амортизацию гидротехнических сооружений и причалов, износ малоценного быстроизнашивающегося инвентаря. В эту группу расходов входят расходы на содержание аппарата управления, расходы на электроэнергию для освещения причалов, расходы на уборку причалов и прочие расходы.

, (28)

Значение Rпр определим и приведем в таблице 26, для двух технологий:

Таблица 26

Прочие расходы, руб./ч

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Значение |
| По ТС без использования промежуточных замков на спредере крана | По ТС с использованием промежуточных замков на спредере крана |
| Итого расходы на зарплату | 40272,12 | 40272,12 |
| Итого расходов на содержание машин | 39742,44 | 39742,44 |
| Итого расходов на содержание причалов и ГТС | 2177,70 | 2177,70 |
| Итого расходов на износ МБИ | 622,00 | 1105,50 |
| Итого | 16562,85 | 16659,55 |

Таким образом рассчитаем общие расходы порта при проведении ПРР за один час, (руб./ч).

По ТС без использования промежуточных замков на спредере крана:

,

По ТС с использованием промежуточных замков на спредере крана:

.

основании приведенных данных построим диаграмму (см. рис. 20).

На Рис. 20. Динамика общих расходов, руб/ч

На основании таблицы 26 и рисунка 20 видна разница между общими расходами по ТС без промежуточных замков на спредере крана и ТС с промежуточными замками. Результатом этой разницы послужил тот факт, что при увеличении грузооборота, с учетом нововведений, возрастает необходимость в большем использовании МБИ, что и отражено на приведенных материалах.

Однако следует отметить положительную тенденцию, заключающуюся в том, что при большом увеличении грузооборота технологической линии, величина общих расходов увеличивается незначительно, что в свою очередь является важным фактом при проведении сравнительного анализа двух технологических схем. Также положительным является тот факт, что численность человек, находящихся на линии продолжает оставаться неизменным, что в свою очередь не несет дополнительных расходов.

Зная производительность комплекса (т/ч) по каждой технологической схеме и сумму расходов (руб./ч) на производство разгрузочных операций определим себестоимость работ по технологиям:

Таблица 27

Определение себестоимости при перегрузке контейнеров, руб. /т.

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Значение |
| По ТС без использования промежуточных замков на спредере крана | По ТС с использованием промежуточных замков на спредере крана |
| Производительность, т/ч | 183,000 | 305,600 |
| Расходы на разгрузку, руб. /ч.  | 80250,300 | 80422,42 |
| Себестоимость разгрузки 1 т, руб. /т.  | 438,520 | 263,160 |

## 3.3 Анализ себестоимости перегрузки контейнеров по технологической схеме

Для проведения анализа себестоимости перегрузки контейнеров по технологической схеме необходимо рассмотреть вычисления, проводившееся в предыдущем пункте и далее, основываясь на результатах таблицы 27, определим процент выполнения и отклонения.

Таблица 27

Определение процента выполнения и отклонения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | % выполнения | Отклонение |
| Производительность, т/ч | 166,99 | 122,60 |
| Расходы, руб/ч | 100,21 | 172,12 |
| Себестоимость, руб/ч | 60,01 | -175,36 |

Исходя из результатов, полученных в таблице 27 можно сделать вывод, что производительность в результате внедрения промежуточных замков на спредере крана возросла на 122,6 т/ч, и по ТС с их использованием стала составлять 305,6 т/ч, тогда как расходы на перегрузочные работы при этом увеличились незначительно, и равны 80422,42руб/ч. В результате себестоимость снизилась на 175,36руб/ч.

Проведем более подробный анализ и определим, какой из факторов привел к снижению себестоимости и в какой степени. Для этого составим таблицу 28.

Таблица 28

Определение индексов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Фактор | Формула | Значение |
| К1 | R | %вып. / 100 | 1,0021 |
| К2 | P | %вып. / 100 | 1,6699 |
| К | S | %вып. / 100 | 0,6001 |
| Δ1 |  | К1 - 1 | 0,0021 |
| Δ2 |  | 1/ К2 - 1 | -0,4011 |
| ΔК |  | 1 - K | -0,3999 |
| ΔК1 |  | Δ1+ ½ Δ1 Δ2 | 0,0017 |
| ΔК2 |  | Δ2 + ½ Δ1 Δ2 | -0,4015 |
| ΔS |  | S2 - S1 | -175,36 |

, (29)

, (30)



где ΔSr - влияние эксплуатационных расходов на себестоимость;

ΔSp - влияние производительности на себестоимость.

При проверке значение ΔS:

, (31)


## 3.4 Доходы и прибыль от разгрузочных работ

До 1992 года тарифы на перегрузочные работы устанавливались по принципу аккордных ставок за комплекс перегрузочных операций и сопутствующих им работ и услуг. Основу размеров аккордных ставок за перегрузочные работы составляла средневзвешенная себестоимость переработки 1 физической тонны груза в портах выделенных тарифных районов. При этом в Черноморско-Азовском, Балтийском и Азовском бассейнах выделяли по одному тарифному району, в каждый из которых входили все порты перечисленных бассейнов.

В настоящее время аккордные ставки за переработку 1 т груза устанавливаются на контрактной основе и для различных владельцев грузов могут быть неодинаковы. В среднем, аккордная ставка при обработке контейнеров 500 - 530 USD (505 руб. /т).

Доходы от погрузочно-разгрузочных работ за 1 час работы комплекса определяются по следующей зависимости:

, (32)

где Р - производительность комплекса, т/ч;

Fак - аккордная ставка за перегрузку 1 т груза, руб. /т.;

Разница в производительности существующей и модернизированной технологии приводит к различным доходам.

По технологии без использования промежуточных замков на спредере крана:

По технологии с использованием промежуточных замков на спредере крана:

,

Разница в доходах составляет:

, (33)

,

В системе показателей, определяющих экономические результаты работы перегрузочного комплекса, важную роль играет прибыль. Показатель прибыли наиболее полно и всесторонне отражает использование средств, поэтому прибыль выступает в качестве одного из ведущих показателей, характеризующих конечный результат деятельности перегрузочного комплекса.

Прибыль - это с одной стороны, основной источник фондов предприятия, с другой - источник доходов государственного и местного бюджетов. Важно учитывать не только размер и рост прибыли, но и уровень рентабельности, знать, сколько прибыли получено на каждый рубль производственных фондов.

Прибыль за 1 час работы комплекса по технологии без использования промежуточных замков на спредере крана составляет:

, (34)

,

Прибыль за 1 час работы комплекса по технологии c использованием промежуточных замков на спредере крана составляет:

, (35)

,

Разница в прибыли за 1 час равна:

, (36)

Экономический анализ и сравнительная оценка различных вариантов организации перегрузочного процесса, метода организации труда на перегрузочных работах, а также изменение новой технологии и техники осуществляется с помощью ряда экономических показателей, среди которых выделяют не только себестоимость, но и обобщающие показатели, в число которых входят:

Темпы роста экономических результатов работы по сумме доходов и по сумме прибыли:

, (37)

, (38)

Рентабельность грузовых работ:

, (39)

Fак - аккордная ставка за переработку 1т груза;

S - себестоимость переработки 1 т груза, руб/ч.

По технологии без использования промежуточных замков на спредере крана:

,

По технологии с использованием промежуточных замков на спредере крана:

,

Уровень доходности - поступление валовых доходов на 1 рубль эксплуатационных затрат:

, (40).

По технологии без использования промежуточных замков на спредере крана:

,

По технологии с использованием промежуточных замков на спредере крана:

.

4. Темп роста производительности труда по сумме доходов:

, (41)

,

Для более наглядного представления, полученные результаты сведены в таблицы 29 и 30.

Таблица 29

Динамика изменения показателей перегрузочного процесса по технологическим схемам

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | По ТС без использования промежуточных замков на спредере крана | По ТС с использованием промежуточных замков на спредере крана | Отклонение |
| 1. Доходы, руб/ч | 319050,00 | 566928,00 | 247878,00 |
| 2. Прибыль, руб/ч | 219646,69 | 466970,69 | 247324,00 |
| 3. Рентабельность,% | 221, 20 | 467,60 | 246,40 |
| 4. Уровень доходности | 3, 20 | 5,60 | 2,40 |

Исходя из полученных данных, на основании таблицы 30, можно отметить в целом положительную динамику в изменении показателей перегрузочного процесса, исходя из технологических процессов с использованием промежуточных замков на спредере крана и без их использования.

Таблица 30

Темпы роста экономических результатов

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Значение |
| Темп роста экономических результатов работы по сумме доходов | 1,77 |
| Темп роста экономических результатов работы по сумме прибыли | 2,12 |
| Темп роста производительности труда по сумме доходов | 3,76 |

Расчет суммарных приведенных затрат и экономического эффекта от внедрения промежуточных замков на спредере крана

Суммарные приведенные затраты, связанные с переработкой груза при данной схеме механизации и технологии погрузочно - разгрузочных работ, рассчитываются по формуле:

 (42)

где Sуд - удельная себестоимость погрузочно-разгрузочных работ, руб. /т.;

Qr - годовой грузооборот причала, т;

Е - нормативный коэффициент относительной эффективности капиталовложений;

Км - капиталовложения в перегрузочное оборудование, руб.;

Кпр - капиталовложения в причалы, руб.;

Ксп - капиталовложения в средства пакетирования, (в нашем случае принимается равным нулю, так как отсутствуют средства пакетирования), руб.;

a, b процент отчислений на амортизацию и текущий ремонт средств пакетирования.

Суммарные приведенные затраты рассчитываются следующим образом:

По ТС без использования промежуточных замков на спредере крана:

По ТС с использованием промежуточных замков на спредере крана:

Экономический эффект составит:

 (43)

Таблица 31

Суммарные приведенные затраты и экономический эффект

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Значение |
| Суммарные приведенные затраты по ТС без использования промежуточных замков на спредере крана, руб | 372521720 |
| Суммарные приведенные затраты с использованием промежуточных замков на спредере крана, руб | 225920760 |
| Экономический эффект, руб | 146600960 |

## 4. Анализ производственного травматизма при перегрузке контейнеров на примере западного района оао'нмтп"

## 4.1 Контейнеризация системы грузовых перевозок

Перевозка грузов в крупнотоннажных контейнерах международного стандарта стала неотъемлемой частью транспортной системы России.

Контейнерная транспортная система создавалась на базе теоретических и прикладных разработок, выполняемых научно-исследовательскими институтами морского, железнодорожного и автомобильного транспорта. На практике формировались основные элементы этой прогрессивной системы грузовых перевозок.

Морской транспорт стал первым осуществлять перевозки каботажных и внешнеторговых грузов в крупнотоннажных контейнерах в целях поддержания своей конкурентоспособности на мировом рынке.

Развитие контейнерных перевозок имеет важное хозяйственное значение, так как позволяет повысить качество и надежность транспортного процесса, обеспечить сохранность и ускорить доставку груза, снизить расходы упаковочных материалов, уменьшить занятость рабочих на трудоемких и вспомогательных работах, улучшить обеспеченность страны трудовыми ресурсами. Ценой всей этих достижений, становится здоровье или даже жизнь людей, участвующих в данном производственном процессе.

В процессе рассмотрения результатов работы контейнерной транспортной системы, встает проблема травматизма и несчастных случаев на производстве, решением которой нельзя пренебрегать.

Основные причины несчастных случаев: неудовлетворительная организация производства работ и рабочего места; нарушение пострадавшим трудовой и производственной дисциплины (в т. ч. пренебрежение опасностью и требованиями охраны труда, нахождение в состоянии алкогольного опьянения); нарушение технологического процесса.

Особо вызывает тревогу неудовлетворительная обстановка с соблюдением законодательных нормативных требований по охране труда, созданием и обеспечением работы системы управления охраной труда в малых частных транспортных организациях, на предприятиях с неустойчивым финансовым положением. Службы (специалисты) и комиссии по охране труда, как правило, или пассивны или вовсе отсутствуют, руководители предприятий не проходят своевременного обучения и проверки знаний по охране труда, не уделяют должного внимания вопросам охраны труда.

## 4.2 Методы исследования несчастных случаев и травматизма на производстве

Несчастные случаи на производстве следует рассматривать как сигнал о неудовлетворительном состоянии профилактической работы по предупреждению травматизма. Материалы расследований и отчетные данные о несчастных случаях позволяют судить о состоянии безопасности труда и служат основанием для разработки и осуществления мероприятий по активизации профилактической работы по предупреждению травматизма.

Изучение и анализ причин травматизма производят по материалам расследования, а также монографическим, топографическим, статистическим и экономическим методам.

На основании вышеперечисленных методов, наиболее актуальными и более детальными, по моему мнению, являются статистический. Поэтому на основании него я постараюсь рассмотреть данную тематику.

Таким образом, рассчитаем коэффициент частоты касательно несчастных случаев средней степени тяжести, без потери дееспособности:

Кч=1000\* 15/890=17 человек (за предыдущий период - 2006 год);

Кч=1000\* 12/887=13 человек (за анализируемый период - 2007 год).

Более детальные данные по распределению в течение года травматических случаев, имевших место на предприятии ОАО "НМТП" приведены в таблице 32.

Таблица 32

Распределение по кварталам несчастных случаев в ОАО "НМТП" за 2006 – 2007 года

|  |  |
| --- | --- |
| Распределение по кварталам | Количество человек по годам |
| 2006 | 2007 |
| 1-й квартал | 4 | 1 |
| 2-й квартал | 2 | 3 |
| 3-й квартал | 4 | 3 |
| 4-й квартал | 7 | 6 |

Для более наглядного представления сведем все данные из таблицы 32 в рисунок 21.

Из проведенных расчетов видно, что наблюдается тенденция к снижению травматизма. А наибольшие пики травматизма отмечаются в первом, третьем и четвертом кварталах за 2006 год. А в 2007 году, во втором, третьем и четвертом квартале.

Что касается положительной тенденции по снижению пострадавших от несчастных случаев, то результатом снижения послужила проводимая предприятием политика, направленная на улучшение качества осведомленности в вопросах техники безопасности, а также в области организационно - технических нововведений.