

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
им. К. И. Сатпаева

Институт энергетики и машиностроения

Кафедра: «Технологические машины и транспорт»

Воронин Иван Валерьевич

Комплексная механизация погрузочных работ на складах транспортной
техники

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

специальность 5В071300 – транспорт, транспортная техника и технологии

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Казахский национальный исследовательский технический университет
им. К. И. Сатпаева

Институт энергетики и машиностроения

Кафедра: «Технологические машины и транспорт»



ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Комплексная механизация погрузочных работ на складах
транспортной техники»

по специальности 5В071300 – транспорт, транспортная техника и технологии

Выполнил

 Воронин И.В.

Рецензент
кандидат технических наук

Научный руководитель
ассоциированный
профессор

 Кульгильдинов Б.М.
« 17 » 05 2022 г.

 Ахметова Ш.Д.
« 16 » 05 2022 г.

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Казахский национальный исследовательский технический университет
им. К. И. Сатпаева

Институт энергетики и машиностроения

Кафедра: «Технологические машины и транспорт»

специальность 5В071300 – транспорт, транспортная техника и технологии

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

«Технологические машины и транспорт»

Кандидат технических наук

 Бортеебаев С.А.

« 18 » 01 2022 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающемуся *Воронину Ивану Валерьевичу*

Тема: «Комплексная механизация погрузочных работ на складах транспортной техники»

Утверждена приказом Ректора Университета №489-П/Ө от 24 декабря 2021 г.

Срок сдачи законченной работы

Исходные данные к дипломной работе:

Краткое содержание дипломной работы:

а) общие сведения;

б) графический материал;

в) мероприятия по комплексной механизации погрузочных работ на складе

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

Рекомендуемая основная литература:

1. Батищев И.И. Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте / И.И. Батищев. – М.: Транспорт, 1988. – 367 с.

2. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства. Учебник. Ширяев С.А., Гудков В.А., Миротин Л.Б. 2007. – 848 с.

ГРАФИК

подготовки дипломной работы (проекта)

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки предоставления научному руководителю	Примечание
Введение		
Теоретическая часть		
Расчетная часть		

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу (проект)
с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта)

Наименование раздела	Консультанты, Ф.И.О. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Основная часть	Ахметова Ш.Д. ассоциированный профессор	16.05.22	
Нормоконтролер	Камзанов Н.С. сениор-лектор	13.05.2022г.	

Научный руководитель



Ахметова Ш.Д.

Задание принял к исполнению обучающийся



Воронин И.В.

Дата

«24» декабря 2021 г.

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе рассмотрена тематика комплексной механизации погрузочных работ. Предметом исследования явились погрузочные (разгрузочные) работы на складе транспортной техники и автозапчастей.

Цель написания данной дипломной работы состоит в разработке технологии комплексной механизации погрузочных, разгрузочных работ и операций внутри склада.

На основе технико-экономических расчетов показана эффективность комплексной механизации погрузочных работ.

В результате сделан вывод, что именно комплексная механизация погрузочных работ решает задачи облегчения труда людей, повышения производительности труда и снижения потребности в рабочей силе.

АҢДАТПА

Дипломдық жұмыста тиеу жұмыстарын кешенді механикаландыру тақырыбы қарастырылады. Зерттеу негізіне көлік техникасы мен автобөлшектер қоймасындағы тиеу жұмыстары алынды.

Бұл дипломдық жұмысты жазудың мақсаты қойма ішіндегі операциялар, түсіру және тиеу жұмыстарын кешенді механикаландыру технологиясын жасау болып табылады.

Техникалық-экономикалық есептеулер негізінде тиеу жұмыстарын кешенді механикаландырудың тиімділігі көрсетілген.

Нәтижесінде, тиеу жұмыстарын кешенді механикаландыру адамдардың ауыр еңбегін жеңілдетуге, еңбек өнімділігін арттыру және жұмыс күшіне деген қажеттілікті азайту мәселелерін шеше алады деген қорытындыға келді.

ANNOTATION

In the thesis, the topic of complex mechanization of loading operations is considered. The subject of the research was loading(unloading) work at the warehouse of transport equipment and auto parts.

The purpose of writing this thesis is to develop a technology for complex mechanization of loading, unloading and operations inside the warehouse.

On the basis of technical and economic calculations, the effectiveness of complex mechanization of loading operations is shown.

As a result, it is concluded that it is the complex mechanization of loading operations that solves the tasks of facilitating people's hard work, increasing labor productivity and reducing the need for labor.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	9
1	Теоретические основы комплексной механизации погрузочных (разгрузочных) работ на складе	10
1.1	Склады	10
1.2	Погрузочно-разгрузочные на складе	13
1.3	Средства механизации погрузочных (разгрузочных) работ	17
1.4	Обзор развития комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ и примеры организации этих работ	20
2	Технология переработки груза на исследуемом складе	22
2.1	Организационная характеристика исследуемого склада	22
2.2	Переработка грузов на складе	23
2.3	Определение степени механизации труда на исследуемом складе	24
3	Разработка мероприятий по совершенствованию погрузочных (разгрузочных) работ на складе	27
3.1	Расчет основных параметров склада, количества производственных рабочих, количества оборудования	27
3.1.1	Расчет полезной площади склада	27
3.1.2	Расчет площади зон приемки и комплектования товара	29
3.1.3	Расчет площади отправочной экспедиции	30
3.1.4	Расчет длины фронта погрузочно-разгрузочных работ	30
3.1.5	Расчет количества производственных рабочих и рабочих мест	30
3.1.6	Расчет вспомогательной площади	31
3.2	Расчет количества и подбор оборудования для хранения запасных частей, агрегатов, материалов	33
3.3	Выбор и расчет грузоподъемной техники	33
3.3.1	Определение времени цикла мощности привода погрузчика его технической и эксплуатационной производительности при перегрузке в складе грузов на поддонах, требуемого количества погрузчиков	34
4	Анализ патентов на грузозахватные механизмы	40
5	Эффективность механизации погрузочных работ	42
5.1	Прогнозные показатели эффективности механизации работ на складе	43
	Заключение	46
	Список использованной литературы	47

ВВЕДЕНИЕ

Существование любого государства невозможно без развитого транспорта. При этом огромную роль в экономике страны играет автомобилестроение.

Автомобилестроение – отрасль промышленности, осуществляющая производство безрельсовых транспортных средств, главным образом с двигателями внутреннего сгорания.

Значение автомобильной промышленности, а также ее перспективы развития определяются сегодня тем, какое место занимает автомобильный транспорт и в транспортно-энергетической инфраструктуре, и его общей ролью в национальной экономике страны.

Автомобильная промышленность играет важную роль в развитии общественного производства и экономики страны в целом. С одной стороны – это крупный потребитель трудовых, материальных и финансовых ресурсов, а с другой – это один из основных производителей промышленной продукции.

Именно автомобильная отрасль прямым образом влияет на технический прогресс страны и лучше многих статистических данных говорит о платежеспособности населения, а значит и об уровне жизни.

Современный автомобильный мир характеризуется высокой степенью специализации этой отрасли. Сегодня мы знаем о целом ряде крупнейших корпораций, которые специализируются на выпуске конкретных деталей и блоков автомобилей (покрышки, моторы, глушители, трансмиссии, различные автомобильные приборы и другие компоненты). Такое разделение труда определилось борьбой за максимальную оптимизацию использования имеющихся средств и достижения максимальных эксплуатационных и технических показателей продукции.

Автомобильная промышленность Казахстана сегодня является драйвером машиностроительной отрасли и одним из приоритетных направлений индустриального развития несырьевого сектора в составе экономики страны и имеет последовательную государственную поддержку. В стране ведется производство всех категорий автотранспортных средств, собираются 167 моделей автомобилей, в том числе 39 легковых моделей двадцати двух мировых брендов. Предприятиями освоен выпуск широкого спектра продукции (от комплектующих и запчастей до сборки высокоточной техники).

В Государственной программе индустриально-инновационного развития Республики Казахстан обозначено, что сектор автомобилестроения – перспективный сектор обрабатывающей промышленности, так как его развитие дает толчок развитию таких смежных отраслей, как металлургия, текстильная промышленность, производство электрического оборудования и приборов, производство резиновых изделий, производство стекла и других отраслей.

1 Теоретические основы комплексной механизации погрузочных (разгрузочных) работ на складе

Цель написания данной дипломной работы состоит в разработке технологии комплексной механизации погрузочных (разгрузочных) работ и складских операций для тарно-упаковочного груза (моторы, ходовая часть запасные части, детали, узлы, аккумуляторы для автомобилей и сельскохозяйственной техники) на основе технико-экономических расчетов.

Актуальность выбранной темы объясняется тем, что для деятельности любого предприятия, эксплуатирующего складские помещения, погрузочные и разгрузочные операции имеют большое значение. То есть очень важно рационально и правильно организовать процессы разгрузки и погрузки.

Объектом исследования данной работы является склад.

Предметом исследования – погрузочные (разгрузочные) работы на складе транспортной техники и автозапчастей.

1.1 Склады

Сегодня эффективным направлением в организации складского производства является совершенствование уровня технической оснащенности складов.

Склад – это производственная площадь (здание и различное оборудование), которое предназначено для временного размещения каких-либо материальных запасов, а также их накопления, хранения и выполнения всех производственно-хозяйственных операций. Склад вместе с инфраструктурой, обслуживающей его, образуют складское хозяйство. То есть – это материально-техническая база, от которой зависит эффективность обеспечения потребителя материальными ценностями.

Сфера обслуживания складов – одна из наиболее трудоемких отраслей деятельности человека, так как огромная масса грузов транспортируется ручным, то есть немеханизированным способом. На складах наблюдается низкий уровень механизации. Причем, в большей степени трудоемкими являются погрузочно-разгрузочные работы, что фиксирует низкую производительность труда и использование неквалифицированной рабочей силы.

В зависимости от способов выполнения погрузочно-разгрузочных работ склады подразделяются в соответствии с рисунком 1.1.1 на:

- немеханизированные. Здесь все перемещения грузов контролируются работниками. В качестве вспомогательного оборудования для перемещения паллет используются ручные тележки;
- механизированный склад. В данном случае основные операции по погрузке на складе выполняются с помощью механизмов или машин с ручным управлением;

- комплексно-механизированный склад. Склад, на котором все складские перегрузочные операции выполняются механизмами и машинами с ручным управлением;
- автоматизированный склад. Это комплексно-механизированный склад, где часть складских перегрузочных работ выполняется полуавтоматическими либо автоматическими машинами;
- автоматический склад. Комплексно-механизированный склад, в котором все основные погрузочно-разгрузочные операции выполняются автоматическими машинами;
- робототизированный склад – автоматизированный склад, где часть погрузочно-разгрузочных операций выполняется с помощью средств робототехники.

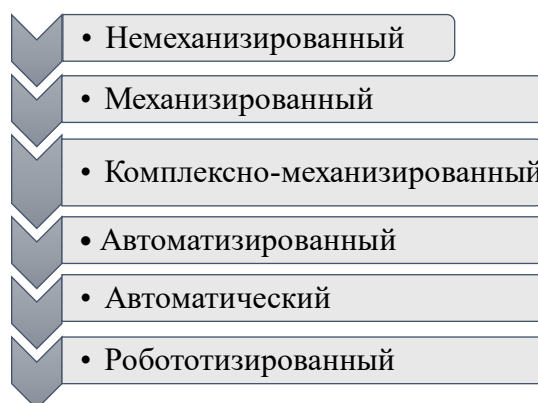


Рисунок 1.1.1 – Склады по степени механизации складских операций

Задачи складирования состоят в:

- определении полезной площади склада;
- определении оптимального количества подъемно-транспортной техники;
- определении оптимальной загрузки подъемно-транспортной техники;
- оптимальном использовании полезной площади склада.

При этом главными функциями работы склада являются:

- создание необходимого ассортимента материалов (продукции) в соответствии со спросом, а также в целях выполнения заказов потребителя;
- концентрация материальных запасов, их складирование, хранение, что способствует осуществлению непрерывного снабжения и производства;
- обеспечение необходимых условий для хранения;
- оказание услуг клиентам, обеспечение логистического сервиса.

На складах обычно хранится огромное количество грузов следовательно их правильное размещение по местам хранения значительно упрощает и оптимизирует работу склада.

Складское помещение в зависимости от условий погрузки, складирования, хранения, выгрузки оснащается поддонами, стеллажами, весами, подъемно-транспортной техникой, устройствами, а также противопожарным инвентарем.

Обычно помещения складов разделяется на зоны:

- основное (производственное) помещение, состоящее из площади, занятой товаром (материалами), и площади проходов (проезда). Его используют непосредственно для хранения товара (материалов);
- вспомогательное помещение. Здесь, как правило, размещаются служебные помещения (санитарно-бытовые);
- подсобное помещение. Его используют для размещения различного инвентаря, производственной тары, уборочной техники и технологического оборудования.

Совокупность всех операций, производимых на складах в определенной последовательности, является складским технологическим процессом. Схема технологического процесса на складе соответствует рисунку 1.1.2.

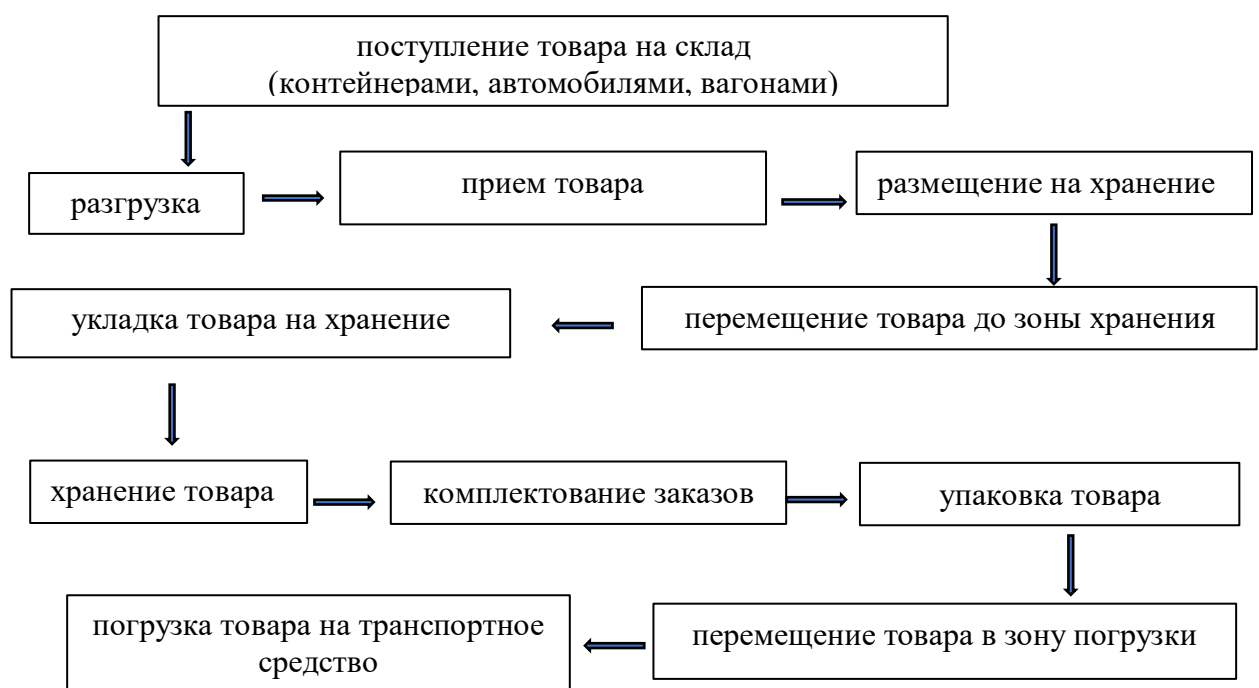


Рисунок 1.1.2 – Технологический процесс на складе

Комплекс складских операций состоит из:

- разгрузки транспорта;
- приеме товара;
- размещении на хранение (укладка в штабели, стеллажи);
- упаковки и комплектования товара;
- погрузочных работ;
- перемещения внутри склада.

Все эти технологические операции выполняются на складе в соответствующих зонах. Зоны склада связаны между собой проездами и проходами.

Чтобы максимально оптимизировать работу склада, необходимо правильно организовать и входящий, и исходящий поток грузов. Для входящего

потока склад оборудуют удобными подъездными путями и складскими воротами, платформами, чтобы было удобно производить погрузку или разгрузку товаров.

Для удобства, а также быстрой приемки товара обеспечивают так называемый «мост», который служит сообщением пола склада и бортом грузовой автомашины, подвозящей товар на склад.

На скорость выполнения технологических операций на складе оказывают степень механизации этих операций, а также размеры, планировка, склада особенности устройства помещений, оснащение склада необходимым оборудованием для хранения материалов.

Нормальное функционирование склада также обеспечивается:

- ритмичностью складского процесса, выражающейся в выполнении работ в равные промежутки времени;

- правильным перемещением товарного потока внутри склада. Здесь важно иметь минимальную протяженность маршрута и в пространстве, и по времени что достигается за счет исключения повторного возвращения в складскую зону. Пути должны быть противоположно не направленными и непересекающимися, а также быть выпрямленными как по вертикали, так и по горизонтали. Это способствует сокращению времени выполнения складских операций и требует на перемещение товара гораздо меньших средств;

- эффективным применением средств труда. Здесь важная роль отводится средствам комплексной механизации складских операций и оптимальному использованию производственных площадей, что обеспечивает сокращение времени на погрузочно-разгрузочные работы, увеличение производительности и эффективности труда работников склада. Необходимо использовать для грузовых операций такое оборудование, которое учитывает специфические свойства товара и обеспечивает максимальное использование площадей склада и его высоты.

1.2 Погрузочно-разгрузочные работы на складе

Погрузочно-разгрузочные работы – это комплекс мер, направленных на поднятие разнообразных грузов с целью их погрузки (выгрузки) как вручную, так и при помощи специализированной техники.

Социальное значение комплексной механизации погрузочных (разгрузочных) работ на складах достаточно весомо. В настоящее время создаются различные приборы, машины, системы, разрабатываются высокоэффективные технологические процессы, которые позволяют комплексно механизировать процесс от поступления товара до его отгрузки, учитывая и включая его хранение, погрузку (выгрузку) и доставку потребителю.

Именно комплексная механизация погрузочных (разгрузочных) работ решает задачи облегчения труда людей, повышения производительности труда и снижения потребности в рабочей силе.

Особенность погрузочно-разгрузочных работ на складах заключается в том, что склад – это помещение с ограниченной площадью и объёмом. Следовательно, работе персонала, движению погрузочного транспорта и самой организации погрузочно-разгрузочных процессов должно уделяться самое пристальное внимание, так как неправильная организация работ часто приводит к серьезным сбоям в работе склада.

Оптимальный вариант механизации погрузочно-разгрузочных работ на складе должен обеспечивать:

- комплексную механизацию работ на всех этапах переработки товара;
- сокращение количества занятых работников;
- повышение производительности труда за счет совершенствования методов использования средств механизации;
- сокращение ручного труда и облегчение условий труда работников склада;
- снижение себестоимости работ по переработки грузов;
- сокращение времени простоя автомобилей под погрузочно-разгрузочными операциями;
- охрану окружающей среды и безопасность при производстве погрузочных (разгрузочных) работ.

Применение комплексной механизации особенно эффективно при трудоемких складских процессах.

Механизация – процесс замены ручного труда работников работой машин. Комплексной механизацией считают такую степень механизации, при которой каждая из единого комплекса работ полностью механизирована, а вспомогательные работы выполняются машинами, управляемыми человеком.

Оснащая склад подъемно-транспортным оборудованием, учитывают:

- устройство склада;
- объем, ассортимент товара и его габариты;
- объем погрузочных (разгрузочных) работ;
- производительность грузоподъемных механизмов и машин.

Ключевым моментом в организации работы склада является движение товара, а не его хранение. Именно этот принцип определяет общую эффективность склада.

Работа на складе должна быть организована так, чтобы к моменту прибытия транспорта груз находился в упаковке или таре, тарно-штучные грузы были пакетированы, партия груза или контейнер были бы сформированы с учетом грузоподъемности транспортного средства. При этом средства механизации погрузочных работ должны быть на данный момент свободны.

Разгрузка – операция, которая заключается в освобождении транспортной техники от груза.

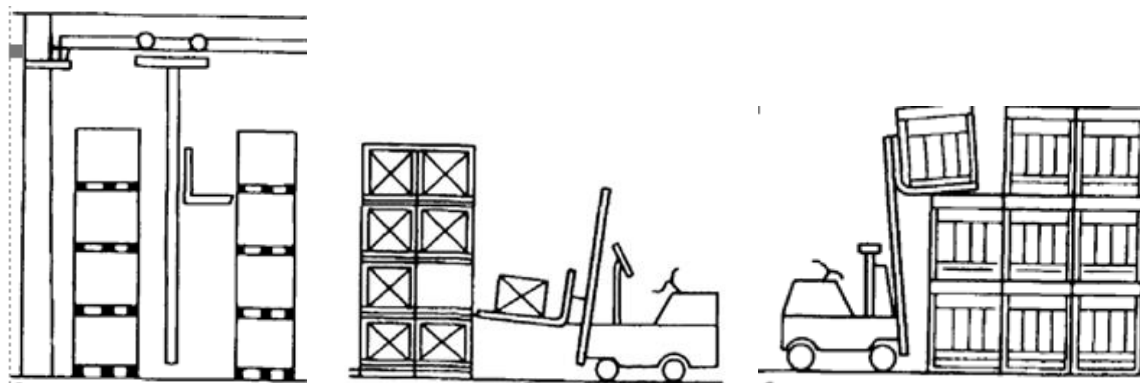
Погрузка – операция, заключающаяся в подаче и укладке груза на транспортное средство.

Технология выполнения погрузки и разгрузки на складе зависит и от типа транспортного средства, и от характера груза и, что важно – от используемых при этом средств механизации.

Прибывший на склад груз после приемки по качеству и количеству перемещается в основную зону – зону хранения. Здесь тарно-штучные грузы можно хранить в штабелях (товар хранится в основном в таре без распаковки с использованием различных поддонов – сточных, ящичных, плоских) или на стеллажах (товар может быть как в упакованном виде, так и распакованном).

В зоне хранения выполняют различные операции, например, отбор товара из мест хранения. Такая операция производится двумя основными способами: отбор целого грузового пакета и отбор части пакета без снятия поддона. При этом работы выполняются с помощью средств малой механизации либо механизированной отборкой. С помощью этих средств производят и укладку товара. Так, способы укладки товара соответствуют рисунку 1.2.1.

а) механизированным способом



б) средствами малой механизации

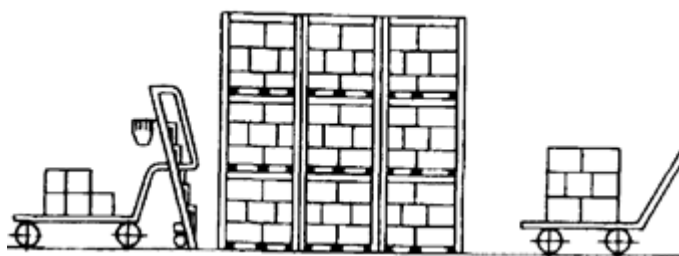


Рисунок 1.2.1 – Выполнение операции по укладке грузов механизированным способом и с помощью средств малой механизации

В высотных складах, где располагаются тарно-штучные товары, отборщик передвигается вдоль ячеек стеллажа в специальном стеллажном подъемнике, отбирая требуемый товар.

Либо стеллажный подъемник может автоматически подаваться к ячейке с необходимым товаром, где грузовой пакет из места хранения вынимается с

помощью телескопического вилочного захвата и транспортируется к рабочему месту отборщика товара. Здесь отбирается необходимое количество груза, а остальное возвращается в место хранения.

При стеллажном способе хранения (в соответствии с рисунком 1.2.2) товаров более полно используется объем склада (особенно в высотных складах). Здесь обеспечивается свободный доступ к товару, в том числе средствами механизации.



Рисунок 1.2.2 – Стеллажный способ хранения товара

В штабелях обычно хранят крупногабаритный товар объемом более 3 м³, отпускаемые грузовыми пакетами без распаковки. Штабели (в соответствии с рисунком 1.2.3) размещают блоками или рядами.



Рисунок 1.2.3 – Пример укладки товара штабелем

Понятно, что оптимальность погрузочно-разгрузочных операций при приемке или отпуске товара на складе, их внутрискладское перемещение, укладка или штабелирование достигается при условии не только оснащения склада подъемно-транспортным оборудованием, но и оборудованием для хранения товара.

К примеру, использование поддонов (в соответствии с рисунком 1.2.4) на складах создает те условия, которые необходимы для комплексной механизации внутрискладских, погрузочных (разгрузочных) работ, обеспечивая самое эффективное использование площади склада, сокращение трудовых затрат, рост производительности труда.

Также при организации погрузочных (разгрузочных) работ разных видов грузов необходимо учитывать, что область этих работ должна быть достаточной для обеспечения установки, разъезда, обеспечения радиуса поворота транспортных средств.



Рисунок 1.2.4 – Поддон

Места производства погрузочных (разгрузочных), а также проезды, проходы должны быть достаточно освещены, иметь ровное и твердое покрытие. Кроме того, необходимо при организации работ произвести проверку исправности грузоподъемных механизмов на предмет их устойчивости от падения (опрокидывания), а также проверить на прочность цепи, канаты, приспособления, используемых при выполнении вышеуказанных работ.

Погрузочные (разгрузочные) работы производятся обычно механизированным способом, используя автопогрузчики, краны, другие механизмы, средства малой механизации (тали, блоки и т.п.) и машины. Этот способ является обязательным для подъема груза на высоту более 3 м и, если груз имеет массу более 50 кг.

1.3 Средства механизации погрузочных (разгрузочных) работ

Применение подъемных транспортных механизмов в складских помещениях обеспечивает облегчение трудоемких и просто тяжелых для людей работ, ускоряет выполнение процессов погрузки и разгрузки, повышает производительность труда работников склада в 3 (три) раза.

Для механизации погрузочных (разгрузочных) и внутрискладских работ используются самые разные машины, устройства, механизмы. Это:

- грузоподъемные машины и механизмы: мостовые краны, кран-балки, краны-штабелеры, грузовые лифты, лебедки, тали;
- транспортирующие устройства: электротягачи, напольные тележки, конвейеры;
- погрузочно-разгрузочные машины: электро- и автопогрузчики, электроштабелеры.

Выбирают средства механизации в зависимости от объемов работ, вида груза, а также его физико-механических свойств.

Так, для переработки грузов часто применяется краны-штабелеры (стеллажные и мостовые), предназначенные для работы в закрытых помещениях

для работы с тарно-штучным товаром. Краны-штабелеры (в соответствии с рисунком 1.3.1.) приспособлены для и укладки товара в стеллажи значительной высоты и штабеля или для комплектования товара при отборе с места его хранения. Грузоподъемность крана составляет до 6 тонн, высота подъема – до 10 метров.



Рисунок 1.3.1 – Кран-штабелер

Используются на складах и электрокары (в соответствии с рисунком 1.3.2) – колесные самоходные тележки с электроприводом от аккумуляторных батарей, имеющие подъемную либо неподъемную платформу. Грузоподъемность электрокара от 0,5 до 100 т.



Рисунок 1.3.2 – Складской электрокар

Широкое применение для погрузки и разгрузки товара на складах находят электропогрузчики (в соответствии с рисунком 1.3.3). Вилочные машины приводятся в движение электродвигателем, питающемся от аккумуляторных батарей. Вилы подхватывают груз, поднимают его, транспортируют и укладывают. Имеют грузоподъемность от 0,5 до 5 т, высота подъема груза – от 2 до 5,6 м.



Рисунок 1.3.3 – Вилочный электропогрузчик

Для внутрискладского перемещения грузов используются грузовые напольные (электрические и ручные) тележки (в соответствии с рисунком 1.3.4). Применяют их для транспортирования штучных товаров. Электротележки имеют грузоподъемность 500, 750, 1000 кг. Ручные тележки – 0,25-1 т.



Рисунок 1.3.4 – Ручная грузовая тележка

Достаточно часто используется электрическая таль (в соответствии с рисунком 1.3.5) – механизм с электроприводом как для горизонтального, так и вертикального перемещения груза, подвешенного на крюк, управляемый с помощью кнопочного механизма. Рассчитана на высоту подъема груза от 4 до 30 м. Грузоподъемность 0,5; 1; 5; 10 тонн. Горизонтально перемещается вдоль подвешенного однорельсового пути.



Рисунок 1.3.5 –Таль электрическая

Складские работы с успехом выполняют электроштабелеры – машины безрельсового напольного транспорта (в соответствии с рисунком 1.3.6). С их помощью осуществляют укладку тарно-штучных грузов в штабеля и стеллажи на высоту до 4,5 м. имеют различную грузоподъемность: 0,8; 1; 1,25; 1,6; 2т.



Рисунок 1.3.6 – Электроштабелер для склада

1.4 Обзор развития комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ и примеры организации этих работ

Комплексная механизация достигается в большей степени за счет наиболее рационального выгодного комбинированного применения различных погрузочно-разгрузочных транспортных средств или механизмов:

Развитие комплексной механизации погрузочных (разгрузочных) работ можно проследить на примерах организации этих работ по различным видам грузов на предприятиях зарубежья [7].

1. На Нижегородском автомобильном заводе (Российская Федерация):

- внедрен ряд достаточно крупных мероприятий по механизации погрузочно-разгрузочных работ в транспортировании грузов, а именно листового металла, кокса, чугуна, песка для литейного цеха, а также кузнечных и колесных специальных профилей;

- на складе аккумуляторов используется подвесной конвейер, который выходит с одной стороны на эстакаду железнодорожного тупика, а с другой – на зарядную станцию. Для подачи аккумуляторов из железнодорожного вагона к подвесному конвейеру изготовлены два передвижных цепных конвейера, вводимых непосредственно в вагон;

- в целях ликвидации ручного труда и сокращения расходов на том же заводе построен склад автонормалей и применены специальные металлические контейнеры грузоподъемностью 0,5 тонн. Склад автонормалей оборудован шестью подвесными вилочными штабелерами грузоподъемностью 0,6 тонн. Транспортирование металлических контейнеров производится вилочными электропогрузчиками;

- в цехах завода внедрен пакетный метод транспортировки узлов и деталей. Например, в цехе шасси организовано внутрицеховое и межцеховое транспортирование на вилочных электропогрузчиках пакетным способом в специально изготовленных контейнерах и на поддонах полуосей заднего моста, шестерни и других деталей;

- используется кольцевой метод транспортирования деталей по специально разработанному технологическому маршруту, который обеспечивает оптимальное и рациональное использование внутризаводского транспорта, а также применяется механизированная доставка материалов непосредственно к рабочим местам всех производственных линий цехов завода.

2. На Московском механизированном экспериментальном заводе (Российская Федерация):

- в эксплуатацию введен комплексно-механизированный материальный склад, располагающийся на втором этаже здания. Здесь для подъема материалов используется грузовой лифт грузоподъемностью 500 кг, а транспортирование грузов к стеллажам осуществляется при помощи кранов-штабелеров и тележками с аккумуляторами;

- помещение склада площадью 288 м² оборудовано металлическими стеллажами обычной конструкции с ячейками. Каждый одинарный стеллаж

высотой 3,4 м имеет 72 ячейки, в которых размещаются контейнеры с материалом. Ко дну металлических контейнеров, имеющих размеры 300×400×600 мм, приварены уголки таким образом, чтобы они могли давать возможность проходить грузовым захватам крана-штабелера и устанавливать их в ячейке стеллажей.

Размещение груза в стеллажах на высоте 3,4 м позволило очень выгодно использовать помещение склада. Такое устройство склада и его механизация позволили заводу освободить для других работ 13 человек.

3. На судостроительном заводе Wickers Armstrong (Англия):

- для перегрузки стальных листов весом до 15 т и размером 15 × 3,6 м используется пятнадцатитонный козловой кран Goliath оборудованный электромагнитом. Подкрановый путь имеет длину 240 м, ширина подкрановой колеи составляет 21,65 м. Кран передвигается со скоростью 168 м/мин., скорость тележки – 60 м/мин. Кран оснащен аккумуляторной батареей, что в случае аварийного отключения обеспечивает в течении 20 минут удержание груза весом 10 т.;

- подача листов из штабеля на входной контейнер цеха осуществляется с помощью конвейера длиной 93 м, снабженного электромагнитом для захвата из штабеля одиночных листов и передачи их на конвейер. При этом входной конвейер в цехе осуществляет передачу листов на машины для их выравнивания. Далее листы автоматически передаются на другие конвейеры и поступают на дальнейшую обработку. Конвейеры, имеющие скорость до 30 м/мин. управляются дистанционно и снабжены концевыми выключателями.

4. Завод предприятия Sitandard Triump в Ковентри (Англия), который специализируется на сборке малолитражных легковых автомобилей, занимает подвальное помещение и три этажа здания. Причем в верхнем этаже размещаются три склада кузовов автомобилей, а два первых этажа разделены на три пролета, в каждом из которых устроены конвейеры для сборки автомобилей производительностью 30 автомобилей в час. В подвальном помещении складываются агрегаты, узлы и детали автомобилей.

Примером комплексной механизации на заводе является организация погрузочно-разгрузочных работ:

- движение грузов на складе завода организовано в одном направлении. Это позволяет избежать перебоя в питании сборочных конвейеров;

- склад имеет наклонную разгрузочную платформу, что способствует обеспечению приема автотранспорта с различной высотой пола кузова;

- кузова подаются из цеха, расположенного в крыле, примыкающем к зданию, с использованием специальных подъемников в комплексе с напольными конвейерами;

- изделия со склада на сборку доставляются восемью вилочными электропогрузчиками грузоподъемностью 2 т.;

- на площади склада расположено 12 электроподъемников грузоподъемностью 2 т и 4 т.

2 Технология переработки груза на исследуемом складе

2.1 Организационная характеристика исследуемого склада

Для разработки технологии комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ для запасных частей автомобилей и техники в первую очередь необходимо произвести анализ технологии организации работы на складе.

Исследуемый склад – это склад, находящийся при станции технического обслуживания и ремонта транспортной техники. Особенность склада – его максимальная приближенность к ремонтной зоне, где одновременно может находиться до десятка автомобилей различных марок, нуждающихся в запасных частях.

На данном складе хранятся запасные части и комплектующие для автомобилей и сельскохозяйственной техники: кузовные детали (капоты, двери, бамперы, крылья); двигатели, ходовые части, тормозные барабаны, рессоры; шины; диски, колеса; запчасти средних и малых габаритов (колодки, фильтры, амортизаторы и многое другое); комплектующие детали для автомобилей, а также технические жидкости, масла, автокосметика и аксессуары, предназначенные как для выполнения ремонта и технического обслуживания автомобилей и техники, так и для реализации некоторой номенклатуры товара через пункты продажи. Запас товаров на складе постоянно пополняется.

Важной задачей предприятия является необходимость поддерживать склад и расширять ассортимент товара как для производственных целей, так и для удовлетворения спроса покупателей.

Крытый ангарный склад представляет собой здание прямоугольной формы высотой 4,5 м и площадью 1200 м², предназначенное для следующих целей: приемки груза (товара), его распаковки, размещения и хранения груза (товара), отпуска товара.

Таким образом, склад предприятия выполняет следующие основные функции:

- разгружает прибывшие с грузом транспортные средства. В процессе разгрузки одновременно производится приемка товара по количеству тарных мест;
- перемещает груз внутри склада;
- осуществляет временное хранение груза;
- комплектует и упаковывает груз для адресата;
- осуществляет погрузку на транспортное средство при отпуске товара.

Схема складских операций, проводимых на предприятии, принципиально не отличается от типовой и работает в соответствии с рисунком 2.1.2

Пол бетонный, двери шириной 3 м. Склад имеет отдельные пункты приема и разгрузки грузов, оборудован подъездными путями и удобными платформами для разгрузки и погрузки товаров. Некоторые характеристики склада представлены в таблице 1.

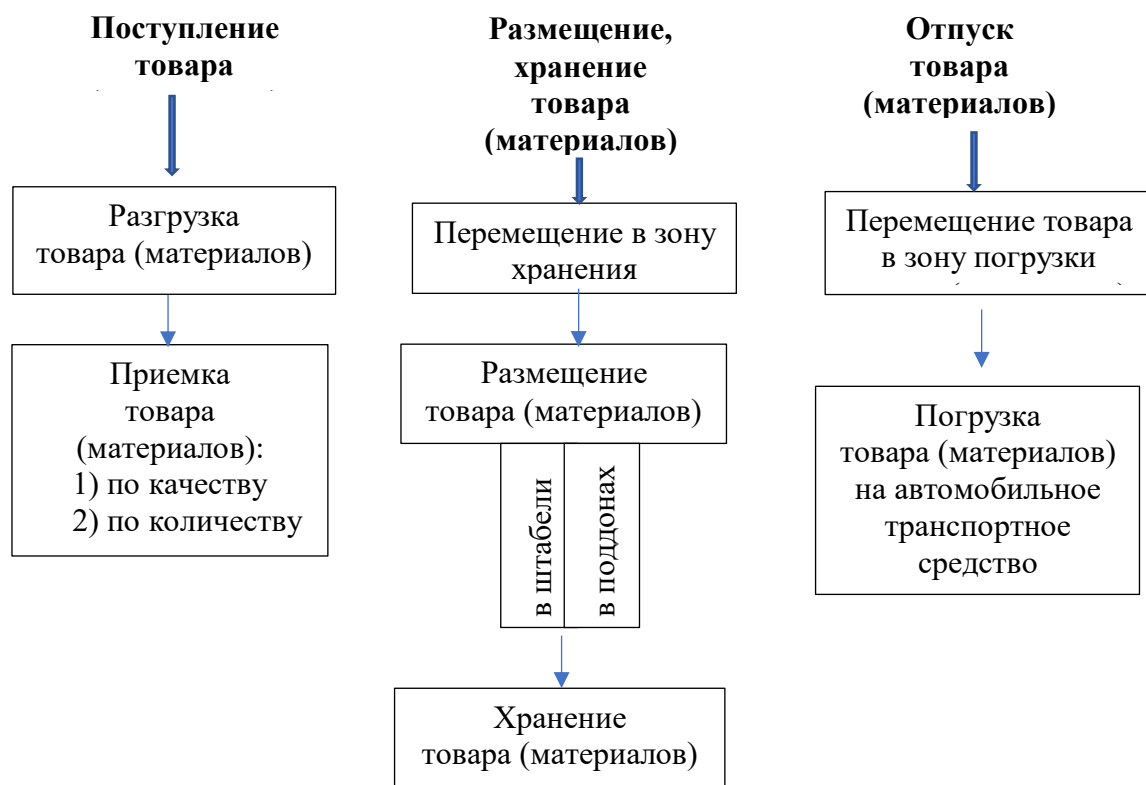


Рисунок 2.1.2 – Схема складских операций

Таблица 1 – Некоторые характеристики складского хозяйства

Наименование	значения
Грузооборот, т/год	3310
Площадь склада, м ²	1200
Количество производственного персонала, чел	15

Площадь складского помещения, условно разбитая на зоны, используется для напольного и стеллажного хранения крупногабаритного товара, а также хранения на отдельно размещенных стеллажах мелкогабаритного тарно-штучного товара. Для этого склад имеет некоторое оборудование для хранения товара – универсальные полочные стеллажи, каркасные – для хранения товара на поддонах и паллеты для напольного хранения некоторых товаров.

Ходовые запчасти (фильтры, рычаги, автомобильные стекла, ремни) хранятся в высотных стеллажах, где нижние их ярусы служат для подборки автозапчастей, а верхние их ярусы служат для хранения резерва вышеуказанных комплектующих.

2.2 Переработка грузов на складе

Рассмотрена технология переработки грузов на складе. При этом замечен низкий уровень механизации труда.

Поступление и отправка запасных частей на склад производится автомобильным транспортом. Разгрузка автомобиля производится в основном вручную или с помощью средств малой механизации (с использованием электротали и с помощью ручных тележек перемещается в зону приемки. В процессе разгрузки производится приемка товара по количеству единиц грузовых мест.

Для складских операций применяются грузовые напольные ручные тележки, стеллажный штабелер для осуществления подъема штучных грузов при складировании их в штабели и для отборки товара с места хранения, электрические тали для осуществления погрузки (разгрузки) товара грузоподъемностью 1 т (в соответствии с данными таблицы 2).

Таблица 2 – Применяемые средства для погрузочных операций на складе

Наименование механизма	Количество, шт.
грузовая напольная ручная тележка грузоподъемностью от 50 до 1000 кг (ТГ-50, ТГ-125, ТГ-1000)	4
ручной гидравлический штабелер TOR 320-870 мм СТУ-ЕН 1.0ТХ3.0М	1
электрическая таль	2

На участке комплектования производится подбор партий запасных частей и комплектующих к необходимой марке техники.

Операции как по разгрузке автомобилей, внутрискладскому перемещению грузов, погрузке при отпуске товара производится бригадой грузчиков.

При выполнении погрузочно-разгрузочных операций используется малоквалифицированная рабочая сила. На складе задействовано постоянно (ежедневно) 15 рабочих (выполняющих разгрузку, распаковку товара, перемещение его внутри зоны складирования, складирование по местам хранения, упаковку и погрузку). При большой занятости рабочих на операциях склада наблюдается низкая производительность труда. В связи с этим имеет место частая сменяемость кадров и, как следствие, постоянная потребность в неквалифицированной рабочей силе.

На складе применяются два вида складирования грузов – штабельный (или бесстеллажный) и стеллажный.

2.3 Определение степени механизации труда на исследуемом складе

Организацию погрузочно-разгрузочных складских операций и внутрискладскому перемещению грузов на предприятии характеризуют показатели:

- уровень механизации складских работ;
- степень охвата рабочих механизированным трудом;
- производительность труда работников склада.

Степень механизации труда на складе – важный показатель технического уровня складского производства, так как он четко показывает долю рабочих, выполняющих трудоемкие ручные операции [8].

Степень механизации труда (%) вычисляют по формуле:

$$C_{\text{мт}} = \frac{n_{\text{мр}}}{n_{\text{общ}}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где $C_{\text{мт}}$ – степень механизации труда на складе, %;

$n_{\text{мр}}$ – число рабочих выполняющих работу механизированным способом, чел.;

$n_{\text{общ}}$ – общее количество рабочих на складе, чел.

Таким образом,

$$C_{\text{мт}} = \frac{1}{15} \cdot 100\% = 7\%$$

Показатель степени охвата рабочих механизированным трудом очень низкий, так как преимущественно используется ручной труд.

Показатель производительности труда работников склада определяется размером грузооборота, приходящегося на одного работника. Производительность труда (фактическая) за смену (т/смена) рабочего склада устанавливается по формуле:

$$P_c = \frac{Q_c}{n}, \quad (2)$$

где Q_c – грузооборот склада за смену, т;

n – число рабочих на складе.

Нахожу суточный грузооборот (Q_c) по формуле:

$$Q_c = \frac{Q_{\text{груз}}}{245}, \quad (3)$$

где $Q_{\text{груз}}$ – годовой грузооборот, т;

245 – режим работы склада в год (рабочих дней в 2022 году).

$$Q_c = \frac{3110}{245} = 12,69 \text{ (т)}.$$

Следовательно, фактическая производительность труда за смену рабочего (т/смена):

$$P_c = \frac{12,69}{15} = 0,84 \text{ (т/смена)}.$$

На основании этих показателей можно сделать следующий вывод. Склад имеет низкий уровень механизации. Операции по погрузке (разгрузке) товара на складе предприятия требуют незамедлительной механизации процессов, то есть необходимо использовать эффективные механизмы и погрузочную технику, совершенствуя процесс труда работников склада.

3 Разработка мероприятий по совершенствованию погрузочных (разгрузочных) работ на складе

В определенный момент времени каждое предприятие, которое эксплуатирует складские площади, сталкивается с необходимостью изменений либо в технологиях складирования, либо в организации переработки грузов.

Для повышения качества и ускорения погрузочных работ необходимо уделять внимание процессам погрузки и разгрузки, ликвидируя ручной труд. Ликвидация ручных погрузочно-разгрузочных работ, в особенности, исключение ручного труда при выполнении как основных, так и вспомогательных операций за счет внедрения комплексной механизации будет способствовать сокращению затрат труда, себестоимости переработки грузов, простоев транспортных средств, находящихся под грузовыми операциями, что в итоге приведет к повышению производительности труда на предприятии и увеличению прибыльности объекта.

Технология выполнения погрузочных (разгрузочных) работ на складе зависит не только от характера груза типа транспортных средств, а что важно, от вида используемых средств механизации. Определяющими факторами здесь являются: грузопоток, производительность техники, производительность труда персонала и объемы складских помещений.

В данной дипломной работе на основе технико-экономических расчетов необходимо разработать технологию комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ и складских операций для запасных частей автомобилей и техники на основании технологических процессов их погрузки.

Для этой цели необходимо выполнить следующее:

- определить суточный объем грузопереработки;
- рассчитать основные параметры склада;
- произвести выбор погрузочно-разгрузочных машин и грузозахватных устройств для переработки груза;
- определить время цикла, мощность привода погрузчика и его производительность при перегрузке в складе грузов на поддонах.
- рассчитать потребный парк погрузочно-разгрузочных машин;

То есть, необходимо найти способ для улучшения условий работы склада, усовершенствования складских операций методом механизации погрузочных работ и модернизации применяемого оборудования.

3.1 Расчет основных параметров склада, количества производственных рабочих, количества оборудования

3.1.1 Расчет полезной площади склада

По назначению площадь склада подразделяется на бытовую и производственную. Производственная площадь – это участки, используемые для

осуществления складских технологических процессов. Бытовые площади – участки склада, предназначенные для культурно-бытовых нужд.

При этом выделяется полезная площадь склада, где непосредственно хранится груз. Полезная его площадь определяется на основе годового грузооборота и хранимого запаса товара.

Грузовой грузооборот (Q) можно определить по формуле:

$$Q = \sum_{i=1}^n G_i \cdot \frac{365}{g_i}, \quad (4)$$

где G_i – хранимый запас по группам товара, т;

g_i – хранимый запас для каждой группы товара, дней;

i – группы запасных частей ($i=1 \dots n$).

Следовательно, хранимый запас по группам запасных частей для автомобилей и запасных частей для сельхозтехники, определяем по формуле:

$$G_i = \frac{Q \cdot g_i}{365} \quad (5)$$

Годовой грузооборот на складе $Q = 3310$ т. Примем нормативный хранимый запас для запасных частей к автомобилям $g_1 = 20$ дней, а к сельскохозяйственной технике $g_2 = 35$ дней.

Тогда, хранимый запас (т) для запасных частей по группам составит:

– для запасных частей к сельхозтехнике:

$$G_1 = \frac{3310 \cdot 35}{365} = 317,40 \text{ т};$$

– для запасных частей к автомобилям:

$$G_2 = \frac{3310 \cdot 20}{365} = 181,37 \text{ т}.$$

Рассчитаем общую площадь склада (без учета проходов и проездов), применяя формулу:

$$S_{\text{общ}} = \sum_{i=0}^n S_{\pi_i} + S_{\text{пр}} + S_{\text{компл}} + S_{\text{оэ}} + S_{\text{быт}}, \quad (6)$$

где $S_{\text{пр}}$ – площадь зоны приемки, м^2 ;

$S_{\text{компл}}$ – площадь зоны комплектования товара, м^2 ;

$S_{\text{оэ}}$ – площадь зоны отправочной экспедиции, м^2 ;

$S_{\text{быт}}$ – площадь зоны бытовых помещений (санитарная зона), м^2 .

Полезную площадь склада (S_n) для хранения товара по группам рассчитаем по формуле:

$$S_{\pi_i} = \frac{G_i \cdot k_n \cdot k_э}{q \cdot h}, \quad (7)$$

где k_n – коэффициент неравномерности поступления (отпуска) товара, $k_n = 1,5$;

k_3 – поправочный коэффициент, который учитывает эффективность использования объемов поддонов и стеллажей, $k_3 = 1$;

q – нагрузка на 1 м^2 полезной площади склада при высоте укладки 1 м , $q = 0,3\text{ т/м}^2$;

h – высота хранения груза, м.

Общая полезная площадь склада для хранения запасных частей по группам (S_n) рассчитывается как

$$S_n = \sum_{i=0}^n S_{ni}$$

Следовательно, полезная площадь склада по группам:

– для запасных частей к сельхозтехнике:

$$S_{n1} = \frac{317,40 \cdot 1,5 \cdot 1}{0,3 \cdot 3} = 529,0 \text{ м}^2; \quad (8)$$

– для запасных частей к автомобилям:

$$S_{n2} = \frac{118,37 \cdot 1,5 \cdot 1}{0,3 \cdot 3} = 302,28 \text{ м}^2. \quad (9)$$

В сумме полезная площадь склада для хранения запасных частей равна:

$$S_n = S_{n1} + S_{n2} = 529,0 + 302,28 = 831,28 \text{ м}^2.$$

3.1.2 Расчет площади зон приемки и комплектования товара

Площади зон приемки и комплектования товара рассчитываются на основании показателей расчетных нагрузок на 1 м^2 площади в указанных зонах, исходя из общего грузооборота.

Площадь зоны приемки ($S_{пр}$) рассчитаем по следующей формуле:

$$S_{пр} = \frac{Q \cdot k_n \cdot k_{пр}}{360 \cdot q}, \quad (10)$$

где q – нагрузка на 1 м^2 полезной площади склада, т/м^2 . Принимаем $q = 0,25$ т/м^2 ;

$t_{пр}$ – количество дней нахождения груза в зоне приемки товара. Принимаем $t_{пр} = 1$ день.

Следовательно, $S_{\text{пр}} = \frac{3310 \cdot 1,5 \cdot 1}{360 \cdot 0,25} = 55 \text{ м}^2$.

Рассчитаем площадь зоны комплектования ($S_{\text{компл}}$) по формуле:

$$S_{\text{компл}} = \frac{Q \cdot k_{\text{н}} \cdot t_{\text{компл}}}{254 \cdot q}, \quad (11)$$

где $t_{\text{компл}}$ – количество дней нахождения груза в зоне комплектования.
Принимаем $t_{\text{компл}} = 1$ день.

$$S_{\text{компл}} = \frac{3310 \cdot 1,5 \cdot 1}{254 \cdot 0,25} = 77 \text{ м}^2.$$

3.1.3 Расчет площади отправочной экспедиции

Площадь отправочной экспедиции должна обеспечивать хранение усредненного количества отгрузочных партий. Она рассчитывается по формуле:

$$S_{\text{оэ}} = \frac{Q \cdot t_{\text{оэ}} \cdot k_{\text{н}}}{254 \cdot q_3}, \quad (12)$$

где $t_{\text{оэ}}$ – количество дней нахождения груза в зоне отправочной экспедиции.
Принимаем $t_{\text{оэ}} = 0,5$ дней.

$$\text{Тогда, } S_{\text{оэ}} = \frac{3310 \cdot 0,5 \cdot 1,5}{254 \cdot 0,25} = 38 \text{ м}^2.$$

3.1.4 Расчет длины фронта погрузочно-разгрузочных работ

Необходимая длина автомобильной ramпы – длина фронта погрузочно-разгрузочных работ рассчитывается по формуле:

$$L_{\text{фр}} = N_{\text{тр}} \cdot 1 + (N - 1) \cdot l_i, \quad (13)$$

где $N_{\text{тр}}$ – количество автомобильного транспорта, одновременно подаваемых к складу, ед.;

l – длина транспортного средства, м;

l_i – расстояние между транспортными средствами, м.

$$L_{\text{фр}} = 2 \cdot 15 + (2 - 1) \cdot 2 = 32 \text{ м}.$$

3.1.5 Расчет количества производственных рабочих и рабочих мест

Количество производственных рабочих склада можно определить по формуле:

$$N_p = \frac{Q \cdot k_{гп}}{W_n \cdot D_p}, \quad (14)$$

где N_p – количество рабочих, чел.;

$k_{гп}$ – коэффициент грузопереработки товара на складе. Принимаем $k_{гп}=3,0$;

W_n – норма переработки груза за смену одним рабочим, т/смену. Принимаем $W_n = 3,0$ т/смену;

D_p – количество рабочих дней в году. Принимаем данные на 2022 год: $D_p = 245$.

$$N_p = \frac{3310 \cdot 3}{3 \cdot 245} = 13 \text{ чел.}$$

Число специалистов принимают за 13% от числа производственных рабочих склада:

$$N_{\text{спец.}} = 13 \cdot 0,13 = 2 \text{ чел.}$$

То есть, число работников склада составляет 15 человек.

3.1.6 Расчет вспомогательной площади

Вспомогательная площадь склада ($S_{\text{всп}}$) складывается из площади санитарно-бытовых помещений и площади проходов и проездов склада:

$$S_{\text{всп}} = S_{\text{с-б}} + S_{\text{проезд}}, \quad (15)$$

где $S_{\text{с-б}}$ – площадь санитарно-бытовых помещений, м^2 ;

$S_{\text{проезд}}$ – площадь проездов и проходов, м^2 .

1) Расчет площади санитарно-бытовых помещений.

Санитарно-бытовые помещения склада – это гардероб, умывальники, туалет.

Гардеробное помещение необходимо для хранения и домашней, и специальной одежды. Для этого в гардеробных предусматривается размещение специальных запираемых шкафов.

Так как число работников склада составляет 15 человек, то принимаем количество шкафов 15 единиц.

Умывальники, туалет и гардероб размещаются в одной бытовой зоне в смежных помещениях.

Площадь санитарно-бытовых помещений ($S_{\text{с-б}}$):

– гардероба: $S_r = 0,8 \text{ м}^2 \cdot 15 \text{ чел} = 12 \text{ м}^2$.

Принимаем 15 м^2 .

– санитарного помещения: $S_{\text{сп}} = \frac{3 \text{ м}^2 \cdot 13 \text{ чел}}{15 \text{ чел}} = 2,6 \text{ м}^2$.

Принимаем 10 м^2 .

Следовательно, суммарная площадь санитарно-бытовых помещений склада составит:

$$S_{\text{с-б}} = S_r + S_{\text{сп}} = 15 \text{ м}^2 + 10 \text{ м}^2 = 25 \text{ м}^2;$$

2) размеры проездов и проходов на складе.

Размеры проездов и проходов на складе определяются в зависимости от размеров грузооборота, от габаритов хранимой продукции и подъемно-транспортной техники.

Ширина проезда без разворота напольного транспорта при одностороннем движении должна быть на $0,6 \text{ м}$ больше, чем ширина транспортного средства, но не менее $1,3 \text{ м}$.

Площадь проходов и проездов целесообразно принять равной 15% от общей площади склада ($S_{\text{общ.}}$):

$$S_{\text{проезд.}} = 0,15 \cdot S_{\text{общ.}}, \quad (16)$$

$$S'_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n S_{\text{п}_i} + S_{\text{пр}} + S_{\text{компл}} + S_{\text{оэ}} + S_{\text{с-б}}, \quad (17)$$

$$S_{\text{общ}} = 831 + 55 + 77 + 38 + 25 = 1026 \text{ м}^2,$$

$$S_{\text{проезд}} = 0,15 \cdot 1026 = 153,9 \text{ м}^2.$$

Принимаем $S_{\text{проезд.}} = 154 \text{ м}^2$.

Тогда, вспомогательная площадь склада составит:

$$S_{\text{всп}} = 25 + 154 = 179 \text{ м}^2.$$

Общая площадь склада:

$$S_{\text{общ}} = 831 + 55 + 77 + 38 + 179 = 1180 \text{ м}^2.$$

Согласно расчетам, площадь склада должна быть принята 1200 м^2 , что соответствует площади исследуемого склада.

При этом планировка склада соответствует технологической схеме переработки грузов, обеспечивая условия для свободного перемещения средств механизации, а также соблюдения условий пожарной безопасности, техники безопасности и охраны труда

3.2 Расчет количества и подбор оборудования для хранения запасных частей, агрегатов, материалов

Важными организационными и техническими задачами комплексной механизации является экономически целесообразное размещение товара в зоне хранения, выбор видов тары и складского оборудования.

Для обеспечения сохранности запасных частей, агрегатов, узлов на складе, а также при их перемещении применяется специальная технологическая тара: стеллажи, подставки, поддоны.

Расчет потребности в стеллажах и поддонах (П) производится по формуле:

$$П_i = \frac{S_{пi}}{b \cdot l}, \quad (18)$$

где b – ширина стеллажа (поддона), м;

l – длина стеллажа (поддона) м.

Для хранения груза на складе выбраны стеллажи $1200 \times 800 \times 1100$ мм, а также межстеллажные поддоны для размещения их на полках стеллажей размером $1100 \times 800 \times 100$ мм для установки их на полу склада.

Тогда, для запасных частей и узлов к сельхозтехнике:

$$П_1 = \frac{264,50}{(1,2 \cdot 0,8)} = 275 \text{ ед.};$$

для запасных частей и узлов к автомобилям:

$$П_2 = \frac{145,32}{(1,2 \cdot 0,8)} = 151 \text{ ед.}$$

Общая потребность склада в оборудовании для хранения:

$$П_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n П_i$$

$$П_{\text{общ}} = 275 + 151 = 426 \text{ ед.}$$

Принимаем $П_{\text{общ}} = 420$ ед., где: стеллажи – 360 ед., поддоны: 60 ед.

3.3 Выбор и расчет грузоподъемной техники

В механизацию погрузочных работ, главным образом, должны быть заложены:

- ускорение выполнения технологических складских операций;
- резервы сокращения участия ручного труда;
- повышение производительности труда рабочих.

Считаю, что достигнуть этого возможно, если перемещение груза между разными зонами склада: из зоны разгрузки в зону приемки, а оттуда – в зону хранения будет выполняться не при помощи ручных грузовых тележек, а при помощи подъемно-транспортных машин и механизмов.

Механизация работ проводится исходя из ритма работ на всех технологических участках. Для размещения узлов, агрегатов автомобильной и транспортной техники, а также их отгрузки необходимо применять подъемно-транспортную технику.

Для исследуемого склада в качестве подъемно-транспортного оборудования мной выбран узкопроходной вилочный электропогрузчик ЭП-103КВ (рисунок 3.3.1).



Рисунок 3.3.1 – вилочный электропогрузчик ЭП-103КВ.

3.3.1 Определение времени цикла мощности привода погрузчика его технической и эксплуатационной производительности при перегрузке в складе грузов на поддонах, требуемого количества погрузчиков

Рассмотрим некоторые характеристики выбранного подъемно-транспортного средства и произведем расчет погрузчика.

Электропогрузчик предназначен для погрузочно-разгрузочных работ, штабелирования и транспортирования грузов в помещениях и на открытых площадках с твердым ровным покрытием. Питание осуществляется от тяговой щелочной аккумуляторной батареи. Использование кислотных аккумуляторных батарей позволяет увеличить срок эксплуатации погрузчика без подзарядки до 8-10 часов.

В таблице 3 приведены основные технические характеристики электропогрузчика.

Таблица 3 – Технические характеристики ЭП-103КВ

Грузоподъемность, кг	1000
Номинальная высота подъема груза, мм	2000/2800
Скорость передвижения с грузом, км/час	12
Скорость подъема вил, мм/сек	250
Дорожный просвет min, мм	90
Внешний радиус поворота, мм	1630
Габаритные размеры, мм	
- длина полная (с вилами), мм	2860
- длина, включая спинку вил, мм	1860
- ширина, мм	950
- высота, мм	2120
Масса погрузчика, кг	2300
Преодолеваемый уклон, %	12

Исходные данные для расчета погрузчика приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Исходные данные для расчетов погрузчика ЭП-103КВ

Характеристики	обозначения	
Средняя дальность перемещения груза,	L, м	25
Скорость передвижения погрузчика, м/с	$v_{п}$, км/ч	9
- с грузом		10
- без груза		
скорость подъема (опускания), м/мин	$v_{гр}$	9
высота подъема (опускания), м	H, м	2,0
масса груза, кг	$Q_{н}$	1000
собственная масса погрузчика, кг	$Q_{с}$	2300
масса грузозахватных приспособлений, кг	$Q_{гп}$	180
$v_{п}$ – скорость передвижения погрузчика, м/мин	$v_{п}$	9

1. Расчет продолжительности одного рабочего цикла для вилочного погрузчика, применяя формулу:

$$T_{ц} = \varphi \cdot (t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10} + t_{11}), \quad (25)$$

где φ – коэффициент, учитывающий совмещение операций рейса во времени (0,85);

t_1 – время наклона рамы грузоподъемника вперед, завозки вил под груз, подъема груза на вилах и наклона рамы назад до отказа (10-15 с);

t_2 – время разворота погрузчика (6-8 с);

t_3 – время передвижения погрузчика с грузом;

t_4 – время установки рамы грузоподъемника в вертикальное положение с грузом на вилах (2-3 с);

t_5 – время подъема груза на требуемую высоту;

t_6 – время укладки груза в штабель (5-8 с);
 t_7 – время отклонения рамы грузоподъемника назад без груза (2-3 с);
 t_8 – время опускания порожней каретки вниз;
 t_9 – время разворота погрузчика без груза (равно t_2);
 t_{10} – время на обратный заезд погрузчика;
 t_{11} – время для переключения рычагов и сбрасывания цилиндров после включения (6-8 с).

При этом время на передвижения погрузчика с грузом (или без него) определим по формуле:

$$t_{3,10} = \frac{L}{v_n} + t_{pz}, \quad (19)$$

где L – средняя дальность перемещения груза, м;
 v_n – скорость передвижения погрузчика, м/с;
 t_{pz} – время на разгон и замедление погрузчика (1-1,5 с).

Следовательно, $t_{3,10} = \frac{25}{2,5} + 1 = 11(\text{с})$.

Продолжительность подъема и опускания груза определим по формуле:

$$t_{5,8} = \frac{H}{v_{гр}} + t_{pz}, \quad (20)$$

где H – высота подъема (опускания), м;
 $v_{гр}$ – скорость подъема (опускания), м/с.

Значит, $t_{5,8} = \frac{3}{0,15} + 1 = 21(\text{с})$.

Таким образом, продолжительность рабочего цикла погрузчика в соответствии с формулой (10):

$$T_{ц} = 0,85 \cdot (10 + 6 + 11 + 2 + 21 + 5 + 2 + 21 + 6 + 11 + 6) = 86 (\text{с}).$$

2. Расчет суммарной мощности двигателя.

Рассчитать мощность двигателя можно по формуле:

$$N = N_{пр} + N_{под}, \quad (21)$$

где $N_{пр}$ – требуемая мощность привода механизма передвижения, кВт;
 $N_{под}$ – требуемая мощность привода механизма подъема погрузчика, кВт.

Для этого следует рассчитать:

1) требуемую мощность привода механизма передвижения $N_{пр}$ по формуле:

$$N_{пр} = \frac{\omega \cdot v_{п}}{1000 \cdot \eta}, \quad (222)$$

где ω – общее сопротивление передвижению погрузчика при установившемся движении, Н (рассчитывается на номинальный груз);

$v_{п}$ – скорость передвижения погрузчика, м/с;

η – КПД передаточного механизма (0,95);

1000 – переводной коэффициент размерностей.

При этом:

$$\omega = (Q_{н} + Q_{с}) \cdot g \cdot f, \quad (23)$$

где $Q_{н}$ – масса груза, кг;

$Q_{с}$ – собственная масса погрузчика, кг;

g – ускорение свободного падения, м/с²;

f – коэффициент сопротивления перемещению в ходовом устройстве (0,020...0,065).

Следовательно, $\omega = (1000 + 2350) \cdot 9,8 \cdot 0,04 = 1313$ (Н),

$$N_{пр} = \frac{1313 \cdot 2,5}{1000 \cdot 0,95} = 3,45 \text{ (кВт)}$$

2) требуемую мощность механизма подъема ($N_{под}$) погрузчика, применяя формулу:

$$N_{под} = \frac{(Q_{н} + Q_{гп}) \cdot v_{гр} \cdot g}{1000 \cdot \eta_{м}}, \quad (24)$$

где $Q_{гп}$ – масса грузозахватных приспособлений, кг;

$v_{гр}$ – скорость подъема груза, м/с;

η – КПД механизма подъема, учитывающий все сопротивления (0,75...0,85);

В расчете $Q_{н}$ принимается равной $Q_{ср}$.

Следовательно,

$$N_{под} = \frac{(180 + 500) \cdot 0,15 \cdot 9,8}{1000 \cdot 0,85} = 1,2 \text{ (кВт)}.$$

Таким образом расчетная мощность двигателя (по формуле (13):

$$N = 3,45 + 1,2 = 4,6 \text{ (кВт)}.$$

3. Расчет технической производительности погрузчика по номинальной грузоподъемности $\Pi_{т}$, т/ч.

Расчет производится по формуле:

$$П_T = \frac{3600 \cdot Q_H}{T_H}, \quad (25)$$

где $3600/T_H$ – число рабочих циклов машины в 1 ч;

Q_H – номинальная грузоподъемность, т.

$$П_T = \frac{3600 \cdot 1}{86} = 41,86 \text{ т/ч.}$$

4. Расчет эксплуатационной производительности погрузчика $П_э$, т/ч.
Используем формулу:

$$П_э = П_T \cdot k_B \cdot k_{гр} \quad (26)$$

где k_B – коэффициент использования техники во времени в течение 1 часа.
Принимаем $k_B = 0,45$;

$k_{гр}$ – коэффициент использования погрузчика по грузоподъемности, рассчитываемый по формуле:

$$k_{гр} = \frac{Q_{ср}}{Q_H}, \quad (27)$$

где $Q_{ср}$ – масса груза, перемещаемого за 1 цикл, т;

Q_H – номинальная масса груза.

$$k_{гр} = \frac{0,7}{1} = 0,7.$$

Тогда $П_э = 41,86 \cdot 0,7 \cdot 0,45 = 13,19 \text{ т/ч}$

Из расчетов следует вывод: при расчете производительности погрузчика установлено, что эксплуатационная производительность примерно в три раза меньше технической, за счет неполного использования рабочего времени и грузоподъемности. То есть имеется возможность повышать среднюю массу перемещаемого груза и увеличивать грузовой оборот товара.

5. Определим количество грузоподъемной техники для выполнения соответствующего объема погрузочных (разгрузочных) и складских работ по формуле:

$$Z_M = \frac{Q_r \cdot k_H}{n_{см} \cdot П_э \cdot (365 - T_p)}, \quad (28)$$

где Q_r – годовой грузооборот, т;

k_H – коэффициент неравномерности поступления грузов, $k_H = 1$;

$n_{см}$ – число рабочих смен в сутки;

365 – число дней в году;

T_p – регламентированный простой погрузчика в течение года, сут.

$$Z_M = \frac{3310 \cdot 1}{1 \cdot 13,19 \cdot (365 - 120)} = 1,2.$$

Таким образом, требуемое количество вилочных погрузчиков принимаю равным 2 (двум) единицам по следующим основаниям. Иметь два погрузчика крайне необходимо, так как они требуются для замены ручного труда и в зоне разгрузки, и в зоне отправки, и для перемещения товара внутри склада, а также для быстрой замены на случай непредвиденного выхода из строя одного из погрузчиков.

4 Анализ патентов на грузозахватные механизмы

К мероприятиям комплексной механизации относится и выбор средств механизации, а именно специальных грузозахватных механизмов к универсальным погрузчикам. К примеру, применение различных вилочных захватов. Такое оборудование будет способствовать выполнению самого широкого спектра погрузочных работ разнообразного вида груза.

Известно, что для расширения функционала складских погрузчиков используются вспомогательные навесные элементы, например, такие как вилочные захваты. С их помощью погрузчик может осуществлять транспортировку грузов различной разновидности, а не только паллетного груза.

В свою очередь на указанный элемент дополнительно могут устанавливаться специальные элементы для бокового перемещения грузов или для совершения каких-либо поворотных манипуляций и т.п. Такая оснастка является достаточно востребованной для выполнения широкого спектра транспортных погрузочных мероприятий.

Сегодня дополнительные вилочные захваты для погрузчиков отнесены к числу востребованного оборудования. Значительно возросли требования к их эффективности.

Поэтому успехом пользуются модернизированные варианты вилочных захватов.

В этой связи мной проведен анализ патентов:

1) имеется разработка вилочного погрузчика для перевозки и складирования автомобильных покрышек, при котором обеспечивается перевод штыревых подхватов с покрышками из горизонтального положения в вертикальное и наоборот;

2) патент на изобретение механизма для обеспечения перегрузочных работ вилочным погрузчиком – монтирование подвижных штоков на его передней рамке, что обеспечило разгрузку пакета штучных грузов без нарушения его целостности и предотвращения деформации тары (приложение, патент);

3) сменные грузозахватные механизмы к вилочному погрузчику, содержащие поперечную балку, несущую грузовой крюк. Такая балка монтируется на вилах погрузчика. Изобретением является то, что грузовой крюк является поворотным вокруг своей вертикальной оси с помощью гидромеханического привода и подвижным по направляющим поперечной балки на каретке, что обеспечивает поперечное перемещение грузового крюка и повышает производительность при погрузочных и разгрузочных работах;

4) модернизация навесного захватного приспособления к погрузчику для грузов цилиндрической формы. В данном случае, захватное приспособление, которое включает корпус с механизмом его поворота, а также нижний и верхний зажимные рычаги, совершенствуется тем, что нижний рычаг снабжается неподвижным упором, ограничивающим угол поворота колодки, и шарнирно закрепленными с обеих сторон рычага фигурными пластинами. Это

предотвращает выпадение грузов минимальных диаметров внутрь или наружу захватного приспособления, а также упрощает его эксплуатацию.

Для рассматриваемого склада для эффективного проведения погрузочных работ наиболее подходят первые два изобретения.

5 Эффективность механизации погрузочных работ

Чтобы понять, насколько эффективно мероприятие по внедрению в складское производство двух электропогрузчиков, необходимо сделать анализ, сравнив основные затраты по некоторым статьям на погрузочные работы с применением ручного труда грузчиков и после введения приема механизации, используя исходные данные, приведенные в таблице 4.

Таблица 4 – Исходные данные для расчета сметы затрат (на заработную плату) на погрузочные работы при немеханизированном способе

№ п/п	Наименование	Количество
1	Рабочие-грузчики	15 чел.
2	Заработная плата рабочего-грузчика в месяц	120000 тенге

Составим смету затрат на погрузочные работы с применением ручного труда грузчиков (таблица 5).

Таблица 5 – Смета затрат на погрузочные работы при немеханизированном способе

№ п/п	Наименование	Расчет	Затраты, тенге
1	Расходы на заработную плату основным рабочим	120000 тенге*15 чел*12 мес.	21 600 000

Аналогично рассчитаем основные затраты по некоторым статьям на погрузочные работы после введения приема механизации (с использованием электропогрузчиков), используя исходные данные, приведенные в таблице 6.

Таблица 6 – Исходные данные для расчета сметы затрат на погрузочные работы при механизированном способе

№ п/п	Наименование	Количество
1	2	3
1	Грузчики	7 чел.
2	Заработная плата грузчика в месяц	120000 тенге
3	Водители электропогрузчика	2 чел.
4	Заработная плата водителя электропогрузчика в месяц	150000 тенге
5	Электропогрузчик	2 шт.

Продолжение таблицы 6

1	2	3
6	Средняя продолжительность работы электропогрузчика за смену	5,0 мото/часа
7	Расход погрузчиком электроэнергии	4,5 кВт
8	Стоимость 1кВт/ч (для юридических лиц)	27,23 тенге
9	Стоимость электропогрузчика	3 800 000 тенге

Составим смету некоторых затрат на погрузочные работы при механизированной погрузке (разгрузке) (таблица 7).

Таблица 7 – Смета затрат на погрузочные работы при немеханизированном способе

№ п/п	Наименование	Расчет	Затраты, тенге
1	Расходы на заработную плату основным рабочим, в том числе: грузчики	120000 тенге*7 чел*12 мес.	10 080000
2	Водители погрузчика	150000 тенге*2 чел*12 мес.	3 600000
3	Расходы на электроэнергию на работу погрузчиков	5,0 м/часа*4,5кВт*27,23 тенге*245 дней	110077
Итого			13 790077

Анализируя затраты на погрузочно-разгрузочные работы до механизации процессов и после видно, что значительно (на 7 809 923 тенге или в 1,6 раза сократились расходы на заработную плату основных производственных рабочих-грузчиков.

5.1 Прогнозные показатели эффективности механизации работ на складе

Определим состояние механизации складского хозяйства предприятия после введения в производство погрузчиков используя следующие показатели:

1) степень механизации труда (%) вычисляют по формуле (1):

$$C_{\text{MT}} = \frac{n_{\text{MP}}}{n_{\text{общ}}} \cdot 100\%$$

Таким образом:

$$C_{\text{MT}} = \frac{3}{7} \cdot 100\% = 43\%;$$

2) уровень механизации технологического процесса складских работ $Y_{\text{мсп}}$ (%) можно определить по формуле:

$$Y_{\text{мсп}} = \frac{V_{\text{MP}}}{V_{\text{общ}}} \cdot 100\%, \quad (29)$$

где V_{MP} – объем механизированных работ, выполняемых на складе (принимая 80 % от всех работ), т;

$V_{\text{общ}}$ – общий объем работ, выполняемый на складе, т.

Если в смену предприятие будет перерабатывать тот же объем груза (12,69 т), но с помощью погрузчиков, то уровень механизации станет равным:

$$Y_{\text{мсп}} = \frac{10}{12.69} \cdot 100\% = 78,9\%;$$

3) уровень обеспеченности предприятия техникой – показатель, который характеризует парк технологического оборудования и, как правило, состояние механизации предприятия, Y_o . Показатель можно рассчитать по формуле:

$$Y_o = \frac{T_{\text{ф}}}{T_{\text{и}}} \cdot 100\%, \quad (30)$$

где Y_o – уровень обеспеченности техникой, %;

$T_{\text{ф}}$ – количество единиц одного вида техники, шт.;

$T_{\text{и}}$ – потребное количество единиц техники этого же вида, шт.,

То есть, если на склад требуется приобрести два электропогрузчика и при удовлетворении этого условия, уровень обеспеченности предприятия техникой станет равным:

$$Y_o = \frac{2}{2} \cdot 100\% = 100\%;$$

5) Определим прогнозную производительность труда за смену (т/смена) рабочего склада устанавливается по формуле (2):

$$P_c = \frac{Q_c}{n},$$

$$P_c = \frac{12,69}{9} = 1,41 \text{ т/смена.}$$

Таким образом, производительность труда рабочего-грузчика увеличится в 1,7 раза по сравнению с текущим положением.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрена технология переработки грузов на немеханизированном складе. При выполнении погрузочных (разгрузочных) работ на складе наблюдается очень большая занятость людей и при этом низкая производительность труда.

Цель дипломной работы – разработать мероприятия по комплексной механизации погрузочных работ.

Достигнуть этого можно, если перемещение груза между разными зонами склада: из зоны разгрузки в зону приемки, а оттуда – в зону хранения будет выполняться при помощи подъемно-транспортных машин и механизмов.

Современные средства комплексной механизации позволяют с помощью даже одного агрегата – электропогрузчика выполнять помимо погрузки все операции по перемещению груза на складе. Рассчитаны основные параметры склада, количество производственных рабочих, количество потребного складского оборудования и потребность в подъемно-транспортной технике, которая составила 2 единицы.

Сравнив основные затраты по некоторым статьям на погрузочные работы с применением ручного труда рабочих и после введения приема механизации, стало очевидным, что значительно на 7 809 923 тенге или в 1,6 раза сократились расходы на заработную плату основных производственных рабочих-грузчиков.

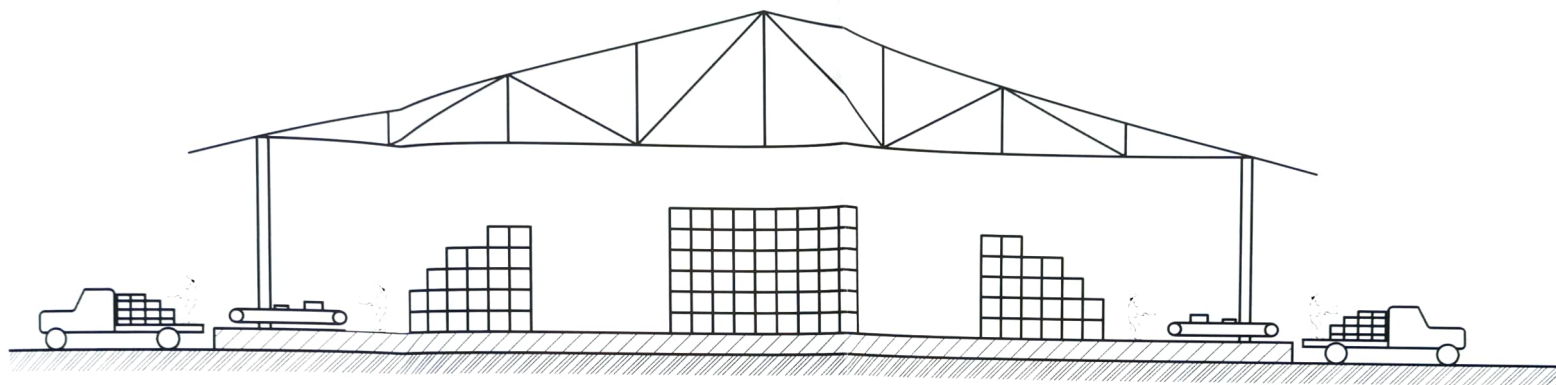
После введения в производство электропогрузчиков прогнозируется изменение состояние механизации складского хозяйства:

- степень механизации труда будет равна 43%;
- уровень механизации технологического процесса складских работ станет равным 79% (при переработке того же объема груза);
- производительность труда рабочего склада за смену увеличится с 0,84 до 1,41 т/смена.

Таким образом, цель по механизации погрузочных работ достигнута: происходит сокращение доли ручного труда, повышение его производительности и ускорение выполнения всех технологических операций на складе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

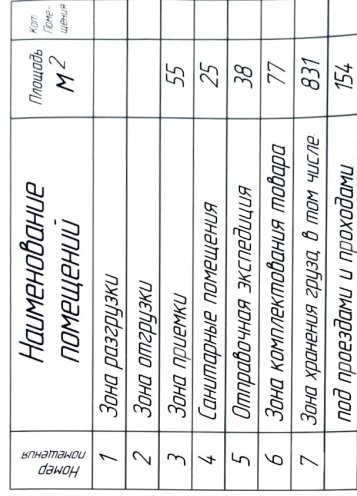
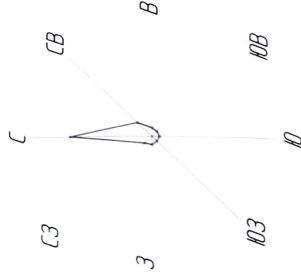
- 1 Гриневич Г.П. Комплексно-механизированные и автоматизированные склады на транспорте – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1987. – 296 с.
- 2 Кукибный А.А., Кудрявцев Г.П. Механизация перегрузки тарно-штучных грузов на транспорте – Киев, Издательство «Техніка» – 1973.
- 3 Батищев И.И. Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте / И.И. Батищев. – М.: Транспорт, 1988. – 367 с.
- 4 Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства. Учебник. Ширяев С.А., Гудков В.А., Миротин Л.Б. 2007. – 848 с.
- 5 Логистика складирования: учеб.-метод. Комплекс для студентов специальности «Логистика» / М.Ж. Банзекуливахо, О.С. Гулягина. – Новополюцк: ПГУ, 2015. – 268 с.
- 6 Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ: Учебник для вузов ж.-д. трансп. / А.А. Тимошин, И.И. Мачульский, В.А. Голутвин, А.Л. Клейнерман, В.И. Капырина: Под.ред. А.А.Тимошина и И.И. Мачульского. И.И. Мачульского – М.: Маршрут, 2003. – 400 с.
- 7 «Итоги науки и техники. Промышленный транспорт 1964-1965» //Гл. ред. к.т.н. Длугач Б.А. – Москва: Академия наук СССР. Институт научной информации 1966 – с.263.
- 8 Сербул И.Т. Логистика складирования. Учебно-методическое пособие для студентов, Минск, 2008.
- 9 Универсальные погрузчики. Учеб. пособие для проф.-техн. учеб. заведений и подготовки рабочих на производстве. Изд. 3-е, перераб. и доп. М., «Высшая школа», 1976. 288 с. с ил.
- 10 Расчет механизмов вилочного погрузчика: методические указания / П.С. Кондратьев – Хабаровск: изд-во ДВГУПС, 2005. – 31 с.: ил.



					ДР.ТМУТ-12.1.25.00.001.11				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Схема перегрузки грузов в ручную на склад и со склада		Лист	Масса	Масштаб
Разработ		Варонин ИВ	Ш.Д.						1:100
Проб		Ахметова ШД							
Т.контр.									
Н.контр.		Камзано НС	Ш.Д.				Лист	Листов	1
Утв.		Бартедаев СА	Ш.Д.				КазНИТУ им КИ.Сатпаева	Кафедра ТМУТ	
					Копирован				

Лит.	Масса	Масштаб
		1:100

Лист	Листов	1
------	--------	---

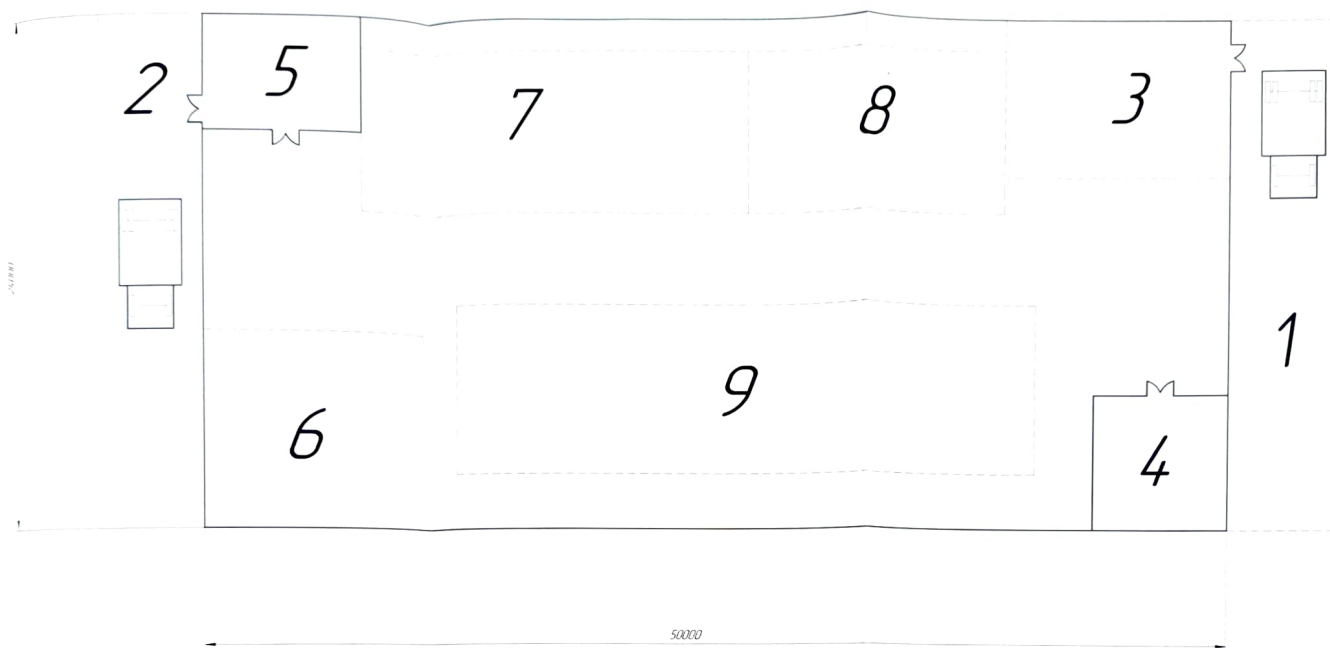


Сплошная стена

Условная граница зоны



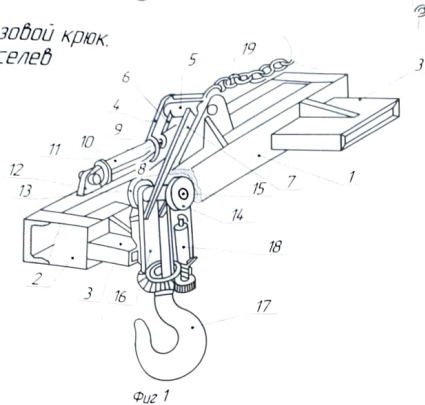
1:1000



Номер помещения	Наименование помещений	Площадь м ²	Кат. Помещения
1	Зона разгрузки		
2	Зона отгрузки		
3	Зона приемки	55	
4	Санитарные помещения	25	
5	Отправочная экспедиция	38	
6	Зона комплектования товара	77	
7	Полезная площадь:	831	
7	Зона напольного хранения	300	
8	Зона стеллажей ручной укладки	81	
9	Зона стеллажного хранения	450	

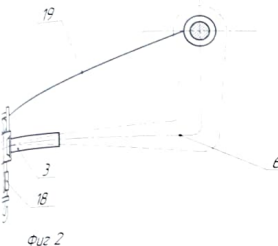
				ДР.ТМТ-12.125.00.00111			
				Схема зонирования склада			
				1:1000			
				Автоматизированная система учета			

Захватное приспособление
для захвата балки, несущую грузовой крюк;
Шуляков, С.Г. Плохов, А.Е. Киселев



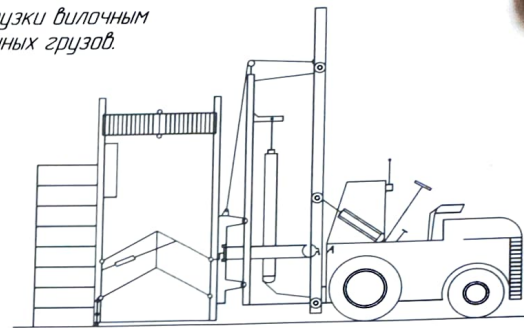
Фиг 1

Вид Дипломная работа.
Тема Комплексная механизация погрузочных работ
на складах транспортной техники.
Кафедра ТМиТ.
Руководитель Ахметова Ш.Д.
Студент Варанин И.В.
Специальность 58071300

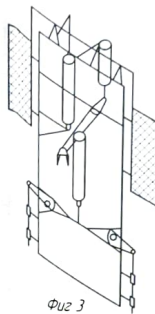


Фиг 2

Приспособление для перегрузки вилочными
погрузчиками пакетов штучных грузов.
Ю.В. Соколов



Фиг 1



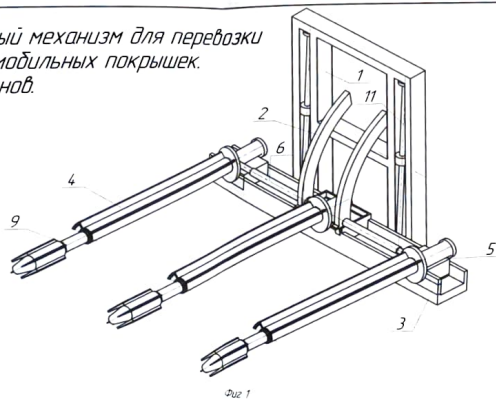
Фиг 3



Фиг 2

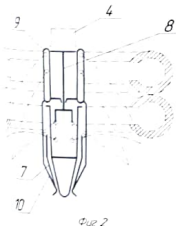
Вид Дипломная работа.
Тема Комплексная механизация погрузочных работ
на складах транспортной техники.
Кафедра ТМиТ.
Руководитель Ахметова Ш.Д.
Студент Варанин И.В.
Специальность 58071300

Грузо захватный механизм для перевозки
складируемых автомобильных покрышек.
Ф.Смык и Л.М. Сафранов.



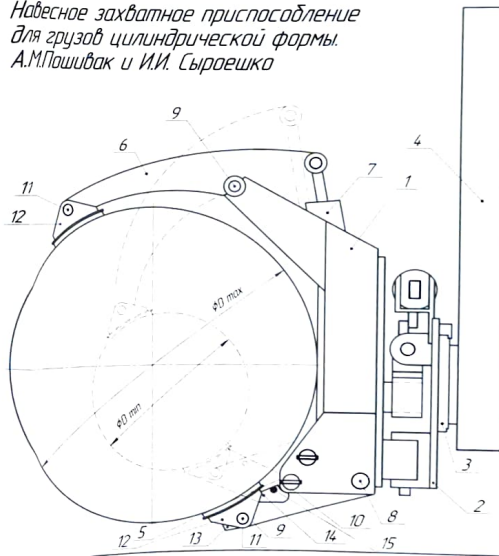
Фиг 1

Вид Дипломная работа.
Тема Комплексная механизация погрузочных работ
на складах транспортной техники.
Кафедра ТМиТ.
Руководитель Ахметова Ш.Д.
Студент Варанин И.В.
Специальность 58071300

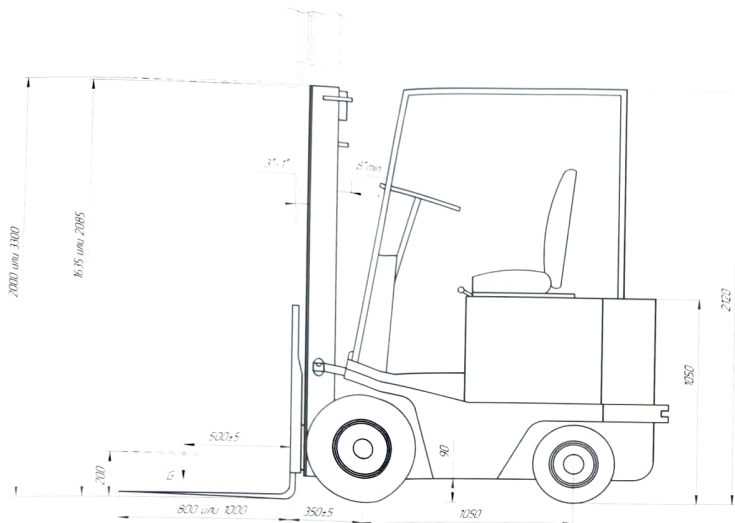


Фиг 2

Навесное захватное приспособление
для грузов цилиндрической формы.
А.М.Пошивак и И.И. Сыроешко



Вид Дипломная работа.
Тема Комплексная механизация погрузочных работ
на складах транспортной техники.
Кафедра ТМиТ.
Руководитель Ахметова Ш.Д.
Студент Варанин И.В.
Специальность 58071300



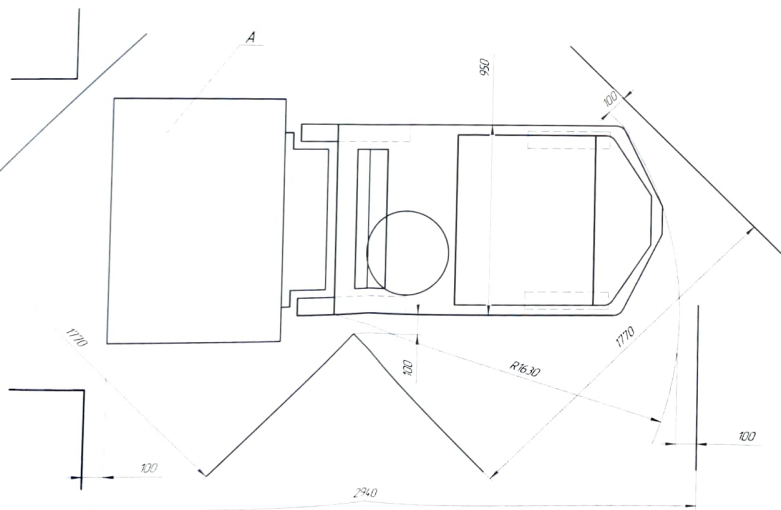
ЭЛЕКТРОПГРУЗЧИК ЭП-103КВ. Технические характеристики

Номинальная грузоподъемность – 1000 кг
 Номинальная высота подъема – 2000, 3300 мм
 Свободная высота подъема вил – 200 мм

Габариты:

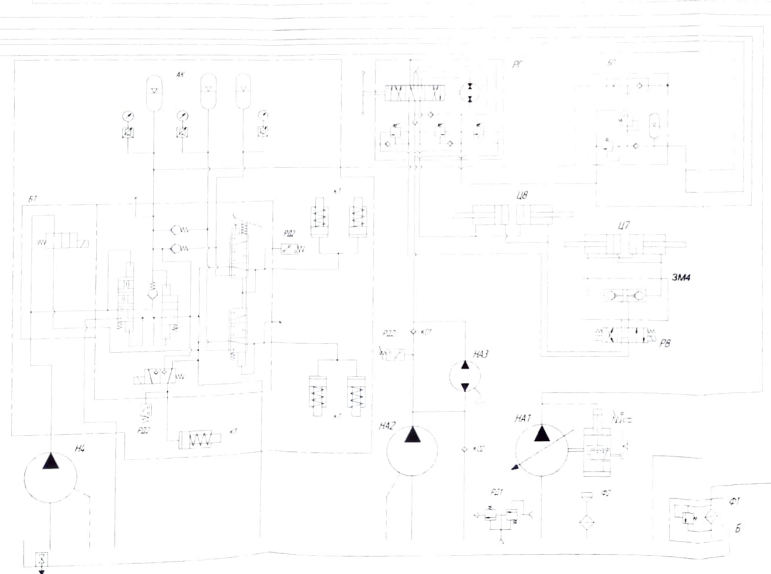
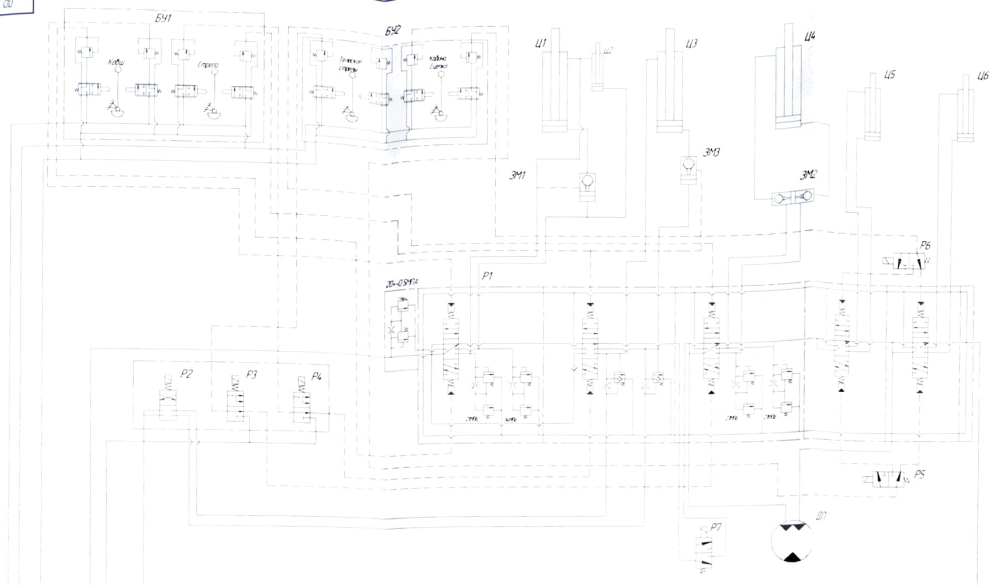
1. полная длина – 2860 мм
2. ширина – 950 мм
3. высота по грузоподъемнику – 1435, 2085 мм
4. высота по ограждению – 2120 мм

Внешний радиус поворота – 1630 мм
 Длина вил – 800 мм Дорожный просвет – 90 мм
 Скорость движения с грузом – 12 км/час
 Преодолеваемый уклон – 12 %
 Скорость подъема вил – 250 мм



ДР.ТМУТ-12.125.00.00111		1.4302	
ЭП-103КВ		1.4302	
Кодификатор		Кодификатор	

12.12.12.00.001.11



ДР-174-12.125.00.001.11				Гидравлическая схема			
Исполнитель	ДР-174-12.125.00.001.11	Исполнитель	ДР-174-12.125.00.001.11	Исполнитель	ДР-174-12.125.00.001.11	Исполнитель	ДР-174-12.125.00.001.11
Проверен	ДР-174-12.125.00.001.11	Проверен	ДР-174-12.125.00.001.11	Проверен	ДР-174-12.125.00.001.11	Проверен	ДР-174-12.125.00.001.11
Исполнитель	ДР-174-12.125.00.001.11	Исполнитель	ДР-174-12.125.00.001.11	Исполнитель	ДР-174-12.125.00.001.11	Исполнитель	ДР-174-12.125.00.001.11

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломную работу

Воронин Иван Валерьевич

5B071300-Транспорт, транспортная техника и технологии

На тему: «Комплексная механизация погрузочных работ на складах
транспортной техники»

Выполнено:

- а) графическая часть на 5 листах
- б) пояснительная записка на 47 страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Дипломная работа выполнена грамотно, выводы четко сформулированы. Пояснительная записка содержит введение, теоретическую, расчетную части, заключение, список использованной литературы. В работе есть логичность изложения анализа, изложенный текст в исследовании полностью соответствует названиям разделов. К положительным сторонам данной работы следует отнести комплексный анализ исследуемой темы. Практически все вопросы, которые относятся к теме, исследованы на должном теоретическом и практическом уровне. Данная работа содержит некоторые недостатки, например небольшой объем раздела эффективности механизации погрузочных работ, где рассмотрены лишь некоторые статьи затрат на погрузочные работы. Данные недостатки являются несущественными и не влияют на качество и общую оценку дипломной работы.

Оценка работы

Автор, Воронин И.В. выполнил работу в соответствии с рекомендациями и требованиями по оформлению дипломных работ вуза. Глубоко проработаны все аспекты, связанные с комплексной механизацией погрузочных работ на складах. Дипломная работа рекомендована к защите с высокой положительной оценкой, а ее автор, Воронин Иван Валерьевич, заслуживает присвоения академической степени бакалавра техники и технологий.

Рецензент

Кандидат технических наук

 Кульгильдинов Б.М.

«17» 05 2022 г.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Воронин И.В.

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Комплексная механизация погрузочных работ на складах транспортной техники

Научный руководитель: Шолпан Ахметова

Коэффициент Подобия 1: 16.6

Коэффициент Подобия 2: 4.1

Микропробелы: 4

Знаки из здругих алфавитов: 64

Интервалы: 0

Белые Знаки: 2

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- ☐ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- ☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- ☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- ☐ Обоснование:

Дата

23.05.22

Заведующий кафедрой



ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломную работу

(наименование вида работы)

Ворожик Иван

(Ф.И.О. обучающегося)

5В0713 - Транспорт, транспортная техника и технологии

(шифр и наименование специальности)

Тема:

Комплексная механизация
погрузочных работ на складах
транспортной техники.

Дипломная работа Ворожикова И. выполнена
в соответствии со стандартом
предприятия.

Целью работы комплексной механизации
погрузочных работ на складах, проверен
патентный анализ грузозахватных механизмов.

На основе технико-экономических
расчетов показана эффективность
комплексной механизации погрузочных
работ.

Дипломная работа выполнена в полном
объеме, а Ворожикова И. после защиты
выпускной работы рекомендует к
присвоению академической степени
бакалавра техники и технологий.

Научный руководитель

ассоц. проф., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Ахметова И. Д.

Ф. И.О. Ахметова И. Д.

(подпись)

20

ноя

2022