

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева



SATBAYEV
UNIVERSITY

Институт энергетики и машиностроения
Кафедра «Технологические машины и транспорт»

Фархаткызы Клара

«Совершенствование организации погрузочно-разгрузочных работ в аэропорту мегаполиса»

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

5B071300 – Транспорт, транспортная техника и технологии

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт энергетики и машиностроения

Кафедра «Технологические машины и транспорт»



ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой ТМиТ
канд. техн. наук, ассоц. проф.

Бортебаев С.А

«23» 05 2022 г

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Совершенствование организации погрузочно-разгрузочных работ в аэропорту мегаполиса»

По специальности: 5В071300 – Транспорт, транспортная техника и технологии

Выполнила

Фархаткызы Клара

Рецензент

Кандидат технических наук

Кульгильдинов Б.М

«19» 05 2022г

Научный руководитель

Ассоциированный профессор

Ахметова Ш.Д

«18» мая 2022г

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

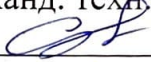
Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт энергетики и машиностроения

Кафедра «Технологические машины и транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ТМиТ
канд. техн. наук, ассоц.проф.

 Бортеебаев С.А.
«20» «01» 2022 г

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающейся Фархаткызы Кларе

Тема: «Совершенствование организации погрузочно-разгрузочных работ в аэропорту мегаполиса»

Утверждена приказом Ректора Университета №489-П/О от 24 декабря 2022 г.

Срок сдачи законченной работы «16» мая 2022 г.

Исходные данные к дипломной работе:

1. Территория аэропорта г. Нур-Султан
2. Совершенствование ленточного конвейера для багажа

Краткое содержание дипломной работы:

- а) общие сведения
- б) расчет основных параметров
- в) экономическая часть

Рекомендуемая основная литература:

- 1) Ф. К. Иванченко Расчеты грузоподъемных и транспортирующих машин. Киев. Вища школа. 1978.
- 2) Воздушные правила, газета Время, Смагулов Т. 2007

ГРАФИК

подготовки дипломной работы(проекта)

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

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу с указанием относящихся к ним разделов работы

Наименования разделов	Консультанты, Ф.И.О (уч.степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Основная часть	Ахметова Ш.Д. ассоциированный про- фессор	18.05.	
Нормоконтролер	Камзанов Н.С. сениор-лектор	23.05.	

Научный руководитель  Ахметова Ш.Д

Задание принял к исполнению обучающаяся  Фархаткызы Клара

Дата

«___» _____ 2022г

АННОТАЦИЯ

Задача дипломной работы заключается в том, чтобы найти оптимальный вариант для совершенствования погрузочно-разгрузочных работ в аэропорту мегаполиса Нур-Султан. А именно внести изменения в существующий план обработки багажа ленточным конвейером, производительность которого 1200 чем/час, с целью улучшения его производительности с помощью модернизации техники.

В дипломной работе рассмотрено состояние аэропорта на сегодняшний день, используемая техника для погрузочно-разгрузочных работ, а также проблемы связанные с ними и пути их решения.

АНДАТПА

Дипломдық жұмыстың міндеті-Нұр-сұлтан қаласының әуежайында тиеу-түсіру жұмыстарын жетілдірудің ең жақсы нұсқасын табу. Атап айтқанда, техниканы жаңғырту арқылы оның өнімділігін жақсарту мақсатында өнімділігі сағатына 1200-ден асатын таспалы конвейермен багажды өңдеудің қолданыстағы жоспарына өзгерістер енгізу.

Дипломдық жұмыста бүгінгі күні әуежайдың жағдайы, тиеу-түсіру жұмыстары үшін қолданылатын техника, сондай-ақ олармен байланысты проблемалар мен оларды шешу жолдары қарастырылған.

ANNOTATION

The task of the thesis is to find the best option for improving loading and unloading operations at the airport of the metropolis Nur-Sultan. Namely, to make changes to the existing baggage handling plan with a conveyor belt, the capacity of which is 1200 kg / hour, in order to improve its performance through the modernization of equipment.

The thesis examines the current state of the airport, the equipment used for loading and unloading operations, as well as the problems associated with them and ways to solve them.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	9
1	Международный аэропорт Нурсултан Назарбаев	11
1.1	История развития Международного аэропорта Нурсултан Назарбаев	11
1.2	Анализ пассажиро-грузопотока в аэропортах Республики Казахстан	15
2	Основные определения и правила перевозки	17
2.1	Предметы, запрещенные к перевозке	17
2.2	Ответственность при перевозке багажа	18
3	Изучение опыта обработки багажа в зарубежных аэропортах	19
3.1	Война 2022 года, которая поднимет Казахстан на новый уровень	22
3.2	Проблемы и пути решения, связанные с обработкой багажа	24
4	Ленточный конвейер. Типы, применение и ГОСТы	26
4.1	Расчеты для ленточного конвейера	27
4.2	Затраты на внедрение ленточных конвейеров в Международный аэропорт Нурсултан Назарбаев	35
	Заключение	37
	Список использованной литературы	38

ВВЕДЕНИЕ

Авиaperевозки - самый популярный вид транспорта в мире. По ряду причин:

- во-первых, авиация-это самый быстрый и удобный вид транспорта на большие расстояния;

- во-вторых, этот вид транспорта является одним из самых безопасных, несмотря на редкие, но часто крупные авиакатастрофы;

- в-третьих, высокая степень организации авиaperевозок.

Авиация-одна из самых быстрорастущих и динамично развивающихся отраслей, с каждым годом занимающая все более высокие позиции в транспортной системе.

История авиации в Казахстане до 1991 года была связана с историей России и СССР. Первый самолет в Казахстане появился в Уральске в 1912 году. Наибольшее количество самолетов на территории Казахстана использовалось во время Гражданской войны.

Развитие авиации в Казахстане началось в советское время, в 30-е годы. История авиации в Казахстане началась в 1910 году, а аэронавигации-в 1907 году. В 1919 году в городе Верный появился первый самолет по маршруту Самара - Актобе - Ташкент - Верный. Дорога, построенная военным летчиком Александром Шавровым. 1 апреля 1919 года биплан "Конбур" приземлился на площади за малой деревней. Дальнейший полет Александра Шаврова стал началом развития авиации в южных и юго-восточных регионах Казахстана. Первым казахстанским летчиком стал Малдыбаев Жакыпбек.

С 1992 года Казахстан является членом Международной организации гражданской авиации (ИКАО). В августе 1996 года была создана первая авиакомпания Air Kazakhstan, прекратившая свою деятельность в 2004 году.

Гражданская авиация-Авиация не является частью гражданской и экспериментальной авиации и используется для:

- а) перевозка багажа, пассажиров, грузов и почты;

- б) выполнение авиационных работ;

- в) проведение образовательных, культурных, образовательных и спортивных мероприятий;

- г) проведение поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ, оказание помощи в случае стихийных бедствий.

АО "Международный аэропорт Нурсултан Назарбаев" - предприятие с успешным опытом, которое стремительно развивается вместе со столицей Казахстана. Аэропорт становится крупным центром авиaperевозок пассажиров и грузов в Казахстане, что связано с растущим значением Астаны и республики в целом. Благодаря своему удобному расположению на пересечении основных транспортных артерий Европы и Азии, аэропорт Нурсултан Назарбаев объединяет пункты важнейших воздушных маршрутов. Обслуживает внутренние и зарубежные рейсы пассажирских и грузовых авиакомпаний.

В 2006 году через двери Международного аэропорта Нурсултан Назарбаев прошло 8342990 пассажиров и 12890 тонн грузов.

На воздушном транспорте, в отличие от других видов транспорта, принято отделять пассажиров от их багажа в процессе перемещения по земле. Такая ситуация значительно усложняет организацию авиаперевозок, так как очень важно, чтобы разделение и интеграция пассажиров и багажа осуществлялись максимально эффективно и с очень высоким уровнем надежности.

Увеличение числа пассажиров является положительным фактором, но если авиакомпании и аэропорты хотят улучшить влияние на пассажиров, устранив все возможные задержки, они должны иметь возможность контролировать это увеличение. Отрасль нуждается в более совершенных системах управления багажом и большем количестве инструментов самообслуживания, таких как киоски и онлайн-регистрация. Все это поможет облегчить поездку, сократить задержки и избежать проблем с грузом.

Целью дипломной работы является выявление существующих проблем на основе анализа работы служб пассажирских и грузовых перевозок и разработка предложений по совершенствованию технологии регистрации багажа в Международном аэропорту Нурсултан Назарбаев.

Объектом дипломного исследования является организация пассажирских и грузовых перевозок в Международном аэропорту имени Нурсултана Назарбаева.

1.Международный аэропорт Нурсултан Назарбаев

1.1 История развития Международного аэропорта Нурсултан Назарбаев

Международный аэропорт имени Нурсултана Назарбаева - один из самых современных аэропортов на сегодняшний день, история которого начинается в 1930 году, когда в Акмоле, в современном городе Нур-Султан, был построен аэропорт. На территории располагалась квадратная площадка для взлета и посадки самолетов, 8-комнатный вокзал с небольшим залом.[6]

1 декабря 1931 года начались регулярные рейсы между Семипалатинском и Акмолинском.

В первые годы в таблице указывался "полет самолета в понедельник утром или в среду утром".

В 1934 году начались регулярные рейсы по маршруту:

1. Алматы - Бертраc - Караганда - Акмолинск - Атбасар - Костанай - Свердловск.

2. Караганда - Петропавловск - Коргалжын - Акмолинск - Жанаарка - Пресновка.

Открыты маршруты Акмола -Коргалжын -Жолымбет - Аксу - Бугымбай - Бестобе - Астрахань - Балкашино -Благодатное.

В 1946 году началась первая перевозка 2 человек. Штат сотрудников вырос до 40-50 человек. Аэропорт начал принимать тяжелые самолеты, такие как ЛИ-2

В 1956 году Акмолинский аэропорт перешел на круглосуточную работу.

С 2001 года Международный аэропорт имени Нурсултана Назарбаева является членом Совета международных аэропортов (АСІ).

АО "Международный аэропорт Нурсултан Назарбаев" стал крупным центром авиаперевозок пассажиров и грузов в Казахстане (рис.1), что позволяет столице и Республике Казахстан динамично развиваться, а его расположение сыграло хорошую роль для международных перевозок между Европой и Азией.



Рисунок 1 - Международный аэропорт Нурсултан Назарбаев

Технические характеристики:

- Основные параметры:
- Класс аэропорта - "В", взлетно-посадочная полоса-3500*45 м,
- Маршрут 04/22,
- PCN 79 / F / C / X / T, асфальтобетонное покрытие,
- Рулежные дорожки-6,
- Новая голова РД,
- Общая площадь платформы составляет 215 000 квадратных метров,
- Количество парковочных мест до н. э.-30,
- Высокоинтенсивная система световой сигнализации.

Основные объекты строительства.

Дизайн нового пассажирского терминала аэропорта Нурсултан Назарбаев был создан архитектором Кишо Курокава - человек, который создал план застройки столицы Казахстана Нур-султан. Общая площадь здания свыше 24 тыс. м. кв. и состоит из пяти уровней-два уровня прилёта и вылета пассажиров и три уровня, которые располагаются в куполе диаметром 45 м и высотой 36 м. На трёх уровнях находится помещение для пассажиров категории VIP и бизнес-класса, служба аэропорта и сама обзорная площадка. (рис.2)



Рисунок 2 - Интерьер международного терминала

В настоящее время в аэропорту есть все необходимое для удобства прибытия и приятных впечатлений: сувенирные лавки, кафе, рестораны и бары с меню из различных высококачественных блюд, VIP-услуги, комнаты для ребенка и его мамы, комната с панорамным видом на зону медицинского обслуживания и зал ожидания.

Добраться до аэропорта можно на автомобиле, здесь 420 парковочных мест, терминал оснащен лифтами и эскалаторами, а также оборудованием высокого уровня, гарантирующим безопасность и скорость прохождения предполетных формальностей. При строительстве использовались только современные технологии с соблюдением требований безопасности и многоуровневого контроля качества.

Аэропорт также приобрел дополнительное новое оборудование в количестве 55 единиц, в том числе автоцистерны FMC вместимостью от 22 до 60 тонн (рис.3), топливные гидранты, пожарные и спасательные службы, автобусы для перевозки пассажиров к самолетам Mercedes-Bens и обратно.



Рисунок 3 - Топливозаправщик для воздушного транспорта

Международный аэропорт уже более 80 лет обслуживает пассажиров, грузы и воздушные суда всех типов. Новый аэропорт отвечает всем современным требованиям ИКАО и сертифицирован в соответствии с системой качества ISO. В планах дальнейшего развития аэропорта-создание грузопассажирского хаба.

Таблица 1 - Авиакомпании Республики Казахстан

Авиакомпании, выполняющие регулярные рейсы	Авиакомпании, выполняющие чартерные рейсы	Авиакомпании, выполняющие грузовые полеты
АО «Эйр Астана»	АО «Qazaq air»	АО «Авиакомпания Аتما»
АО «SCAT»	АО «Prime Aviation»	АО «Air Almaty»
АО «Жезказган-Эйр»	АО «Kaz Air Jet»	
АО «Жетису»	АО «Aspan Air»	
АО «BEK AIR»	АО «Aviasta.Kz»	
	АО «Jet Airlines»	
	АО «Авиа-Жайнар»	
	АО «Евро-Азия Эйр»	

1.2 Анализ пассажиро-грузопотока в аэропортах Республики Казахстан



Рисунок-4. Доходы аэропортов от перевозки пассажиров с 2017 по 2021 года

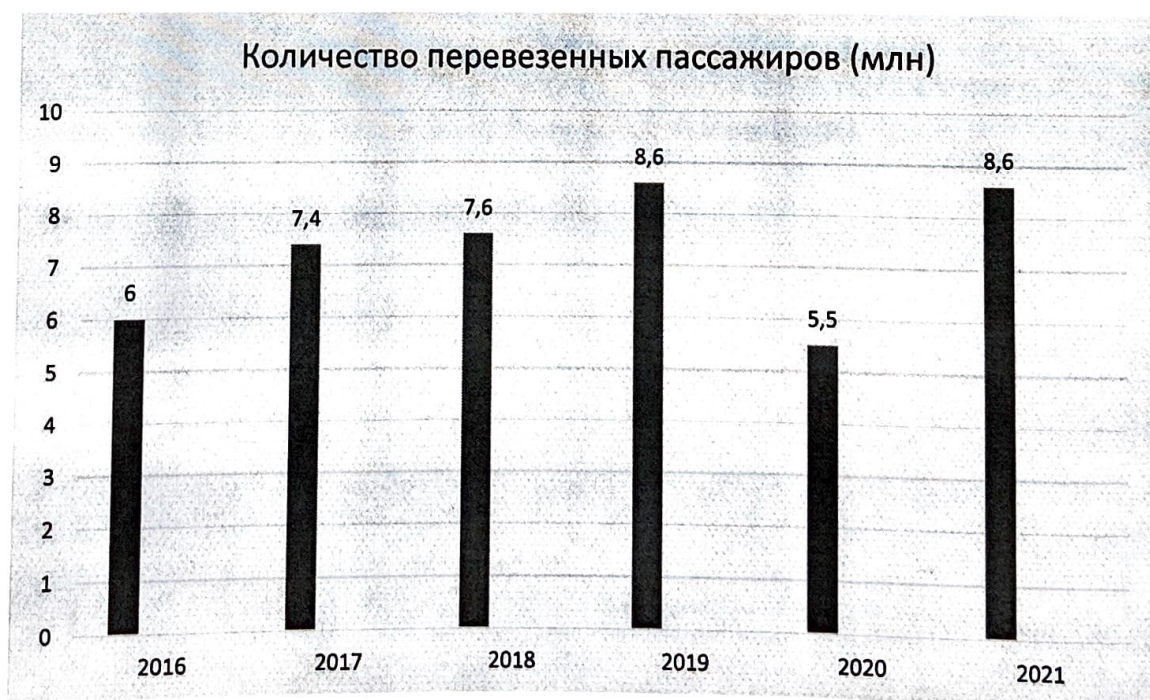


Рисунок-5. Количество перевезенных пассажиров с 2016 по 2021 года

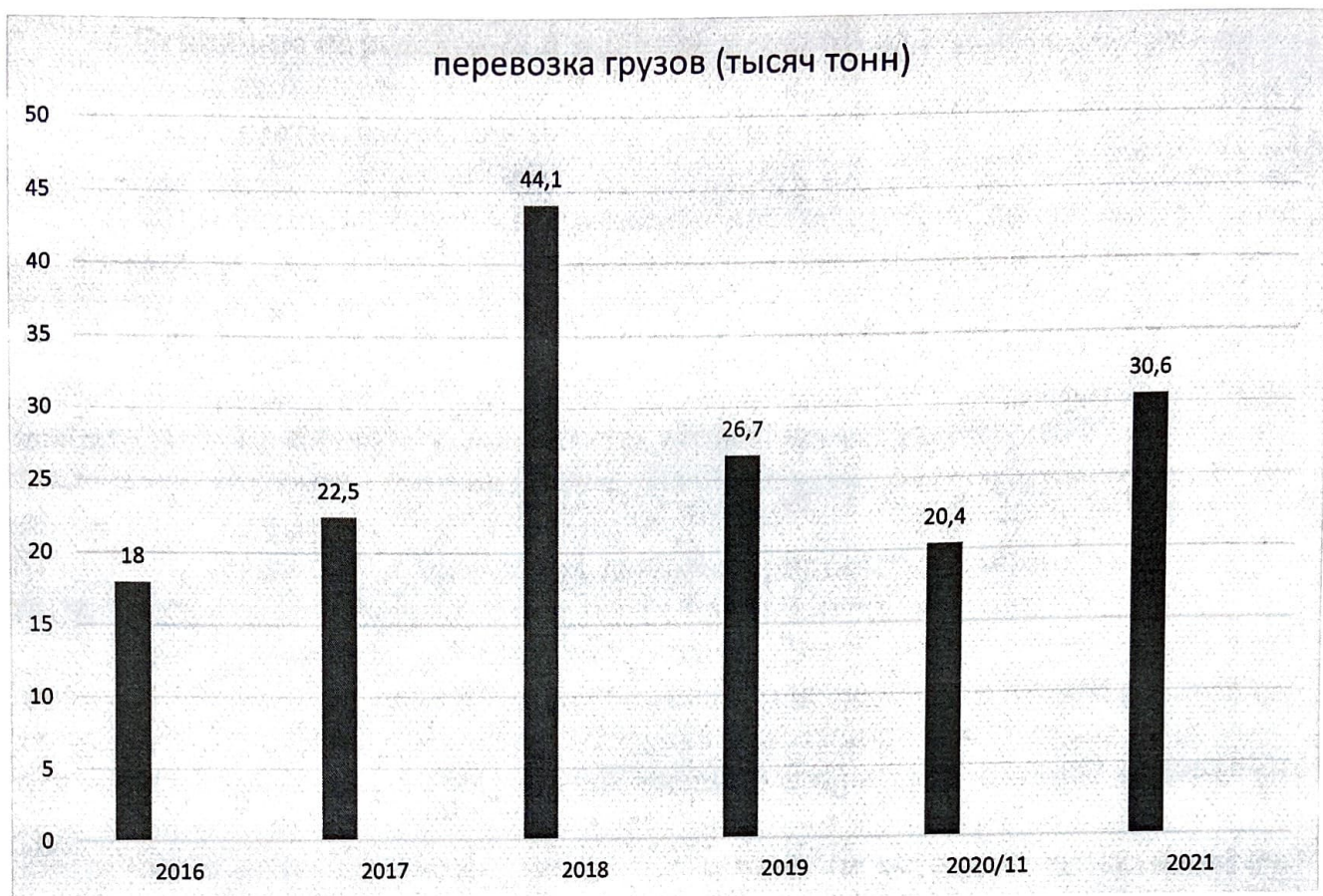


Рисунок-6. Перевозка грузов и багажа воздушным транспортом с 2016 по 2021 года

Вывод: В 2021 году через аэропорты Казахстана прошли 8,6 млн человек, что на 3,1 млн больше, чем в 2020 году (5,5 млн) и 30,6 тысяч тонн груза, что на 1,5 тысяч тонн больше, чем в 2020 году (20,4 тысяч тонн).

2. Основные определения и правила перевозки

2.1 Предметы, запрещенные к перевозке

Как вы знаете, воздушный транспорт является очень популярным видом транспорта во всем мире. С его помощью вы можете быстро и комфортно преодолевать большие расстояния. Если вы потратите несколько дней или недель на другие транспортные средства, вы сократите время в пути по воздуху на столько же часов или дней. Это отвечает потребностям и желаниям общества. Благодаря этому плюсу хорошо развита туристическая индустрия. Конечно, для удобства и комфорта туристов предоставляются такие обязательные услуги, как перевозка грузов.

Распространенной проблемой любого туристического агентства является то, что багаж доставляется туристу позже или полностью теряется в пути.

Давайте выясним значение слова багаж. Багаж - это груз, предмет или другая материальная ценность, упакованные для перевозки отдельно от владельца транспортного средства. Перевозка пассажиров воздушным транспортом имеет большое значение с точки зрения размера, веса багажа, количества посадочных мест и его содержимого.

Ручная кладь-это багаж, который пассажир не оставляет в специальном отсеке, а везет с собой на борт.

Как и в любом транспорте, главное в авиаперевозках - это безопасность пассажиров не только в небе, но и на Земле - внутри здания. Важным аспектом обеспечения безопасности является досмотр пассажиров перед входом в аэропорт, а также досмотр багажа перед вылетом с целью предупреждения терроризма.

Выбирая туристическую компанию и путешествуя за границу, туристические агентства напоминают своим клиентам, какие предметы запрещены, а какие можно перевозить. Также в каждой стране существует своя внутренняя процедура перевозки багажа, которую необходимо выполнить.

Список предметов, которые считаются запрещенными к перевозке в багаже пассажира:

- взрывчатые вещества;
- сжатые и сжиженные газы;
- легковоспламеняющиеся жидкости, а также твердые вещества;
- токсичные вещества;
- ядовитые и отравляющие вещества;
- оружие;
- органические перекиси.

Запрещенные предметы, которые нельзя перевозить в салоне самолёта на международных рейсах:

- штопоры;
- медицинские иглы;
- шпильки;

- ножницы;
- перочинные ножи длиной лезвия менее 60 мм;
- жидкости в контейнерах ёмкостью более 100 мл.

2.2 Ответственность при перевозке багажа

Статья 705. Ответственность перевозчика за утрату, недостачу и повреждение (порчу) груза или багажа

1. перевозчик обеспечивает сохранность груза или багажа с момента принятия к перевозке до момента его передачи получателю, уполномоченному им лицу или лицу, уполномоченному на получение багажа.

2. перевозчик несет ответственность за утрату груза или багажа, если он не может доказать, что утрата, недостача или повреждение (порча) груза или багажа произошли не по его вине.

3. ущерб, причиненный при перевозке груза или багажа, возмещается перевозчиком:

1) в случае утраты или недостачи груза или багажа - в размере стоимости утраченного или недостающего груза или багажа;

2) в случае повреждения (порчи) груза или багажа - в размере суммы его уменьшенной стоимости, а при невозможности восстановления поврежденного груза или багажа - в размере его стоимости;

3) в случае утраты заявленной стоимости доставленного к перевозке груза или багажа - в размере заявленной стоимости груза или багажа.

Стоимость груза или багажа определяется исходя из цены, указанной в счете продавца или оговоренной в договоре, а если цена не указана в счете или договоре, - исходя из цены, которая обычно взимается за аналогичные товары при сопоставимых обстоятельствах.

4) перевозчик, помимо возмещения установленного ущерба, причиненного утратой, отсутствием или повреждением (порчей) груза или багажа, возвращает перевозчику (получателю) транспортный сбор, взимаемый за перевозку утерянного, недостающего, поврежденного или поврежденного груза или багажа, если этот платеж является не входит в стоимость груза.

5) документы о причинах не хранения груза или багажа, составленные перевозчиком в одностороннем порядке (коммерческий акт, Акт общей формы и т.д.) в случае возникновения спора, наряду с другими документами, удостоверяющими обстоятельства, которые могут послужить основанием для ответственности перевозчика, отправитель или получатель груза или багажа подлежат оценке судом.

3. Изучение опыта обработки багажа в зарубежных аэропортах

На воздушном транспорте принято отделять пассажиров от их багажа. Эти меры значительно усложняют процесс авиаперевозок, так как очень важно, чтобы объединение и распределение пассажира и его багажа осуществлялось эффективно и очень надежно.

В крупных аэропортах с большим пассажирооборотом используются роботы-сортировщики. После доставки багажа транспортером с контрольного сортировочного пункта сортировщик следит за этикеткой, указывающей место назначения багажа. Работник сортировщика механически распределяет багаж, нажимая кнопки управления, управляющие рычагом на конвейерной ленте. Затем багаж помещается на тележках, перевозимых грузом в багажные отделения воздушного судна, или собираются грузовые контейнеры, которые механизированным способом загружаются и выгружаются с воздушного судна.

За два года 2009 года более 34 000 000 чемоданов, сданных пассажирами, не прибыли в пункт назначения вовремя. С каждым годом задержки автомобилей становятся все более частыми, либо они перевозятся неприлично, либо исчезают.

В большинстве случаев багаж летит в другом направлении, а владелец в другом из-за ошибок сортировки. Вероятность потери груза зависит от аэропорта и профессионализма сотрудников. Современные аэропорты мира используют специальные системы сортировки багажа, которые даже контролируют их местоположение.

После регистрации пассажира и его багажа на рейс система выдает отдельную бирку на каждую сумку и отправляет ее на склад. Оттуда, по сигналу о начале погрузки на определенный рейс, система отделяет необходимый груз и передает его на заднюю конвейерную ленту, которая попадает в тележку или контейнер. Этот процесс контролируется как сотрудниками аэропорта, так и техником, который не разрешает самолету взлетать до тех пор, пока последний чемодан, зарегистрированный на полет, не будет снят с конвейера.

Конечно, техника тоже не идеальна. Например, если пассажир не уберет старую бирку из своего чемодана, система может не рассчитать новую бирку и не найти, где был передан этот багаж. Есть также неудачи, которые вызывают Хаос. При таких отказах воздушные перевозки не летают.

Если все перевозчики отложат свой рейс на несколько часов, это может плохо отразиться на рейтинге компаний, пассажиры будут обеспокоены, а график работы сотрудников может измениться. Но риски минимальны, и техника снижает риск ошибки.

Рассмотрим пример аэропорта Шереметьево - одного из трех международных аэропортов, обслуживающих Москву. Для этого аэропорта в пассажирском терминале аэропорта была разработана и подготовлена система обработки багажа. Такая система строится индивидуально в соответствии с архитектурой терминала. Конвейерные устройства для обработки багажа предназначены для обработки летящего багажа в пассажирском терминале.

Установка представляет собой автоматизированный комплекс ленточных конвейеров и досмотрового оборудования с системой досмотра багажа в потоке с встроенным управлением.

Эта система управления работает без контроля человека, разработана на основе бесконтактного датчика и дистанционного управления. Установки полностью оснащены ленточным конвейером и простым линейным интроскопом со встроенными опциями и не требуют сложных и дорогостоящих решений, производительностью до 600 единиц в час.

Автоматизированные регистрационные работы - включают в себя измерительные и маркировочные конвейеры.

Измерительные конвейеры - предназначены для измерения массы груза и отправки его на маркировочный конвейер. Маркировочные конвейеры - предназначены для маркировки багажа и его ввода в коллекторный конвейер.

Конвейеры коллекторные-собирают груз в поток.

Конвейеры транспортировочные-это транспортировка грузового потока к месту дальнейшей обработки.

Конвейер очереди - обеспечение равномерного потока груза к месту обработки без остановки системы.

Конвейеры разряжения-для разделения груза на ленте плавным потоком.

Сортировочные конвейеры для сортировки багажа по течению в направлении полета воздушного судна.

Конвейеры поворотные-для поворота направления потока багажа.

Гравитационные рольганги-для накопления багажа с общими чертами-в отклоненном или назначенном месте.

Интроскоп-это устройство для проверки безопасности.

Система управления-предназначена для автоматической реализации алгоритма действий в операционной системе.

Система электроснабжения-предназначена для питания приводов устройств.

Время контроля зависит от контролеров и их опыта, а также от содержимого груза и организации процесса досмотра. Если вы используете два интроскопа одновременно, доступное время обработки багажа составляет в среднем 6 секунд на одно место багажа. Это означает, что пропускная способность установки составляет 600 чемоданов в час.

И если среднее время регистрации на стойке составляет 60 секунд, то это означает максимальное количество стоек в линии 10.

Чтобы избежать чрезмерных монтажных работ, вы можете выбрать установки для 150, 300 и 450 чемоданов в час. Они предлагают меньше регистрационных счетчиков, другой набор каналов и немного более медленный, но автоматизированный интроскоп.

Давайте возьмем пример города Казани, где работает конвейерная лента производительностью 204 чемодана в час.

Однако в аэропорту Казани с таким оборудованием население составляет 1 257 341 человек, очередь в аэропорту большая и не позволяет пройти без проблем. (рис.8)



Рисунок 8 - Очередь в аэропорту Казани

Чтобы решить эту проблему с пассажирами, которые собрались на стойках регистрации, аэропорт начал работать над исправлением ситуации. После исследования была выявлена причина пробок. Проблема в том, что оборудование для обработки багажа пропускает только 204 чемодана в час. Это очень низкая пропускная способность для большого количества людей. В этом случае было предложено усовершенствовать систему управления багажом и реинтегрировать интроскоп в оптимизированном режиме, что позволит увеличить пропускную способность на 305 чемоданов в час.

Этот метод хорошо увеличивает пропускную способность, но не решает проблему, так как на 10 существующих стойках можно оформлять 500-600 чемоданов в час.

Решение проблемы было найдено путем изменения архитектуры багажной системы. Создан дополнительный отсек, в котором заменен интроскоп, ранее использовавшийся для больших грузов.

Для повышения надежности нагрузок и их снижения рекомендуется использовать две двойные установки, чтобы их производительность соответствовала заявленной. В то же время коллекторные конвейеры двух агрегатов будут соединены друг с другом. Затем нагрузка на опорные столбы одного блока может быть направлена полностью или частично на линию грузопотока другого блока. Этот метод позволяет равномерно распределить нагрузку потока. Если один из элементов отказывается работать, даже если производительность низкая, подключается второй конвейер.

Встроенный алгоритм передачи управления. Встроенный контроль безопасности груза может быть двух-или трехступенчатым. Прежде всего, пассажир отправляет багаж на измерительный конвейер. После взвешивания оператор выдает команду отправить багаж на маркировочный конвейер. После маркировки и регистрации багаж отправляется на конвейер сборщику. Маркировочный конвейер автоматически устанавливает багаж для владельца и его рейса и отправляет его на сборный конвейер. Далее сборщик собирает весь груз на конвейер и направляет его на контроль безопасности груза.

У входа в интроскоп установлен конвейер очереди для багажа. При проверке, если багаж "чистый", он немедленно отправляется на котиловочную карусель. Подозрительный груз повторно передается в интроскоп для повторного сканирования. Если подозрение снято, багаж возвращается в поток, а в обратном случае он отправляется на третий этап контроля - визуальный контроль путем вскрытия багажа. Разрешенный багаж проходит дальше по сортировочной карусели и распределяется по собственным воздушным транспортом.

Конструкция конвейера выполнена по очень сложной схеме. Конструкция учитывает все возможные свойства багажа, различные размеры и вес, поверхность, объемную структуру, наличие колес, складок, ремней и завязок. Учитывая все эти типы конвейеров, между конвейерами имеются повороты, специальные переходы, другие приспособления для надежной обработки грузов.

Кроме того, все электроприводы и конвейерные ленты системы используются в одной установке от одного и того же производителя. В одной конвейерной системе лента имеет разную транспортную ширину, перепады высот, уклоны, повороты, рамы, ограждения, но все они создают единую транспортную технику для обработки грузов. В местах, где пассажиры взаимодействуют с лентой, она изготовлена из нержавеющей стали, стекла и наждачной бумаги для создания привлекательного внешнего вида конвейерного оборудования. А в во внутренней части имеются защитные стенки и балки для защиты конвейерной ленты от других транспортных средств.

Скорость конвейера может варьироваться в разных местах стыков и переходов с целью бережного обращения с грузом.

3.1 Война 2022 года, которая поднимет Казахстан на новый уровень

Весь мир говорит об отношениях между Россией и Украиной. Война приобрела масштабный характер, изменивший жизнь людей, проживающих на этих территориях, и жизнь страны в целом. Экономика страны, логистика, производство, банки и даже социальные сети подверглись нападению.

За короткое время Запад закрыл всю территорию, в том числе и небо для российской авиации, после чего европейские компании прекратили страховать самолеты России, запретили техническое обслуживание и поставки комплектующих. Расходы для России были колоссальными, почти 80% поставок, логистика и деньги.

По мнению экспертов, такие условия позволяют небольшим странам, в том числе Казахстану, выйти на мировой авиарынок. Санкции и закрытие воз-

душного пространства для России позволят расширить гражданскую сеть Казахстана. По словам эксперта Нурлана Асселькана: "Россияне пишут, что можно перевести внутренние рейсы на обслуживание китайцев. Но почему не казахстанские летчики? Мы не можем получить весь рынок, парк слишком мал, что ж, но мы можем получить определенную долю. Для России же хорошо, чтобы к ним "летали" авиакомпании из нескольких стран, а не из одной", - сказал Нурлан Асселькан.

Иностранные компании могут приземляться в аэропорт Казахстана, привозить пассажиров и лететь в третью страну. Поэтому есть шанс, что страна выйдет на новый уровень. При правильной организации будущей модернизации отечественные аэропорты могут измениться в кратчайшие сроки. У наших авиакомпаний есть поле для деятельности. Они совместно с западными авиакомпаниями могут доставлять пассажиров и грузы через Казахстан в Россию и обратно. Казахстану пора показать, что отрасль готова принимать и обслуживать иностранных перевозчиков.

Плюсы санкций для казахской гражданской авиалинии:

1. Увеличить размер «казыны» государства за транзит на международных перелетах, которые пролетают без посадки.
2. У нас имеется инфраструктура, которую можно усовершенствовать и использовать для обслуживания международных судов, которые будут останавливаться для дозаправки на наши аэропорты.
3. Это огромная возможность стать участниками в обслуживании внутренних рейсов по России.

Уже на данное время наблюдается увеличение воздушных судов над Казахстаном, а именно в западной части страны. Это суда авиакомпаний Индии, Юго-Восточной Азии и Китая, которые пользуясь моментом наращивают объём перевозок. Конечно это большая ответственность для Казахстана, но это и большая перспектива для быстрого роста рынка. Но в данной отрасли большие проблемы, такие как:

- слабая внешняя коммуникация
- малое количество воздушного транспорта
- самолёты не готовы покорять большие расстояния из-за технических способностей, и в данной ситуации конкуренция с Китаем для Казахстана будет сложной
- недостаточное количество ГСМ (горюче-смазочный материал) по приемлемой стоимости. Имеющиеся НПЗ(Нефтеперерабатывающий завод) едва закрывают нужны внутреннего рынка, а когда зарубежные суда начнут останавливаться у нас из-за удлинения маршрута, встанет вопрос «А чем заправлять?»
- у отечественных аэропортов слабая инфраструктура и она не готова к дополнительным потокам. В некоторых аэропортах техника с 70-х годов. Лаборатории выпуска горючего не соответствуют международным стандартам. Полоса для прилета и вылета самолетов не отвечает всем критериям безопасности, на что обращают внимание западные компании. А внутренняя техника по погрузке-разгрузке багажа в данный момент, с внутренними перелетами справляет хо-

рошо, а если придёт дополнительный поток пассажиров, он не выдержит нагрузки.

Столичный терминал модернизировали достаточно хорошо, но можно усовершенствовать взлетно-посадочную полосу и ленточный конвейер для обработки багажа так, чтобы не скапливалось большое количество пассажиров в ожидании очереди.

3.2 Проблемы и пути решения, связанные с обработкой багажа

В 2017 году была изменена система обработки грузов в Международном аэропорту Нурсултан Назарбаев. В настоящее время аэропорт оснащен системой с пропускной способностью 1200 чемоданов в час, длина ленточной системы составляет 1 км, а длина ленты в других городах составляет 30, 40, 50 метров. Это очень хороший показатель для Казахстана, потому что в то время такой системы не было даже в европейских странах. (рис.9)

Но конвейер имеет двухэтапную проверку безопасности - досмотровый контроль и таможенный контроль. В первом случае багаж проходит через интроскоп на первом этапе, и если внутри обнаруживается что-то подозрительное, система клеит специальную метку, увидев его пассажир должен сдать багаж для таможенного повторного досмотра. Но есть вероятность, что он не заметит метку и решит пойти с ней, а система подаст сигнал и не пропустит его. В этом случае пассажирам и сотрудникам потребуется дополнительное время. В зарубежных странах такая же система имеет 3 этапа контроля, а третий - передача багажа для визуального контроля. Кроме того, все 3 контрольно-пропускных пункта проходят независимо и без вмешательства пассажира.

Первый и второй типы контроля аналогичны нашей системе, с той разницей, что если багаж не проходит первый контроль, система самостоятельно отправляет багаж на повторный контроль. Если риск опасного багажа не устранен во время повторного досмотра, система автоматически передает этот багаж на третий контроль – визуальный контроль, где багаж открывается вручную и, если угрозы ложны, фиксирует сообщение-бирку о том, что багаж был открыт для проверки безопасности. Затем, при хорошем результате проверки, ВА-GIS отправляется на сортировочный конвейер.

Вторым решением для совершенствования обработки багажа в мегаполисе Нур-Султан является соединение дополнительного ленточного конвейера с пропускной способностью 300 чемоданов в час.

Данная система обработки довольно хорошо принимает поток внутренних пассажиров, а так как Казахстан в скором времени откроет столичный аэропорт для зарубежных стран, система не будет справляться с потоком пассажиров, которая будет сдавать багаж на обработку. По данным Международной организации гражданской авиации (ИКАО), около 3,5 млрд пассажиров перемещаются с Юго-Восточной Азии в Европу и обратно, это половина всего населения мира. И если усовершенствовать систему, увеличив его пропускную способность, аэропорт сможет справиться с потоком без очередей, что повысит рейтинг страны перед зарубежными странами.

Система обработки в соединенном виде увеличивает пропускную способность в зависимости от соединения. Например, два конвейера по 300 чемоданов/час каждая дает пропускную способность $300+300=600$ чемоданов/час. Работают они как вместе, так и отдельно друг от друга. Это значит, если один из конвейеров выходит из системы, второй конвейер продолжает обработку, но уже пропускная способность падает.

Ссылаясь на данный факт, есть возможность регулировать затраты на энергию. При небольшом количестве пассажиров будет работать конвейер на 1200 чемоданов/час, а при большем количестве пассажиров будет возможность воспользоваться дополнительным конвейером на 300 чемоданов/час.



Рисунок 9- Багаж на ленточном конвейере

4. Ленточный конвейер. Типы, применение и ГОСТы

Ленточный конвейер – это лента, которая вращается с помощью приводного барабана. Конвейер используется во всех сферах обслуживания, длина которых начинается с малых сантиметров до несколько сотен метров.

Ленточный конвейер или транспортер – эффективное и недорогое транспортное средство для перемещения грузов на складах и производстве. Главной целью конвейера является перемещение груза. Области применения данного средства очень велики:

- строительство, подача строительных материалов непрерывно или дозированно;
- автомобильная сфера, перемещение крупных запчастей и сырья;
- логистика, перемещение товаров на складах;
- в перемещение грузов, товаров в магазинах, аэропортах и так далее;
- перевозка пассажиров в терминалах аэропортов, вокзалов и торговых центрах.

Устройство ленточных конвейеров. Транспортеры отличаются друг от друга в зависимости области применения, но все они состоят из основных частей и узлов, таких как:

- лента;
- натяжной и ведущий барабаны;
- несущая рама;
- двигатель;

Подвижное основание – основа всей конструкции. На ней крепятся опорные валки. Она приводится в движение ведущим барабаном. Рядом с барабаном размещается двигатель. Момент вращения может передаваться на барабан с помощью других вспомогательных передач.

При работе с сыпучими грузами транспортер снабжают бортиками, который помогает не рассыпать груз.

Принцип работы транспортера достаточно прост, натяжной барабан обеспечивает натяжение лены и ее сцепление с ведущим барабаном, а приводной барабан приводит ленту в движение. Багаж ставят на начало ленты и далее он едет на ней до барабана и там пройдя через все этапы проверки отправляется в контейнер. Под конец конвейера снимается работниками или погрузчиками и грузится на соответствующий борт.

Производительность конвейера зависит от мощности двигателя, ширины ленты и скорости движения этой ленты. Также он зависит от перевозимого груза.

Классификация ленточных транспортеров.

За 100 лет использования конвейеров их разновидность увеличилась. Различаются следующие типы конвейеров:

Прямые транспортеры. Это самый простой вид транспортера, который используется, например в Казахстане в торговых точках «Магnum» и так далее. Рама такого транспортера расположена горизонтально либо под малым углом. Производительность таких конвейеров может достигать 25 тонн/час, длина 10

4. Ленточный конвейер. Типы, применение и ГОСТы

Ленточный конвейер – это лента, которая вращается с помощью приводного барабана. Конвейер используется во всех сферах обслуживания, длина которых начинается с малых сантиметров до несколько сотен метров.

Ленточный конвейер или транспортер – эффективное и недорогое транспортное средство для перемещения грузов на складах и производстве. Главной целью конвейера является перемещение груза. Области применения данного средства очень велики:

- строительство, подача строительных материалов непрерывно или дозированно;
- автомобильная сфера, перемещение крупных запчастей и сырья;
- логистика, перемещение товаров на складах;
- в перемещение грузов, товаров в магазинах, аэропортах и так далее;
- перевозка пассажиров в терминалах аэропортов, вокзалов и торговых центрах.

Устройство ленточных конвейеров. Транспортеры отличаются друг от друга в зависимости области применения, но все они состоят из основных частей и узлов, таких как:

- лента;
- натяжной и ведущий барабаны;
- несущая рама;
- двигатель;

Подвижное основание -основа всей конструкции. На ней крепятся опорные валки. Она приводится в движение ведущим барабаном. Рядом с барабаном размещается двигатель. Момент вращения может передаваться на барабан с помощью других вспомогательных передач.

При работе с сыпучими грузами транспортер снабжают бортиками, который помогает не рассыпать груз.

Принцип работы транспортера достаточно прост, натяжной барабан обеспечивает натяжение лены и ее сцепление с ведущим барабаном, а приводной барабан приводит ленту в движение. Багаж ставят на начало ленты и далее он едет на ней до барабана и там пройдя через все этапы проверки отправляется в контейнер. Под конец конвейера снимается работниками или погрузчиками и грузится на соответствующий борт.

Производительность конвейера зависит от мощности двигателя, ширины ленты и скорости движения этой ленты. Также он зависит от перевозимого груза.

Классификация ленточных транспортеров.

За 100 лет использования конвейеров их разновидность увеличилась. Различаются следующие типы конвейеров:

Прямые транспортеры. Это самый простой вид транспортера, который используется, например в Казахстане в торговых точках «Магnum» и так далее. Рама такого транспортера расположена горизонтально либо под малым углом. Производительность таких конвейеров может достигать 25 тонн/час, длина 10

метров. С увеличением длины возрастают потери энергии на трение, и производительность устройства снижается. Горизонтальные конвейеры – универсальные, применяются в основном на складах, логистических комплексах, производствах, сортировочных и сборочных линиях. С помощью скорости ленточного конвейера задается темп работы всей линии.

Желобчатые транспортеры. Нашли свое применение в строительных площадках для перевозок сыпучих грузов, кусков породы и отдельных предметов. Их ролики соединяются V образно и состоят из нескольких вогнутых роликов.

Наклонные транспортеры. Также широко применяются и являются универсальными. Сооружение никак не отличается от прямых транспортеров, одно отличие — это наклон ленты. Наклонные конвейеры всегда снабжены рамой для обеспечения безопасности рабочих и снизить риски падения на головы сотрудников груза. Данный транспортер используют в целях поднять груз на определенную высоту. Угол наклона зависит от типа перевозимого груза, высоты подъема и для опускания данного груза используют отрицательный угол наклона.

Смешанные транспортеры. Это транспортеры, которые могут состоять из прямого и наклонного транспортера одновременно. Они созданы для того, чтобы сэкономить пространство, занимаемое транспортером если он был бы только прямым или наклонным.

Поворотные транспортеры. Это самый сложный вид ленточных конвейеров. Он имеет большее количество комплектующих чем прямые или наклонные. Такой транспортер должен иметь плотную, но в то же время мягкую ленту, которая будет легко прогибаться в местах поворота. Ленточный конвейер для обработки багажа является данным типом транспортера, который состоит из прямого, наклонного и поворотного транспортера. Широко используют такой конвейер и в кондитерской промышленности, при ручном производстве выпечки, конфет и так далее.

Телескопические транспортеры. Тоже относятся к сложной конструкции. Они имеют свойство менять размер ленты при необходимости. Секции хранятся в нижней части. Вся конструкция может устанавливаться и под наклоном, обеспечивая подъем или опускание груза.

4.1 Расчеты для ленточного конвейера.

Перевозимый груз – чемоданы
производительность конвейера – 250 т/ч
коэффициент трения чемодана по ленте – $f_l = 0,5$
коэффициент трения чемодана по стали – $f_c = 0,4$
угол естественного откоса – $\varphi = 18$ град
угол наклона составляет – $\beta = \pi/15$

Размеры ленточного конвейера, м:
длина горизонтальной части $l_1 = 25$ м;

длина наклонной части $l_2 = 12$ м;

Ширина ленты конвейера зависит от его производительности и вычисляется по формуле:

$$B = 1,1 * ((\Pi / K_{\Pi} * K_{\beta} * V * \rho)^{(1/2) + 0,05})$$

где: $\Pi = 250$ т/ч – производительность конвейера

$K_{\Pi} = 240$ – коэффициент, зависит от угла откоса, берем с таблицы

K_{β} – коэффициент, зависит от угла наклона механизма, равная 0,92

$V = 1$ м/с – скорость перемещения ленты конвейера

$$B = 1,1 * ((35 * 1000 / 240 * 0,92 * 1 * 1800)^{(1/2) + 0,05}) = 0,38 \text{ м}$$

Ширина ленты по ГОСТ 20-85 равна $B = 400$ мм.

Находим погонную нагрузку:

$$q = (\Pi / 3,6 * V) * g = (250 / 3,6 * 1) * 9,81 = 681 \text{ Н/м}$$

вращающаяся часть рабочей ветви

$$q_r = G_r / P_r = 100 / 1,4 = 71 \text{ Н/м}$$

вращающаяся часть нерабочей ветви

$$q_r' = G_r' / P_r' = 60 / 2,8 = 21 \text{ Н/м}$$

где G_r и G_r' – вес вращающихся частей роликовых опор $G_r = 100$ Н, $G_r' = 60$ Н

P_r и P_r' – шаг роликовых опор рабочей и нерабочей ветвей, P_r находим по таблице, $P_r = 1400$ мм, $P_r' = (2K * 2,5) * P_r$, $P_r' = 2800$ мм.

Нагрузка погонная определяется числом прокладок $i = 4$ по формуле:

$$q_0 = 11 * B * (\sigma * i + h_1 + h_2)$$

где $\sigma = 1,25$ мм – диаметр прокладки

h_1 – диаметр верхней обкладки, $h_1 = 4$ мм

h_2 – диаметр нижней обкладки, $h_2 = 2$ мм

$$q_0 = 11 * 0,4 * (1,25 * 4 + 4 + 2) = 48 \text{ Н/м}$$

Расчет натяжения ленты конвейерного транспортера.

Чтобы найти натяжение в конвейерной ленте воспользуемся методом обхода по контуру. Разбив все части ленты на мелкие контуры, будем находить напряжение.

Натяжение ленты в точке 1 - S_1 .

Натяжение в одной части не известно, но известно соотношение:

$$S_1 = S_{i-1} + W_{(i-1)-1}$$

Составляем число уравнений и решаем систему.

Сначала определим соотношение S_9 и S_1 ссылаясь к формуле Эйлера

$$S_9 = S_1 * e^{(f * \alpha)}$$

где $e = 2,718$

f – коэфф. трения ленты конвейера по резине $f = 0,4$

$\alpha = 180$ – это угол обхвата

$$S_9 = S_1 * 2,71^{(0+3,14)} = 3,513 * S_1 = 3,5 * S_1$$

Натяжение точка 2:

$$S_2 = S_1 + W_{1-2}$$

где W_{1-2} – натяжение на участке 1-2

$$W_{1-2} = q_1 * L_{1-2} * (\varpi * \cos\beta - \sin\beta)$$

где q_1 – погонная нагрузка от лент и роликов

$$q_1 = q_0 + q_p'$$

$\varpi = 0,035$ – коэфф. сопротивление движению

$$L_{1-2} = L_2 / \cos\beta = 10 / 0,978 = 10,22\text{м}$$

$$W_{1-2} = (q_0 + q_p') * L_{1-2} * (\varpi * \cos\beta - \sin\beta)$$

$$S_2 = S_1 - 118,9$$

Точка 3

$$S3 = k \cdot S2 = 1,03 \cdot (S1 - 118,9) = 1,03S1 + 122,47$$

Точка 4

$$S4 = S3 + W_{3-4}$$

$$W_{3-4} = (q_0 + q_p) \cdot L_1 \cdot \varpi$$

$$S4 = 1,03S1 - 122,47 + (48 + 21) \cdot 20 \cdot 0,035 = 1,03S1 - 74,17$$

Точка 5

$$S5 = k \cdot S4 = 1,03 \cdot (1,03S1 - 74,17) = 1,061S1 - 74,17$$

Точка 6

$$S6 = S5 + W_{заг}$$

где $W_{заг}$ - повышенное сопротивление ленты конвейера на загрузочной точке

$$W_{заг} = K_{\sigma} / 3,6 \cdot (V - V_0 + f_l \cdot (2 \cdot g \cdot h)^{1/2})$$

где K_{σ} – коэфф.сопротивления движению, в связи трения багажа о боковые стенки $K_{\sigma} = 1,5$

V_0 – скорость груза по ленте, $V_0 = 0$

h – высота, с которого падает груз на ленту, возьмем как $h = 0,5$ м

$$W_{заг} = 1,5 \cdot 100 / 3,6 \cdot (1 - 0 + 0,6 \cdot (2 \cdot 9,81 \cdot 0,5)^{1/2}) = 120 \text{ Н}$$

$$S6 = 1,061S1 - 76,4 + 120 = 1,061S1 + 43,6$$

Точка 7

$$S7 = S6 + W_{6-7}$$

$$W_{6-7} = (q + q_0 + q_p) \cdot L_1 \cdot \varpi$$

$$S7 = 1,061S1 + 43,6 + (95 + 48 + 21) \cdot 20 \cdot 0,036 = 1,061S1 + 161,68$$

Сопротивление с 7 участка на 8 участок можно не рассчитывать, тогда

Точка 9

$$S_9 = S_7 + W_{7-9}$$

$$W_{6-7} = (q + q_0 + q_p) * L_2 * (\varpi * \cos\beta + \sin\beta)$$

$$S_9 = 1,061S_1 + 161,68 + (95+48+21) * 10 * (0,036 * \cos 12^\circ + \sin 12^\circ) = 1,061S_1 + 560,4$$

Далее решаем СЛАУ, применяя правые части равенств
 $S_9 = 3,5 * S_1$

$$S_9 = 1,061S_1 + 560,4$$

$$3,5 * S_1 = 1,061S_1 + 560,4$$

$$S_1 = 560,4 / 3,5 - 1,061 = 229,77 \text{ Н}$$

И зная уже значение S_1 определяем напряжение в других точках ленты

$$S_2 = S_1 - 118,9 = 110,87 \text{ Н}$$

$$S_3 = 1,03S_1 - 122,47 = 114,19 \text{ Н}$$

$$S_4 = 1,03S_1 - 74,17 = 162,49 \text{ Н}$$

$$S_5 = 1,061S_1 - 76,4 = 167,38 \text{ Н}$$

$$S_6 = 1,061S_1 + 43,6 = 287,38 \text{ Н}$$

$$S_7 = 1,061S_1 + 161,68 = 415,46 \text{ Н}$$

$$S_8 = S_7 = 415,46 \text{ Н}$$

$$S_9 = 1,061S_1 + 560,4 = 804,18 \text{ Н}$$

Проверяем на верность решения

$$S_9 = 3,5 * S_1 = 3,5 * 229,77 = 804,19 \text{ Н}$$

$S_k/S_n < e^{(f*\alpha)}$ выполняется, так как $S_9/S_1 = 804,19/229,77 = 3,5$
 а $e^{(f*\alpha)} = 3,513$ и $3,5 < 3,513$

Теперь определим тяговые условия конвейера

$$F_0 = S_k - S_n = S_9 - S_1 = 804,129 - 229,77 = 574,41 \text{ Н}$$

Мощность двигателя ленточного конвейера

$$P = K_3 * F_0 * V / 10^3 * \eta_m$$

где K_3 – коэфф. запаса, $K_3 = 1,2$

η_m - КПД привода, $\eta_m = 0,85$

$$P = 1,2 * 574,41 * 1 / 102 * 0,85 = 7,95 \text{ кВт}$$

Выбираем электродвигатель мощностью 9 кВт, тип МТН-312-6

частота вращения (номинальная) $n_n = 965$ об/мин

Теперь рассчитываем прочность по максимальному натяжению.

Число основных прокладок

$$I = S_{\max} * |n| / \sigma_p * B$$

где $S_{\max}$ - максимальное натяжение ленты $S_{\max} = 804,19 \text{ Н}$

n - запас прочности, $n = 1,2$

σ_p - предел прочности (разрыв) ленты, резино-тканевая лента $\sigma_p = 55 \text{ Н/м}$

$$I = 804,19 * 1,2 / 55 * 40 = 0,44$$

Размер приводного барабана (диаметр)

$$D_6 = C * i$$

где C – коэффициент, $C = 130$

$$i = 3$$

$$D_6 = 130 * 3 = 390 \text{ mm. } D_6 = 400 \text{ mm}$$

Диаметр концевых барабанов $D_k = 400 \text{ mm}$

Диаметр отклоняющих барабанов $D_o = 0,5 * 400 = 200 \text{ mm}$

Диаметр приводного барабана (с фитеровком)

$$D_6 = 400 + 2 * 0,028 = 456 \text{ mm}$$

Далее проверяем диаметр (приводной) барабана проверим на среднее давление между лентой конвейера и барабаном

$$P_o = F_0 / \pi * D_6 * \alpha / 360 * f_2 * B = 574,41 / 3,14 * 0,456 * 0,5 * 0,5 * 0,4 = 0,004 \text{ МПа}$$

Получилась величина меньше возможного давления, допустимый равен 0,4 МПа.

Рассчитываем срок использования ленты конвейера

$$T_c = 1675 * (K_p * B - 0,17) * L * 10^3 / B^2$$

где K_p – коэфф., зависит от числа прокладок, $K_p = 0,5$

L - длина самой техники 30 м.

$$T_c = 1,75 * (0,5 * 0,4 - 0,17) * 30 * 10^3 / 0,4^2 = 9844 \text{ часов}$$

Срок службы верно гарантируется его описание при условии что, конвейер будет работать по 8 часов в день.

Для выбора редуктора определяем частоту вращения (приводной) барабана

$$n_6 = 60 * v / \pi * D_6 = 60 * 1 / 3,14 * 0,4 = 47,75 \text{ мин}^{-1}$$

Передаточное число редуктора

$$I = n_3 / n_6 = 965 / 47,75 = 20,2$$

Расчётная мощность редуктора $P_{ред} = K_p * P$

где K_p – коэфф., который учитывает условия работы, возьмем $K_p = 1,25$

$$P_{ред} = 1,25 * 7,95 = 9,94 \text{ кВт}$$

По таблице выберем цилиндрический редуктор Ц2-350 с передаточным отношением 19,98.

Для соединения двух вал (электродвигатель и ведущий) редуктора, выберим зубчатую муфту серии МЗ общего использования, который передает максимальный крутящий момент (КМ) 140 Н. м.

КМ вала электродвигателя

$$T1 = P / \omega_1 = 7,95 * 1000 / 101 = 78,71 \text{ Н*м} < 140 \text{ Н*м}$$

$$\omega_1 = \pi * n_3 / 30 = 3,14 * 965 / 30 = 101 \text{ рад/с}$$

Для соединения двух вал (тихоходный редуктор и ведущий барабан) конвейера выберим зубчатую муфту серии МЗ общего назначения, который передает максимальный крутящий момент (КМ) 1900 Н. М

Проверка приводов пуска и торможения

Козфф. сопротивления движению ленты во время пуска

$$\omega_{\text{п}} = \omega * k_{\text{п}} = 0,035 * 1,5 = 0,0525$$

От увеличения сопротивления увеличивается и натяжение в точках контура

$$S2 = S1 - 110,4$$

$$S3 = 1,03S1 - 113,71$$

$$S4 = 1,03S1 - 41,26$$

$$S5 = 1,061S1 - 42,5$$

$$S6 = 1,061S1 + 77,5$$

$$S7 = 1,061S1 + 249,7$$

$$S8 = S7 = 1,061S1 + 249,7$$

$$S9 = 1,061S1 + 674,9$$

Приравниваем правые части и решаем систему уравнений

$$S9 = 3,5 * S1$$

$$S9 = 1,061S1 + 674,9$$

$$3,5 * S1 = 1,061S1 + 674,9$$

$$S1 = 674,9 / 3,5 - 1,061 = 276,76 \text{ Н}$$

Получается $S1 = 276,76 \text{ Н}$

$$S9 = 1,061S1 + 674,9 = 968,46 \text{ Н}$$

Определим тяговое статическое усилие при пуске

$$W_{оп} = S_9 - S_1 = 968,49 - 276,7 = 691,8 \text{ Н}$$

$$\eta_n = 1 - (1 - \eta_m) * k_{п} * c_{т}$$

с_т – коэфф. уменьшения сопротивлений движению ленты конвейера.

Статический момент, который приводит вал к движению при пуске,

$$M_{ст.п} = W_{оп} * D / 2 * u_{р} * \eta_{п} = 691,18 * 0,456 / 2 * 19,88 * 0,865 = 9,17 \text{ Н*м}$$

где $\eta_{п}$ - КПД в период пуска.

Статический момент в момент торможения

$$M_{ст.т} = W_{оп} * D * \eta_m / 2 * u_{р} = 691,8 * 0,456 * 0,85 / 2 * 19,88 = 6,744 \text{ Н*м}$$

Время торможения всей техники

$$t_T = 2 * S_T / V = 2 * 6 / 1 = 12 \text{ с}$$

где S_T - путь торможения ленты (максимальный путь).

Так как за 12 секунд техника остановится с помощью сил сопротивления, то вынужденное торможение не требуется.

4.2 Затраты на внедрение ленточных конвейеров в Международный аэропорт Нурсултан Назарбаев

Таблица 2. Расходы для совершенствования ленточного конвейера аэропорта.

Наименование	Количество, ед	Цена, тг
Оборудование (конвейер)	2 ед по 20 м	1.200.000
Программное обеспечение	1	500.000
Установка монтаж	1	300.000
Расходный материал	1	100.000
		2.100.000

По данным таблицы 2, затраты для внедрения дополнительного ленточного конвейера составили 2.100.000 тенге или 4.730\$.

$$S = 2.100.000$$

S – затраты для дополнительного конвейера

Предположим, что аэропорт в среднем обслуживает в сутки 4500 пассажиров (по статистике в сутки 17.000 пассажиров). После внедрения дополнительной ленты производительность увеличилась на 10%. Значит:

$$F = (N * K) / 100$$

F – на какой количество пассажиров вырос пассажиропоток после внедрения техники.

N – количество пассажиров в данное время

K – процент увеличения производительности

$$F = (4500 * 10) / 100 = \text{на } 450 \text{ пассажиров в день}$$

Посчитаем среднюю прибыль от 450 пассажиров. Средняя цена билета с Астаны в Турцию (Стамбул) в одну сторону составляет 70.000 тенге.

$$C = A * E$$

C – доход за сутки

A – средняя цена за билет

E – количество пассажиров

$$C = 70.000 * 450 = 31.500.000 \text{ тенге.}$$

Если даже 50% данной суммы тратятся на затраты аэропорта и снабжения, то 15.750.000 чистая прибыль аэропорта. Это говорит о том, что в лучшем случае совершенствование конвейера окупится за 1 сутки, а в плохом случае за несколько дней.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Говоря про авиацию и воздушный транспорт, мы подчеркнули его особенности и пользу для страны, рассматривали историю ее развития и ее содержание в целом. Между тем мы сравнили гражданскую авиацию с зарубежными странами и выделили для себя сходства и различия.

Воздушный транспорт является наилучшим решением для перевозки пассажиров и грузов на дальние расстояния. Также все сооружение должен быть надежным, безопасным, совершенным, удобным и понятным.

До сегодняшнего дня самым сложным для авиакомпаний остается обработка багажа вылетающих пассажиров. Раньше в аэропорту Нур-Султана обработку пассажиров и багажа делали вручную, но со временем перешли на механическую обработку. Но в связи с увеличением пассажиропотока увеличиваются задачи для правильной и надежной обработки багажа пассажиров.

Для повышения качества и скорости обработки багажа будет правильным решением совершенствовать существующий конвейер на более механизированный. Это поможет сэкономить время как пассажиров, так и сотрудников во время проверки. Таким образом можно увеличить производительность аэропорта, расширить сферу авиационной деятельности.

Подводя итог, касающийся совершенствованию погрузочно-разгрузочных работ в аэропорту мегаполиса, сделан вывод о том, что несмотря на имеющийся конвейер для обработки багажа, аэропорту будет целесообразно улучшить его на более современный тип и таким образом повысить производительность компании, поднять безопасность и услуги на новый уровень, расширить сферу деятельности.

Список использованной литературы

- 1 Ф. К.Иванченко Расчеты грузоподъемных и транспортирующих машин. Киев. Вища школа. 1978.
- 2 Воздушные правила, газета Время, Смагулов Т. 2007
- 3 Афанасьев В.Г. организация международных воздушных перевозок. Москва, 1991
- 4 Положение о подразделении, 2007 Ержанов Б.К
- 5 Технология обслуживания пассажиров в Международном аэропорту Алматы, Алматы 2005
- 6 <https://www.nn-airport.kz/>
- 7 https://www.paritet-ural.com/products767.html?_openstat=ZGlyZWN0LnIhbmRleC5ydTsyMDEwNjkxNzs0MDY0NzI4NDk5O3lhbmRleC5rejpwcwVtaXVt&yclid=2072010498260392260
- 8 <https://www.aviasales.kz/mag/normy-provoza-bagazha-v-samolyote?>
- 9 <https://www.tourister.ru/world/asia/kazakhstan/city/astana/airports/5178?ysclid=l3bbmt6bn2>
- 10 <https://www.studmed.ru/science/transport/podemno-transportnye-mashiny/continuous/lentochnye-konveyery?>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И
НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный
исследовательский технический
университет имени К.И. Сатпаева

«16» 05 2022г

Фархаткызы Клара
(фамилия, инициалы)

050013, г. Алматы, ул. Сатпаева 22

На тему: Совершенствование организации погрузочно-разгрузочных работ в аэропорту мегаполиса

Рецензия должна отражать следующие вопросы:

- 1 Актуальность темы дипломного проекта (работы).
- 2 Анализ содержания расчетно-пояснительной записки, положительные и отрицательные стороны проекта (работы).
- 3 Возможность внедрения проекта (работы) в производство.
- 4 Качество графической части проекта (работы).
- 5 Заключение (с оценкой) по проекту (работы).

Просим представить рецензию к «__» _____ 20__ года
М.П.

/Директор института
Заведующий кафедрой

Ф КазНITU 706-18. Направление на рецензию

Направление на рецензию
Кульгильдинов Бахтияр Муратович
(фамилия, инициалы)

Институт Энергетики и машиностроение
Казахского национального исследовательского
технического
университета имени К.И. Сатпаева
направляет Вам на рецензию проект студента
4 курса по специальности
5B071300 - Транспорт, транспортная техника и
технологии



/ К.К.Елемесов /
/ С.А.Бортебаев /

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломный проект студента
(наименование вида работы)

Фархаткызы Клары
(Ф.И.О. обучающегося)

Транспорт, транспортная техника и технологии-5B071300

(шифр и наименование специальности)

На тему: Совершенствование погрузочно-разгрузочных работ в аэропорту мегаполиса

Выполнено:

а) графическая часть на 6 листах

б) пояснительная записка на 37 страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

По рецензируемой работе имеются следующие замечания:

1. В нескольких страницах оформление не соответствует стандарту, есть отклонения.

2. Имеются неточности в содержании и оформлении списка литературы.

3. Выявлены недостатки в изучении взаимосвязи работников и техники.

Работа выполнена грамотно, термины используются правильно, выводы четко сформулированы и логичны.

Оценка работы

Рецензируемая дипломная работа полностью отвечает требованиям государственного стандарта, предъявляемым к работам подобного рода, заслуживает оценки отлично (90 балл), а ее автор Фархаткызы Клара достоин присвоения академической степени бакалавра техники и технологий.

Рецензент

Кандидат технических наук

Кульгильдинов Б.М

(подпись)

«17» 05 2022 г.



Метаданные

Название

Совершенствование организации погрузочно-разгрузочных работ в аэропорту мегаполиса

Автор

Фархаткызы К.

Научный руководитель

Шолпан Ахметова

Подразделение

ИЭИМ

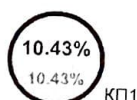
Список возможных попыток манипуляций с текстом

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся манипуляций в тексте, с целью изменить результаты проверки. Для того, кто оценивает работу на бумажном носителе или в электронном формате, манипуляции могут быть невидимы (может быть также целенаправленное вписывание ошибок). Следует оценить, являются ли изменения преднамеренными или нет.

Замена букв		74
Интервалы		0
Микропробелы		58
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)		61

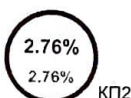
Объем найденных подоби

Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



25

Длина фразы для коэффициента подобия 2



6560

Количество слов



46567

Количество символов

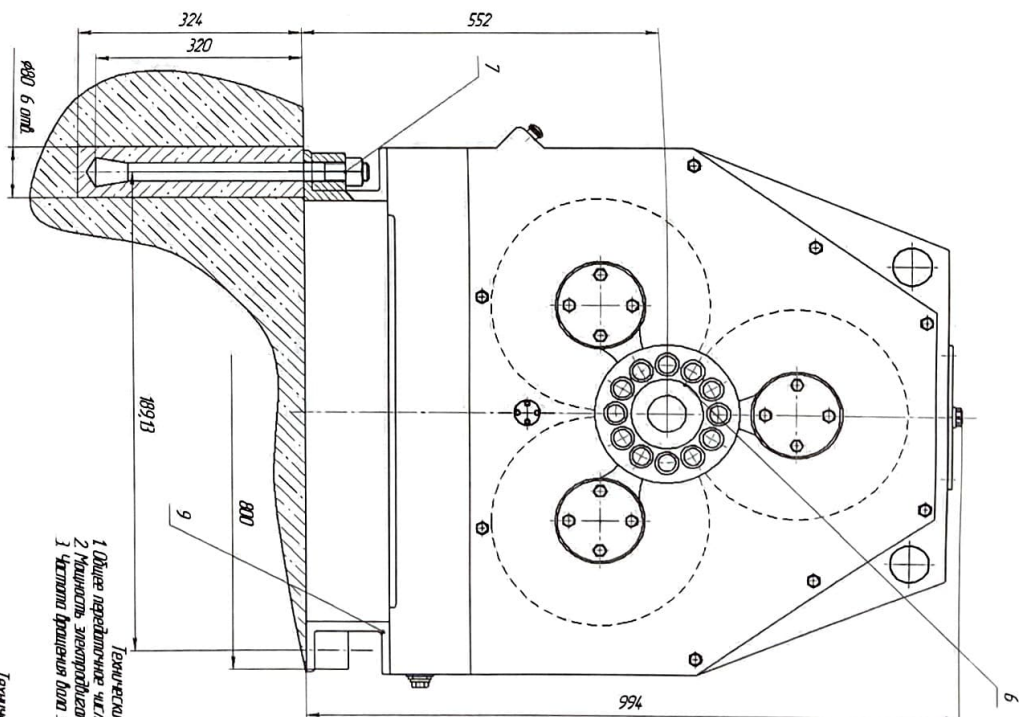
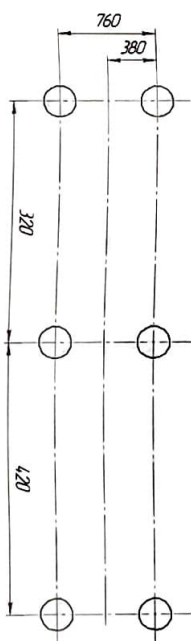
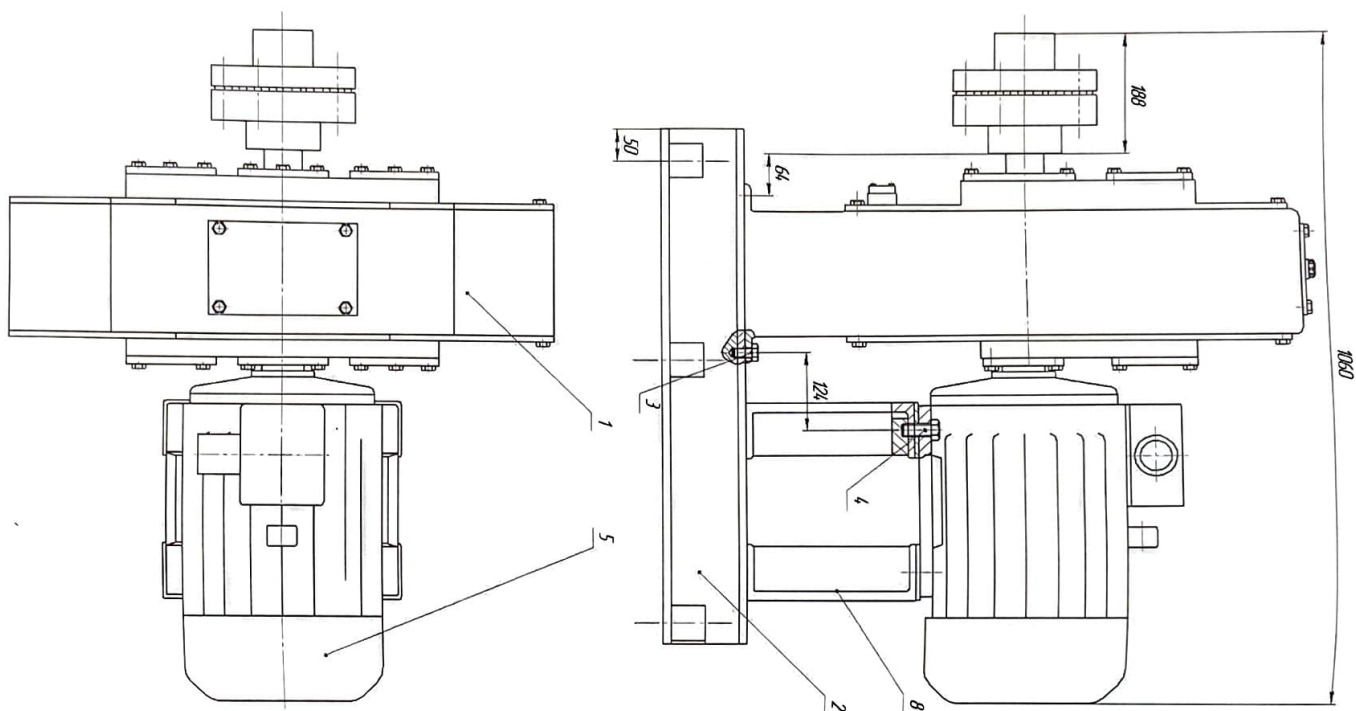
Подобия по списку источников

Просмотрите список и проанализируйте, в особенности, те фрагменты, которые превышают КП №2 (выделенные жирным шрифтом). Используйте ссылку «Обозначить фрагмент» и обратите внимание на то, являются ли выделенные фрагменты повторяющимися короткими фразами, разбросанными в документе (совпадающие сходства), многочисленными короткими фразами расположенными рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника ("критицицитаты").

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	https://kodeksy-kz.com/ka/grazhdanskij_kodeks_osobennaya_chast/705.htm	109	1.66 %
2	https://kodeksy-kz.com/ka/grazhdanskij_kodeks_osobennaya_chast/705.htm	42	0.64 %
3	https://stud.kz/ru/referat/show/91994	30	0.46 %
4	https://mehanik-ua.ru/tekhnicheskie-raschet/1789-raschjot-lentochnogo-konvejera.html	24	0.37 %
5	https://xn--90adflmiialse2m.xn--p1ai/raznoe/shema-lentochnogo-konvejera-s-opisaniem-shema-lentochnogo-konvejera-ustrojstvo-konvejera-detali-privoda-princzip-raboty-i-oblasti-primeneniya-na-promyshlennom-portale-myfla-ru.html	24	0.37 %

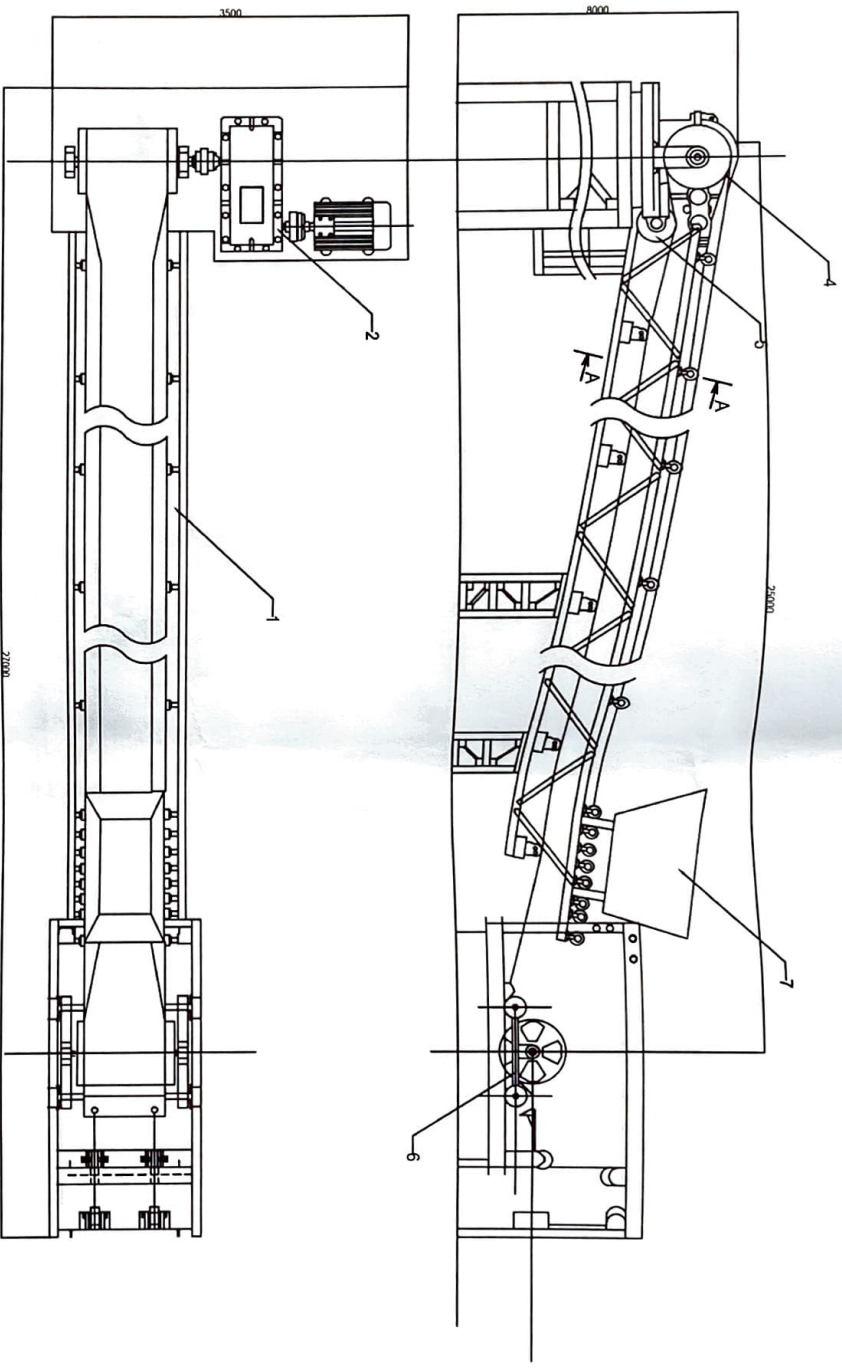


Экономические характеристики

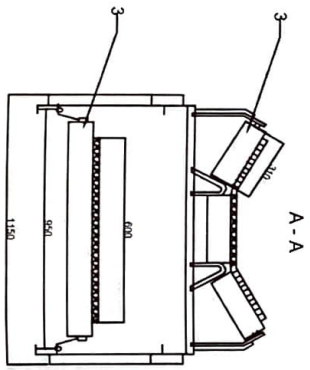
1. Общее переходное число пробной	221
2. Мощность электропривода	5,5 кВт
3. Число фазового тока электропривода	955 об/мин

Температуре предельной
Повышение выдои экстропроизводителю и редуктору не выше
остатке _____ 15 мт
различия _____ 0,3 мт
изготовле _____ 1
2. Подъемный механизм излучает на выключен выдои редуктору
не выше _____ 1200 Н
3. Нормирование предельные отклонения размеров изготовитель
нм, выдои нм, остаток нм → 11 м/2 по СТ СБВ 302-76

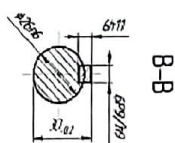
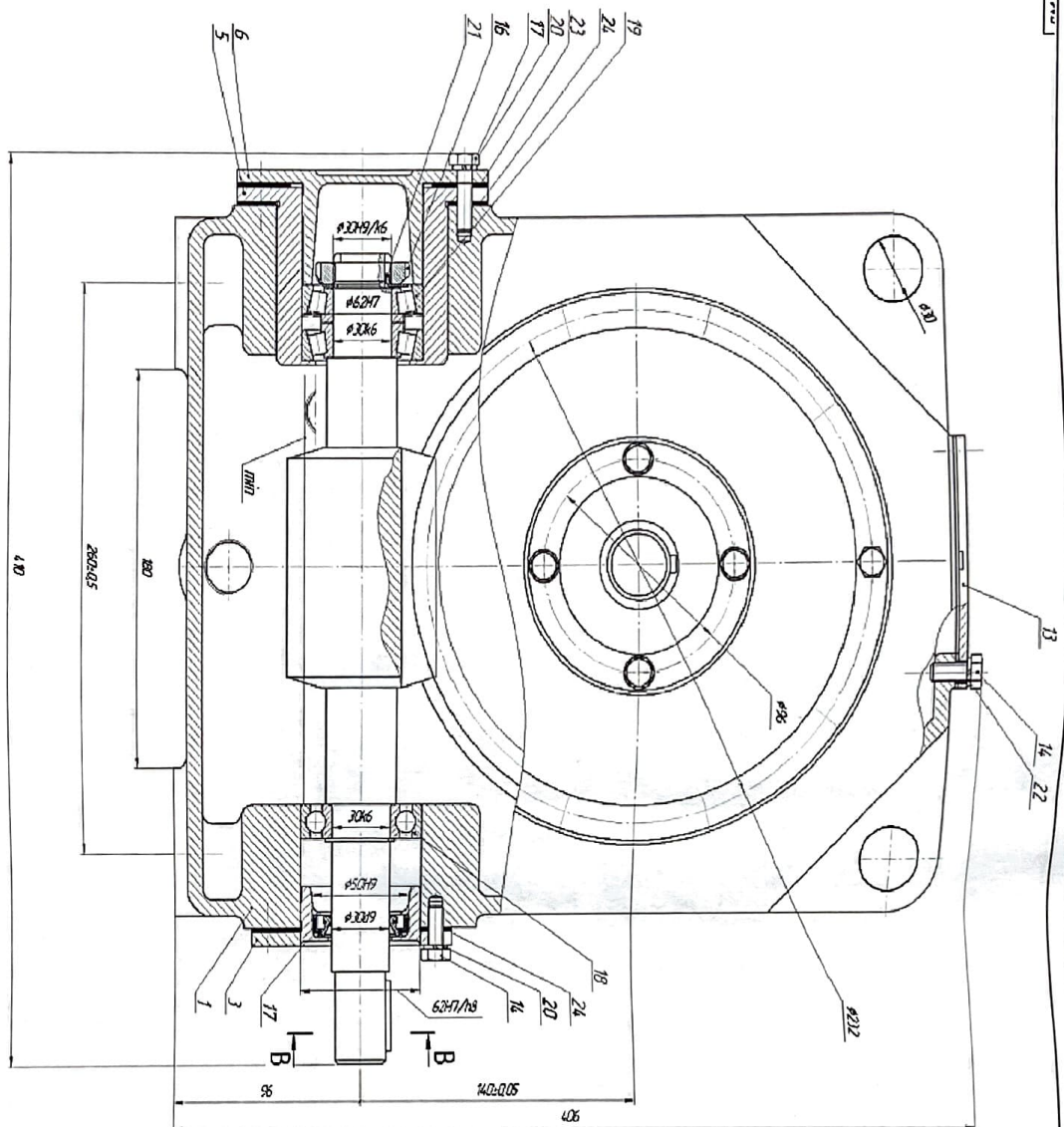
[illegible]



Техническая характеристика
 1 Производительность, м³/ч 250
 2 Скорость груза, м/с 1,5
 3 Горизонтальная проекция, м 25
 4 Плотность груза, м³/ч (в кубе) 1,5
 5 Угол наклона конвейера, град 18



Изм.				Лист				Дата			
Разраб. Овратимый К				Удобр.							
Провер. Ахметова Ш.Д.				Удобр.							
Н контрп. Каманов Н.С.				Удобр.							
Удобр.				Удобр.							
КП ТТМ07-1р.01.79.01.00.00.08				Конвейер ленточный							
				Лист				Масса			
				У				3			
				Лист				Листов			
				КазНТУ им. К.И. Сатпаева				Кафедра ТМТ			



КП ТТМ07-1р 01.79.01.00.00.08				
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Фархатсы К	Хасан		
Провер.	Ахметова Ш.Д.	Хасан		
Н контр.	Камзатов Н.С.			
Утв.	Бормбеев С.А.			
Редуктор червячный				
Литер.		Масса	Масштаб	
У		3		
Лист		Листов		
Косичу ив.К.И.Имляева				
кодефра 1701				