

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт: Юргинский технологический институт
Направление подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль: «Защита в чрезвычайных ситуациях»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Разработка технологической карты на производство погрузочно-разгрузочных работ на предприятиях по производству напитков

УДК 658.518.3:621.869:663(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г60	Кайбичева Анна Владимировна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Мальчик А.Г.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Лизунков В.Г.	к.пед.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Мальчик А.Г.	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ООП 20.03.01 «Техносферная безопасность»	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2020 г.

Планируемые результаты обучения по основной образовательной программе
направления 20.03.01 – «Техносферная безопасность»

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания, достаточные для комплексной инженерной деятельности в области техносферной безопасности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области техносферной безопасности для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей, осуществлять надзорные и контрольные функции в сфере техносферной безопасности.
P4	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных, на этой основе разрабатывать технику и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.
P5	Использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов, знания по охране труда и охране окружающей среды для успешного решения задач обеспечения техносферной безопасности.
P6	Обоснованно выбирать, внедрять, монтировать, эксплуатировать и обслуживать современные системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
Универсальные компетенции	
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельной работе и к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт: Юргинский технологический институт
 Направление подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность»
 Профиль: «Защита в чрезвычайных ситуациях»

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 _____ С.А. Солодский
 «__» _____ 2020 г.

ЗАДАНИЕ
 на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студенту:

Группа	ФИО
17Г60	Кайбичевой Анне Владимировне

Тема работы:

Разработка технологической карты на производство погрузочно-разгрузочных работ на предприятиях по производству напитков	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	от 31.01.2020 г. № 12/С

Срок сдачи студентами выполненной работы:	05.06.2020 г.
---	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе:	1 производственный отдел (цеха 1,2,3,4,5) ОАО «Томское пиво» – описание технологических процессов и габариты цехов; 2 основная характеристика ленты – многопрокладочная, с двухсторонней резиновой обкладкой и резиновыми бортами или нарезными бортами; 3 категория эксплуатации – средняя; 4 вид ленты – общего назначения; 5 тип ткани тяговой прокладки каркаса, Н/мм – синтетические 100-200 или комбинированные; 6 толщина наружных обкладок: рабочей – 4 мм; нерабочей – 2 мм
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов:	1 изучить и проанализировать нормативно-техническую документацию по обеспечению безопасности и разработке технологической карты разгрузочно-погрузочных работ; 2 идентифицировать вредные и опасные факторы производственной среды на предприятиях по производству напитков;

	3 рассчитать ленточный конвейер для транспортировки грузов 4 разработать технологическую карту разгрузочно-погрузочных работ ОАО «Томское пиво»
--	--

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лизунков В.Г., к.пед.н., доцент
Социальная ответственность	Солодский С.А., к.т.н.
Нормоконтроль	Мальчик А.Г., к.т.н.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Реферат	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	10.02.2020 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель/ консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Мальчик А.Г.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г60	Кайбичева А.В.		

Реферат

Выпускная квалификационная работа (ВКР) содержит 69 страниц, 7 таблиц, 1 рисунок, 50 источников, 2 приложения.

Ключевые слова: ЛЕНТОЧНЫЙ КОНВЕЙЕР, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РАЗГРУЗОЧНО-ПОГРУЗОЧНЫХ РАБОТ, ВРЕДНЫЕ И ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ, БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, РЕДУКТОР ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ ОДНОСТУПЕНЧАТЫЙ.

Объектом исследования является – ОАО «Томское пиво».

Цель работы – разработка ленточного конвейера для производственных цехов ОАО «Томское пиво» для улучшения условий труда работников.

В процессе исследования проводилось изучение литературы в области разгрузочно-погрузочных работ, требований к эксплуатации ленточного конвейера, производились расчеты ленточного конвейера, редуктора цилиндрического одноступенчатого, производился подбор соответствующего оборудования, а также выполнен расчет затрат установку и монтаж ленточного конвейера, была разработана технологическая карта.

В результате исследования были выполнены следующие задачи:

- изучены и проанализированы имеющиеся организационные нормативно-технические документации;
- разработана технологическая карта разгрузочно-погрузочных работ;
- спроектирован ленточный конвейер с одноступенчатым цилиндрическим редуктором;
- подобрано необходимое оборудование для проектирования ленточного конвейера.

ABSTRACT

The final qualification work (WRC) contains 69 pages, 7 tables, 1 figure, 50 sources, 2 Appendix.

Keyword: BELT CONVEYOR, TECHNOLOGICAL MAP OF LOADING AND UNLOADING OPERATIONS, HARMFUL AND DANGEROUS FACTORS, SAFETY OF TECHNOLOGICAL PROCESSES, SINGLE-STAGE CELENDRIC GEARBOX.

The object of research is JSC "Tomsk beer".

Purpose of the work – development of a conveyor belt for production workshops of JSC "Tomsk beer" to improve working conditions of employees.

In the process of investigation the study of literature in the field of loading and unloading operations, requirements for operation of a belt conveyor, were carried out calculations of belt conveyor, single-stage cylindrical reducer, made selection of appropriate equipment and carried out a calculation of the cost of installation, a technological map was developed.

As a result of the research, the following tasks were completed:

- the existing organizational and technical documentation has been studied and analyzed;
- developed a technological map of loading and unloading operations;
- designed a belt conveyor with a single-stage cylindrical gearbox;
- the necessary equipment for designing a belt conveyor has been selected.

Нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.3.009-76 «Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности».

ГОСТ 12.3.020-80 «ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности».

Министерство труда и социальной защиты РФ Приказ от 17 сентября 2014 года № 642н «Об утверждении Правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов».

ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

ГОСТ 12.2.022-80 «Система стандартов безопасности труда. Конвейеры. Общие требования безопасности».

ГОСТ 12.3.002-2014 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности».

ГОСТ 18501-73 (СТ СЭВ 3512-81) «Оборудование подъемно-транспортное. Конвейеры, тали, погрузчики и штабелеры. Термины и определения».

ГОСТ 22644-77 (СТ СЭВ 1333-78) «Конвейеры ленточные. Основные параметры и размеры».

ГОСТ 22645-77 «Конвейеры ленточные. Роликоопоры. Типы и основные размеры».

ГОСТ 25672-83 (СТ СЭВ 3315-81) «Конвейеры ленточные. Приемосдаточные испытания».

ГОСТ 25722-83 (СТ СЭВ 1331-78) «Конвейеры ленточные. Наименования частей».

Оглавление

Введение	10
1 Литературный обзор	12
1.1 Актуальность технологической карты разгрузочно-погрузочных работ	12
1.1.1 Требования безопасности к технологическим процессам	12
1.1.2 Требования к местам производства разгрузочно-погрузочных работ	14
1.2 Устройство ленточного конвейера	15
1.2.1 Назначение и область применения ленточного конвейера	16
1.2.2 Требования, применяемые к ленточному конвейеру	18
1.3 Анализ нормативной документации	19
1.3.1 Нормативная база обеспечения безопасности труда при погрузочно-разгрузочных работах	19
1.3.2 Нормативная база при эксплуатации ленточного конвейера	21
2 Описание ОАО «Томское пиво»	25
2.1 Краткая характеристика ОАО «Томское пиво»	25
2.1.1 Организационная структура ОАО «Томское пиво»	25
2.2 Специальная оценка условий труда	29
2.2.1 Специальная оценка условий труда на ОАО «Томское пиво»	31
2.3 Мероприятия по улучшению условий труда для работников занятых на разгрузочно-погрузочных работах	33
3 Расчет ленточного конвейера	34
3.1 Расчет основных исходных данных	34
3.2 Расчет барабанов и роlikоопор	36
3.3 Тяговая сила для ленточного конвейера	37
3.4 Расчет редуктора цилиндрического одноступенчатого	39

3.4.1	Расчет зубчатых колес редуктора	41
3.4.2	Расчет валов редуктора	47
3.4.3	Конструктивные размеры шестерни и колеса	47
3.4.4	Конструктивные размеры корпуса редуктора	48
4	Финансовый менеджмент	50
4.1	Затраты на установку ленточного конвейера	50
4.1.1	Расчет оплаты труда	51
4.1.2	Расчет общего бюджета	53
4.2	Определение ресурсоэффективности проекта	53
5	Социальная ответственность	55
5.1	Описание рабочего места работника	55
5.2	Анализ выявленных вредных факторов	55
5.2.1	Недостаточная освещенность	55
5.2.2	Повышенный уровень общей вибрации	57
5.2.3	Вредное воздействие шума	58
5.2.4	Микроклимат	59
5.2.5	Запыленность воздуха рабочей зоны	59
5.3	Анализ выявленных опасных факторов	60
5.3.1	Движущиеся механизмы	60
5.3.2	Поражение электрическим током	61
5.4	Охрана окружающей среды	61
5.5	Защита в чрезвычайных ситуациях	62
	Заключение	63
	Список используемых источников и литературы	64
	Приложение А	70
	Приложение Б	91

Введение

Большинство работодателей старается сделать все чтобы минимизировать потерю трудоспособности работников. Улучшение условий труда существенно влияет на повышение производительности работников. Для этого существует охрана труда, она сводит к минимуму вероятность травмирования работника в процессе трудовой деятельности, с обеспечением нормальных условий труда.

Водители автопогрузчиков круглогодично востребованы в самых разных отраслях промышленности в современном мире, где все взаимосвязано с техническими устройствами. Но их работа не так легка, как кажется. Работать приходится в любую погоду на открытом воздухе. В помещениях где ведутся разгрузочно-погрузочные работы не всегда есть вентиляция, либо её недостаточно чтобы очистить загазованный воздух. Работать приходится в постоянном сидячем положении, при работе создаются вибрации. Так же есть некая монотонность при перевозке с одной стороны в другую, из-за этого может возникнуть невнимательность, а это в свою очередь к столкновениям с другими погрузчиками или со стоящем грузом [1].

Внедрение ленточного конвейера упростит труд водителей погрузчиков и обезопасит его.

Актуальность темы заключается в минимизации тяжелого трудового процесса и внедрении в трудовой процесс ленточного конвейера.

Цель работы – разработка ленточного конвейера для производственных цехов ОАО «Томское пиво» для улучшения условий труда работников.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить и проанализировать имеющуюся организационную нормативно-техническую документацию по разгрузочно-погрузочным работам и ленточному конвейеру;

- идентифицировать вредные и опасные факторы производственной среды и трудового процесса;
- разработать технологическую карту для наиболее рационального метода выполнения разгрузочно-погрузочных работ на предприятии ОАО «Томское пиво»;
- рассчитать характеристики ленточного конвейера: производительность, диаметры барабанов, тяговая сила;
- рассчитать характеристики одноступенчатого цилиндрического редуктора: мощность электродвигателя, диаметры валов редуктора;
- произвести расчет затрат на установку ленточного конвейера и дать оценку его ресурсоэффективности.

1 Литературный обзор

1.1 Актуальность технологической карты разгрузочно-погрузочных работ

Технологическая карта является обязательным организационно-техническим документом на производстве разгрузочно-погрузочных работ и складировании грузов с использованием автопогрузчиков, ручных тележек, автокранов и содержит основные решения по организации и технологии погрузочно-разгрузочных работ. В ней приведены общие указания по технологии выполнения погрузочно-разгрузочных работ, разработаны требования по безопасности и охране труда на предприятии. Технологическая карта предназначена для производителей работ, мастеров и бригадиров, а также инженерно-технических работников строительных и проектно-технологических организаций. Разгрузочно-погрузочные работы являются неотъемлемой частью производственной деятельности компании [2].

1.1.1 Требования безопасности к технологическим процессам

Безопасность технологических процессов определяется безопасностью производственного оборудования, используемых сырья и материалов и технологических операций. Она обеспечивается комплексом проектно-конструкторских и организационно-технических решений, состоящих в рациональном выборе как всего технологического процесса, так и отдельных производственных операций, подборе производственного оборудования и помещений; в выборе способов транспортирования и условий хранения исходных сырья и материалов, полуфабрикатов, отходов производства и готовой продукции, средств защиты работающих [3].

Большое значение имеет правильное распределение функций между человеком и оборудованием в целях уменьшения тяжести труда, а также

организации профессионального отбора и обучения работающих.

Повышению безопасности технологических процессов способствуют Гигиенические условия труда в производственных помещениях: рациональное освещение рабочих мест и проходов, шумовой климат, микроклимат, загазованность и запылённость воздушной среды, наличие производственных излучений. В связи с этим уровни опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах не должны превышать допустимых значений. Неправильное цветовое оформление производственных помещений, а также отсутствие комнат отдыха или разгрузки приводят к неблагоприятному психофизиологическому воздействию на работающих [4].

Складирование грузов производится по технологическим картам с указанием мест и размеров складирования. Она выполнена в виде планов складов, площадок складирования, на которых обозначены места штабелей грузов, подъездные пути для автопогрузчиков, проходы для работников, транспорта под погрузку или разгрузку грузов [5].

Масса груза, поднимаемого погрузчиком не должна превышать грузоподъемность грузоподъемной машины или грузозахватного приспособления.

При постановке транспортного средства под погрузку или разгрузку должны быть приняты меры по предотвращению самопроизвольного его движения.

При погрузке и разгрузке грузов, имеющих острые и режущие кромки и углы, должны применяться подкладки и прокладки.

При перемещении груза авто- и электропогрузчиками с вилочными захватами груз должен быть расположен равномерно относительно элементов захвата и в соответствии с руководством по эксплуатации автопогрузчиков, при этом груз должен быть приподнят от пола на 300 – 400 мм.

Выступление груза за пределы опорной поверхности захватов должно быть симметрично справа и слева и не должно превышать одной трети длины его опорной поверхности, а положение центра тяжести груза обеспечивало бы его

устойчивость на вилочных захватах.

Удлинитель вилочных захватов должны быть оборудованы соответствующими защелками или приспособлениями, надежно фиксирующими и удерживающими их на захватах. Перемещение крупногабаритных грузов, ограничивающих видимость водителю автопогрузчика, должно производиться в сопровождении специально выделенного и проинструктированного сигнальщика.

Рабочие, участвующие в погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских операциях, должны быть обеспечены спецодеждой [6].

1.1.2 Требования к местам производства разгрузочно-погрузочных работ

Места производства погрузочно-разгрузочных работ должны размещаться на специально отведенной территории с ровным твердым покрытием или твердым грунтом, способным воспринимать нагрузки от грузов и подъемно-транспортных машин. Площадки для производства погрузочно-разгрузочных работ должны иметь уклон не более 5 град., при применении авто- и электропогрузчиков не более 3 град. Подъездные пути к площадкам производства погрузочно-разгрузочных работ должны иметь твердое покрытие и содержаться в исправном состоянии.

Погрузочно-разгрузочные площадки должны иметь размеры, обеспечивающие нормальный фронт работ. На площадке для погрузки и выгрузки тарных штучных грузов, хранящихся в складах, должны быть устроены платформы, эстакады, равной высоте пола кузова транспортного средства [7].

Ширина эстакады, предназначенной для перемещения по ней транспортных средств, должна быть не менее 3 м.

Места производства погрузочно-разгрузочных работ должны иметь освещенность не менее 10 лк. В случае необходимости освещения больших площадей может быть применено прожекторное освещение.

При размещении грузов не должно возникать помех естественному

освещению, вентиляции, безопасной эксплуатации оборудования, проезду транспортных средств, проходу работников, безопасному производству работ, использованию противопожарного оборудования, маршрутам эвакуации работников в аварийных ситуациях. Размеры погрузочно-разгрузочных площадок должны обеспечивать расстояние между габаритами транспортных средств с грузом не менее 1 м. При проведении погрузки и разгрузки вблизи здания расстояние между зданием и транспортным средством с грузом должно быть не менее 0,8 м, при этом должен быть предусмотрен тротуар и отбойный брус (приложение А) [8].

1.2 Устройство ленточного конвейера

Ленточные конвейеры являются наиболее распространенным средством непрерывного транспортирования различных насыпных и штучных грузов в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве и других областях народного хозяйства.

Основой конвейера является бесконечная вертикально замкнутая гибкая лента. В зависимости от типа роlikоопор лента может иметь плоскую или желобчатую форму. Верхняя рабочая и нижняя холостая ветви ленты поддерживаются роlikоопорами. Поступательное движение ленте конвейера сообщает приводной барабан, приводимый во вращение электродвигателем через редуктор. Постоянное натяжение ленте обеспечивается натяжным устройством. В конвейерах различных конструкций применяют натяжные секции нескольких типов, но самыми распространенными считаются конструкции с винтовыми устройствами, в которых натяжной барабан оттягивается за счёт закручивания винтов в специальных отверстиях рамы. В них натяжение ленты регулируется вручную оператором. С одной стороны, у такой конструкции есть недостатки, поскольку за натяжением ленты необходимо следить. С другой стороны, такая конструкция более проста и надежна, что позволяет в том числе снизить стоимость конвейера при покупке и

обслуживании его [9].

Груз поступает на ленту через загрузочное устройство, а разгружается через воронку приводного барабана либо в любом пункте вдоль конвейера, посредством специальных разгрузочных устройств.

Ленточные конвейеры можно условно разделить на три группы:

- общего назначения, применяемые в основном в качестве внутризаводского транспорта;
- большой мощности, используемые для транспортирования груза (уголь, руда, нерудные ископаемые) на внешних перевозках на сравнительно дальние расстояния;
- конвейеры, предназначенные для подземных и открытых горных работ.

По расположению на местности ленточные конвейеры выполняются:

- стационарными и подвижными;
- передвижными и переносными; переставными (для открытых разработок);
- надводными, плавающими на понтонах [10].

По типу тягового органа различают конвейеры с резинотканевой и резинотросовой, стальной и проволочной лентами, ленточно-канатные и ленточно-цепные. В зависимости от направления движения груза ленточные конвейеры разделяют на подъемные с уклоном вверх и с уклоном вниз.

По форме ленты и размещению груза на ней бывают конвейеры с плоской и желобчатой лентой, с верхней (основной тип) и нижней или обеими несущими ветвями. По углу наклона трассы конвейеры разделяют на пологонаклонные, крутонаклонные и вертикальные [11].

1.2.1 Назначение и область применения ленточного конвейера

Назначение любого ленточного конвейера – это перемещение груза. Он

используются для непрерывной подачи материалов или предметов.

Ленточный конвейер – это транспортирующая машина для перемещения в горизонтальном и наклонном направлениях насыпных и штучных грузов непрерывным потоком без остановок на загрузку и выгрузку. Тяговым и одновременно грузонесущим органом такого конвейера является закольцованная вокруг концевых барабанов лента.

Область применения различных ленточных конвейеров включает в себя:

- подачу сыпучих или штучных материалов в технологических установках практически в любой отрасли промышленности;
- перемещение заготовок на сборочных линиях конвейерного типа;
- движение сырья на линиях ручной или машинной обработки, сортировки;
- перемещение материалов на складах [12].

Ленточные конвейеры являются наиболее распространенным типом машин конвейерного транспорта, они применяются:

- в производстве нерудных строительных материалов – для транспортировки известняка от карьеров до цементных заводов;
- на металлургических предприятиях – для доставки руды, концентрата и известняка от вагоноопрокидывателей на складе сырых материалов и со складов на аглофабрику;
- на машиностроительных предприятиях – для транспортирования узлов и деталей машин, заготовок;
- на тепловых электростанциях – для транспортировки топлива от приемных устройств и вагоноопрокидывателей на склады и со складов в бункера мельниц или котельных агрегатов;
- в гидроэнергостроительстве – для транспортировки щебня, гравия, песка, глины, суглинка и крупнокусковых материалов от карьеров до мест строительства насыпных земляных и каменно-набросных плотин и дамб;

- в химической промышленности – для транспортировки сыпучих материалов от складов до агрегатов в начале технологического процесса и в самом технологическом процессе, вывоза готовой продукции на склад, а также отходов производства в отвалы;
- на открытых горных разработках – для транспортировки полезных ископаемых от добывающих механизмов до промежуточных складов или мест переработки горной массы, а также вскрышных пород в отвалы;
- в целлюлозно-бумажной промышленности – для транспортировки привозной технологической щепы от приемных устройств на биржу и с биржи в варочный цех [13].

1.2.2 Требования, применяемые к ленточному конвейеру

В установленных на конвейерах загрузочных и разгрузочных устройствах не допускается заклинивание и зависание груза. Ленточные конвейеры оснащаются вспомогательным оборудованием, обеспечивающим их эксплуатацию в заданном режиме и создающим условия для нормальной и надежной работы всех механизмов: загрузочных устройств, центрирующих и очистных устройств, средств контроля пробуксовки, целостности и обрыва ленты, аппаратуры автоматического управления, сигнализации [14].

Конвейеры, кроме подвесных, следует устанавливать так, чтобы расстояние по вертикали от наиболее выступающих частей конвейера, требующих обслуживания, до нижних поверхностей выступающих строительных конструкций (коммуникационных систем) было не менее 0,6 м, а от транспортируемого груза - не менее 0,3 м.

Движущиеся части конвейеров должны быть ограждены в зонах постоянных рабочих мест, связанных с технологическим процессом на конвейере, или по всей трассе конвейера, если имеет место свободный доступ или постоянный проход вблизи конвейера лиц, не связанных с обслуживанием конвейера.

Защитные ограждения должны быть снабжены приспособлениями для надежного удержания их в закрытом (рабочем) положении и в случае необходимости быть заблокированы с приводом конвейера для его отключения при снятии (открытии) ограждения. Состояние электрооборудования, изоляции, заземляющих устройств, защиты от утечки токов ленточных конвейеров необходимо регулярно проверять, т.к. повреждение электропроводки, пусковых и заземляющих устройств может привести к поражению электрическим током.

Перед пуском ленточного конвейера необходимо проверить:

- состояние транспортной ленты и ее стыков;
- исправность звуковой и световой сигнализации;
- исправность сигнализирующих датчиков, блокировок;
- наличие и работоспособность противопожарной защиты конвейера (для пожароопасных условий работы);
- надежность работы устройств аварийного останова конвейера;
- наличие защитного заземления электрооборудования, брони кабелей, рамы конвейера;
- наличие и надежность ограждений приводных, натяжных и концевых барабанов [15].

1.3 Анализ нормативной документации

1.3.1 Нормативная база обеспечения безопасности труда при погрузочно-разгрузочных работах

ГОСТ 12.3.009-76 «Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности» [1]. Настоящий стандарт устанавливает общие требования безопасности при проведении погрузочно-разгрузочных работ во всех отраслях народного хозяйства.

ГОСТ 12.3.020-80 «ССБТ. Процессы перемещения грузов на

предприятиях. Общие требования безопасности» [5]. Настоящий стандарт устанавливает общие требования безопасности к процессам перемещения грузов на предприятиях всех отраслей народного хозяйства (погрузке, разгрузке, транспортированию, промежуточному складированию, устройству и содержанию транспортных путей) напольным колесным безрельсовым транспортом.

Министерство труда и социальной защиты РФ Приказ от 17 сентября 2014 года № 642н «Об утверждении Правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов» [2]. Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов устанавливают государственные нормативные требования охраны труда при выполнении погрузочно-разгрузочных работ и размещении грузов.

ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [3]. Основными опасными и вредными производственными факторами, определяемыми по при погрузочно-разгрузочных работах и при складировании грузов, могут являться:

- загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- повышенная или пониженная влажность воздуха;
- повышенная или пониженная подвижность воздуха;
- недостаточная освещенность рабочей зоны.

ГОСТ 12.4.026-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики» [7]. Настоящий стандарт разработан в целях предотвращения несчастных случаев, снижения травматизма и профессиональных заболеваний, устранения опасности для жизни, вреда для здоровья людей, опасности возникновения пожаров или аварий.

ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности» [4]. Настоящий стандарт распространяется на производственное оборудование, применяемое во всех отраслях народного хозяйства, и устанавливает общие требования безопасности, являющиеся основой для установления требований безопасности в стандартах, технических условиях, эксплуатационных и других конструкторских документах на производственное оборудование конкретных групп, видов, моделей (марок).

Правительство Российской Федерации Постановление от 15 апреля 2011 года N 272 «Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом» [6]. Настоящие Правила устанавливают порядок организации перевозки различных видов грузов автомобильным транспортом, обеспечения сохранности грузов, транспортных средств и контейнеров, а также условия перевозки грузов и предоставления транспортных средств для такой перевозки.

1.3.2 Нормативная база при эксплуатации ленточного конвейера

ГОСТ 12.2.022-80 «Система стандартов безопасности труда. Конвейеры. Общие требования безопасности» [8]. Настоящий стандарт распространяется на конвейеры, в том числе оснащенные загрузочными и разгрузочными устройствами, применяемые во всех отраслях народного хозяйства, и устанавливает общие требования безопасности к их конструкции и размещению.

ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности» [4]. Настоящий стандарт распространяется на производственное оборудование, применяемое во всех отраслях народного хозяйства, и устанавливает общие требования безопасности, являющиеся основой для установления требований безопасности в стандартах, технических условиях, эксплуатационных и других конструкторских документах на производственное оборудование конкретных групп, видов, моделей.

Министерство труда и социального развития РФ Постановление от 17 июня 2003 года № 36 «Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (конвейерный, трубопроводный и другие транспортные средства непрерывного действия)» [14]. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта устанавливают государственные нормативные требования по охране труда при эксплуатации конвейеров всех типов, задействованных в технологических транспортных операциях на предприятиях, в учреждениях, организациях как в составе единого технологического комплекса, линии и т.п., так и при их отдельном применении.

ГОСТ EN 620-2012 «Оборудование и системы для непрерывной погрузки. Конвейеры ленточные стационарные для сыпучих материалов. Требования безопасности и электромагнитной совместимости» [12]. Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности, позволяющие уменьшить риски, возникающие в результате опасностей. Опасности могут возникать в процессе хранения и эксплуатации стационарных ленточных конвейеров, и систем, а также устройств для непрерывного транспортирования сыпучих материалов с погрузочного пункта к разгрузочному пункту. Настоящий стандарт также устанавливает требования к электромагнитной совместимости.

ГОСТ 12.3.002-2014 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности» [13]. Настоящий стандарт устанавливает общие требования безопасности к производственным процессам с позиций предотвращения неблагоприятного воздействия на работающих вредных или опасных производственных факторов. Стандарт предназначен для применения при разработке конструкторской и технологической документации при проектировании, внедрении в производство и осуществлении деятельности производственных процессов всех видов экономической деятельности.

ГОСТ 18501-73 (СТ СЭВ 3512-81) «Оборудование подъемно-транспортное. Конвейеры, тали, погрузчики и штабелеры. Термины и

определения» [9]. Настоящий стандарт устанавливает применяемые в науке, технике и производстве термины и определения основных понятий в области конвейеров, талей, погрузчиков и штабелеров. Термины, установленные настоящим стандартом, обязательны для применения в документации всех видов, учебниках, учебных пособиях, технической и справочной литературе.

ГОСТ 22644-77 (СТ СЭВ 1333-78) «Конвейеры ленточные. Основные параметры и размеры» [11]. Настоящий стандарт распространяется на ленточные конвейеры: стационарные общего назначения, стационарные и передвижные для карьеров (на открытых работах) с резиновой лентой шириной от 300 до 3000 мм, имеющей наружные обкладки с плоскими поверхностями и являющейся одновременно тяговым и несущим органом, применяемые для транспортирования сыпучих и кусковых материалов насыпной плотностью до 3,15 т/м³, а также штучных грузов. Стандарт не распространяется на конвейеры с настилом (без роlikоопор) на рабочей ветви, конвейеры, являющиеся составной частью машин (отвалообразователей, перегружателей, экскаваторов и др.), конвейеры, применяемые в рыбной промышленности и установленные на рыболовных судах, а также на подземные конвейеры, применяемые в шахтах.

ГОСТ 22646-77 (СТ СЭВ 1334-78) «Конвейеры ленточные. Ролики. Типы и основные размеры» [15]. Настоящий стандарт распространяется на ролики, применяемые в ленточных конвейерах. Стандарт не распространяется на ролики с вынесенными подшипниками и гирляндных (шарнирных) роlikоопор.

ГОСТ 22645-77 «Конвейеры ленточные. Роlikоопоры. Типы и основные размеры» [16]. Настоящий стандарт распространяется на жесткие роlikоопоры, входящие в состав ленточных конвейеров. Стандарт не распространяется на гирляндные (шарнирные) роlikоопоры.

ГОСТ 25672-83 (СТ СЭВ 3315-81) «Конвейеры ленточные. Приемосдаточные испытания» [17]. Настоящий стандарт распространяется на ленточные конвейеры общего назначения (далее - конвейеры) и устанавливает порядок проведения, основные виды и объем приемосдаточных испытаний. Стандарт не распространяется на конвейеры для перевозки людей, конвейеры,

работающие в подземных выработках и карьерах, на рыболовных судах и в рыбной промышленности, а также на конвейеры со стальными лентами и лентами из металлической сетки.

ГОСТ 25722-83 (СТ СЭВ 1331-78) «Конвейеры ленточные. Наименования частей» [18]. Настоящий стандарт распространяется на стационарные, передвижные и переносные ленточные конвейеры и устанавливает наименования их частей.

2 Описание ОАО «Томское пиво»

2.1 Краткая характеристика ОАО «Томское пиво»

В конце XIX века в Томск прибыл молодой пивовар прусский подданный Карл Крюгер. В 1876 году Карл строит завод и начинает снабжать пивные заведения пивом хорошего качества. Вскоре место, на котором находилось действующее предприятие Крюгера, было передано в распоряжение строительного комитета для основания Университета (ТГУ). Тогда Карл Крюгер решил построить новый завод на Московском тракте. 27 октября (9 ноября по новому стилю) 1884 года томский пивоваренный завод был открыт.

С 1876 года компания занимается производством пива и безалкогольных напитков. Продукция реализуется преимущественно в России, а также в Казахстане, Монголии и Китае. Сорты продукции готовятся только из натурального сырья, соответствуют требованиям ГОСТа. На предприятии работает более 700 человек, а в летний период доходит до 1000 человек.

2.1.1 Организационная структура ОАО «Томское пиво»

Организационная структура ОАО «Томское пиво» очень разнообразна, она состоит из 31 подразделения, которые включают в себя:

1. Администрация – обеспечивается эффективный контроль за подчиненными сотрудниками.
2. Бухгалтерия – ведение бухгалтерского и налогового учета финансово-хозяйственной деятельности, своевременное и качественное составление первичных документов, передача их в установленные сроки для отражения в бухучете, предоставление статистической отчетности.
3. Архив – комплектование архива документами, состав которых предусмотрен положением об архиве, учет и обеспечение сохранности документов, использование хранящихся в архиве документов;

4. Здравпункт – оказание первой доврачебной помощи рабочим, участие в проведении профилактических мероприятий, направленных на снижение заболеваемости, травматизма и инвалидности на предприятии.

5. Отдел информационно – вычислительной техники (инженер-программист, инженер-электроник) – разрабатываются программы, обеспечивающие возможность выполнения алгоритма и соответственно поставленной задачи средствами вычислительной техники.

6. Отдел КИПиА (КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматизация) – составление заявок на замену изношенных приборов, обработка картограмм, учет и паспортизация средств автоматизации.

7. Компрессорный цех – обеспечивает производительность цеха, то есть потребительность технологического холода с сжатым воздухом и углекислотой. Технологический холод вырабатывается с помощью аммиачно-холодной установки в которую входит 5 аммиачных холодильных агрегатов немецкой фирмы «Грассо Рефрижерейшн». Сжатый воздух вырабатывается с помощью винтового компрессора фирмы «Gardner Denver» с давлением воздуха 6 бар. Углекислота поступает в пиво производства на установку с регенерацией CO₂, она предварительно очищается, сжимается, охлаждается с помощью этой установки CO₂ и далее подаётся на производство цеха с давлением 6 бар. Весь процесс автоматизированный, выведен на дисплей, обеспечен аварийной сигнализацией для наилучшего обслуживания машиниста компрессорного цеха. Для охлаждения пива и безалкогольных напитков в качестве хладоносителя предусмотрен 30% водный раствор пропилен гликоля. Охлаждение пропилен гликоля осуществляется холодильным агентом аммиаком в пластинчатом испарителе, являющемся одним из основных элементов холодильного агрегата, температура хладоносителя -5°C.

8. Котельный цех – в котельном цеху расположено два котла, один эксплуатируется, а второй находится в резерве. Обеспечивается химический контроль состояния водно-химических режимов систем и оборудования, проводится наблюдение за показателями контрольно-измерительных приборов.

9. Производственная лаборатория – осуществляется микробиологический контроль производственного оборудования, сырья, материалов, контроль соблюдения санитарно-гигиенических стандартов и микробиологического режима на производстве.

10. Логистическая служба – приёмка товара на склад, его взвешивание, хранение и выдача.

11. Отдел маркетинга – анализ и прогнозирование основных конъюнктурообразующих факторов потенциальных рынков сбыта выпускаемой продукции, исследование потребительских свойств.

12. Метрологическое бюро – обеспечение единства и требуемой точности измерений, повышение метрологического обеспечения производства.

13. Музей – документирование и целенаправленное, скоординированное, структурированное отражение с помощью музейных экспонатов различных фактов, исторических событий.

14. Отдел материально-технического снабжения – сбор информации о потребностях в продукции, заключение с поставщиками хозяйственных договоров на поставку продукции.

15. Отдел прямых продаж – консультативная поддержка и информационное обеспечение, контроль наличия в магазине всего ассортимента продукции компании.

16. Отдел региональных продаж – организация и развитие системы дистрибьюции в соответствующем регионе, сбор информации о состоянии рынка в регионе.

17. Отдел кадров – организация отбора, набора и найма персонала необходимой квалификации и в требуемом объеме.

18. Цех пивопроизводства – ведение сложного биохимического и микробиологического процесса брожения и дображивания пива в крупногабаритных цилиндрических танках, оснащенных системой средств измерений и автоматике.

19. Приемная – принимает поступающую на рассмотрение руководителя корреспонденцию, фиксирует и передает служебную информацию руководителю.

20. Производственно-экономический отдел – обеспечивает перспективными, квартальными и месячными планами подразделения предприятия, обеспечивает контроль за расходованием фонда оплаты труда и материального поощрения.

21. Ремонтно-механический отдел – ремонтно-механический цех выполняет работы по обеспечению нормального функционирования ремонтно-эксплуатационной службы.

22. Сторожевая служба – проверяет целостность охраняемого объекта совместно с представителем администрации или сменяемым сторожем.

23. Стройчасть – осуществляет технический надзор за выполнением строительно-монтажных работ.

24. 24.Транспортный цех – осуществление эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и учета работы средств транспорта и механизации.

25. Хозчасть – обеспечивает сохранность хозяйственного инвентаря, его восстановление и пополнение.

26. Цех №1 – цех розлива напитков. Он подразделяется на кеговую линию и квасной участок, в квасном участке готовят ещё и газированные напитки. Линия разлива в кеги выпускает 400 кег в час объёмом 30 л. и 50 л. Также в этом цехе ведется хранение запалеченной продукции и отгрузка.

27. Цех №2 – линия разлива в стекло. Выпускается 30 тыс. бутылок в час. Ведется складирование и отгрузка.

28. Цех №4 и №5 идентичные – линия ПЭТ, выдуваются из пластмассовых колб бутылки и производится разлив продукции. Ведется упаковка и складирование.

29. Цех №6 – удаленный объект, расположенный на ул. Учебной. Производится разлив воды в бутылки объемом 4, 10, 11, 13 и 19 литровые. Ведется складирование.

30. Электроцех – контролирует работу и состояние оборудования, механизмов, устройств и помещений, находящихся в ведении цеха.

31. Юридический отдел – проверка приказов, трудовых договоров и прочих документов на предмет соответствия законодательству РФ, а также подготовка заключений по правовым вопросам.

Структура ОАО «Томское пиво» указана на рисунке 1.

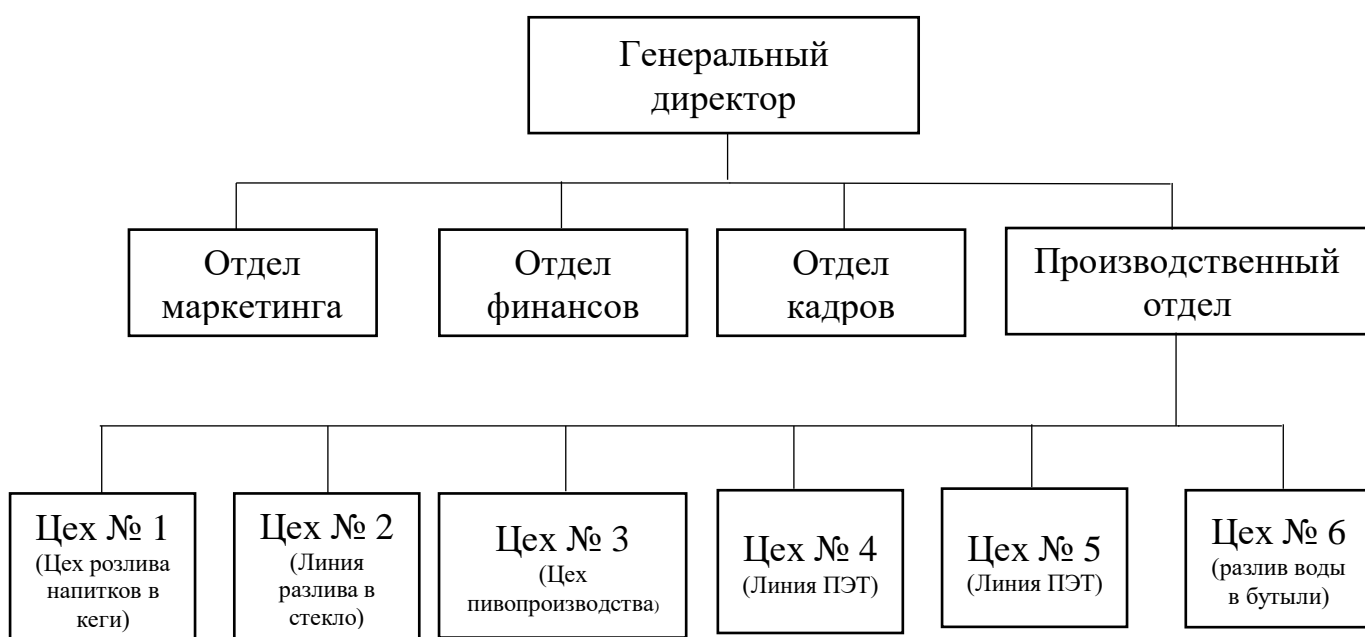


Рисунок 1 – ОАО «Томское пиво»

2.2 Специальная оценка условий труда

Условия труда по степени вредности и опасности подразделяются на четыре класса - оптимальные, допустимые, вредные и опасные условия труда.

1. Оптимальными условиями труда (1 класс) являются условия труда, при которых воздействие на работника вредных и (или) опасных производственных факторов отсутствует или уровни воздействия, которых не превышают уровни, установленные нормативами (гигиеническими нормативами) условий труда и принятые в качестве безопасных для человека, и

создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности работника.

2. Допустимыми условиями труда (2 класс) являются условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых не превышают уровни, установленные нормативами (гигиеническими нормативами) условий труда, а измененное функциональное состояние организма работника восстанавливается во время регламентированного отдыха или к началу следующего рабочего дня (смены).

3. Вредными условиями труда (3 класс) являются условия труда, при которых уровни воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов превышают уровни, установленные нормативами (гигиеническими нормативами) условий труда, в том числе:

- подкласс 3.1 (вредные условия труда 1 степени) – условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, после воздействия которых измененное функциональное состояние организма работника восстанавливается, как правило, при более длительном, чем до начала следующего рабочего дня (смены);

- подкласс 3.2 (вредные условия труда 2 степени) – условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых способны вызвать стойкие функциональные изменения в организме работника, приводящие к появлению и развитию начальных форм профессиональных заболеваний или профессиональных заболеваний легкой степени тяжести (без потери профессиональной трудоспособности), возникающих после продолжительной экспозиции (пятнадцать и более лет);

- подкласс 3.3 (вредные условия труда 3 степени) – условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых способны вызвать стойкие функциональные изменения в организме работника, приводящие к появлению и

развитию профессиональных заболеваний легкой и средней степени тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в период трудовой деятельности;

– подкласс 3.4 (вредные условия труда 4 степени) – условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых способны привести к появлению и развитию тяжелых форм профессиональных заболеваний (с потерей общей трудоспособности) в период трудовой деятельности.

4. Опасными условиями труда (4 класс) являются условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых в течение всего рабочего дня (смены) или его части способны создать угрозу жизни работника, а последствия воздействия данных факторов обуславливают высокий риск развития острого профессионального заболевания в период трудовой деятельности [19].

2.2.1 Специальная оценка условий труда на ОАО «Томское пиво»

Для оценки условий труда проводится идентификация вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценка уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от допустимых значений регламентирующих документов.

На предприятии существуют вредные и опасные условия труда.

Опасности, которым подвергаются рабочие, занятые на погрузочно-разгрузочных работах:

– движущиеся машины и механизмы (транспортные средства, погрузчики, транспортеры, подвижные части производственного оборудования);

– повышенные усилия при перемещении грузов вручную;

– падающие предметы (груз, тара) [1].

В не производственных цехах в основном вредное воздействие оказывает недостаточная освещенность и работа с компьютером, продолжительность

нахождения за ним не превышает 50% от рабочего времени. Большинство вредных условий труда на предприятии относятся ко 2 и 3 классу, наиболее актуальные из них представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Вредные условия труда на предприятии

Подразделения	Химический фактор	Шум	Вибрация общая	Тяжесть трудового процесса
Цех пивопроизводства	2	2	–	2
Цех № 1	–	2	2	3.1
Цех № 2	–	3.1	2	3.1
Цех № 4	–	3.1	2	3.1
Цех № 5	2	3.1	2	3.1
Цех № 6	–	2	2	3.1

В подразделения указанных в таблице 2.1 наиболее актуальны разгрузочно-погрузочные работы.

Часть из этих факторов приведённых в таблице 2.1 при воздействии на работника может вызвать снижение трудоспособности или даже заболевание (неблагоприятный микроклимат, повышенный уровень шума, вибрации, плохое освещение, загрязненный воздух) – это вредные производственные факторы. Опасные производственные факторы, воздействуя на человека, могут привести к производственному травматизму и несчастным случаям на производстве, порой с неблагоприятным исходом (работы на высоте, электрический ток, движущиеся предметы и механизмы).

2.3 Мероприятия по улучшению условий труда для работников занятых на разгрузочно-погрузочных работах.

На местах погрузок, где погрузчики не играют особой роли, их можно заменить на ленточные конвейеры для минимизации опасностей и уменьшения тяжести трудового процесса для работников. Ленточный конвейер упростит труд для работников, так как при разгрузочно-погрузочных работах имеется ряд основных опасных и вредных производственных факторов:

- физические перегрузки;
- перепады температур;
- запылённость воздуха рабочей среды;
- повышенный уровень шума и вибрации;
- недостаточная освещённость рабочей среды;
- опасный уровень напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- обрушение грузов [20].

Поэтому учитывая тяжесть трудового процесса, данное инженерное решение позволит уменьшить и исключить воздействие опасных производственных факторов.

3 Расчет ленточного конвейера

3.1 Расчет основных исходных данных

Расчет ленточного конвейера сводится к выбору типа и вида конвейерной ленты. В зависимости от условий эксплуатации и назначения ленточного конвейера, будет производиться расчет для 2 типа ленты. Основные характеристики ленты указаны в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Характеристики ленты типа 2

Основная характеристика ленты	Категория эксплуатации	Вид ленты	Тип ткани тяговой прокладки каркаса, Н/мм	Толщина наружных обкладок, мм	
				Рабочей	Нерабочей
Многопрокладочная, с двухсторонней резиновой обкладкой и резиновыми бортами или нарезными бортами	Средняя	Общего назначения	Синтетические 100-200 или комбинированные	4	2

Зная тип ткани тяговой прокладки определяем наименование ткани, применяемой для изготовления конвейерной ленты. Выбираем синтетическую ткань марки ТК-200-2, у которой основа и уток состоит из полиамидных нитей и её прочность составляет 200 Н/мм [21].

Для определения количества тяговых прокладок необходимо найти ширину ленты:

$$B = a_{\text{ш}} + 2 \Delta_{\text{ш}}, \text{ м} \quad (3.1)$$

где $a_{\text{ш}}$ – наибольший поперечный размер груза по способу его укладки на ленту, м;

$\Delta_{\text{ш}}$ – расстояние от кромки груза до кромки ленты, м. Обычно принимают $\Delta_{\text{ш}} = 0,05 \dots 0,1$ м.

$$B=1,2 + 2 \cdot 0,1= 1,4 \text{ м}$$

Зная ширину ленты и номинальную прочность тяговых прокладок определяем их количество, которое будет варьироваться от 4 до 6 тяговых прокладок.

Расчетная производительность ленточного конвейера определяется по формуле:

$$\Pi = \frac{\Pi_{\text{м}} \cdot k_{\text{н}}}{k_{\text{в}} \cdot k_{\text{г}}}, \text{ т/ч} \quad (3.2)$$

где $\Pi_{\text{м}}$ – массовая производительность конвейера, т/ч;

$k_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности загрузки конвейера, зависит от способа и характера загрузки.

При отсутствии точных данных величину $k_{\text{н}}$ можно приближенно принять:

– для расчета ширины ленты - по неравномерности минутного потока $k_{\text{н}} = 1.25...2.0$,

– для расчета линейных нагрузок на ленту - по неравномерности грузопотока $k_{\text{н}} = 1.1..1.5$. При непрерывной загрузке конвейера принимают меньшие значения $k_{\text{н}}$, при периодической загрузке без загрузочного бункера – большее.

$k_{\text{г}}$ – коэффициент готовности машины для стационарных и передвижных ленточных конвейеров $k_{\text{г}} = 0.96$

$k_{\text{в}}$ – коэффициент использования машины по времени, обычно принимают 0.80...0.95 [22].

$$\Pi = \frac{1,5 \cdot 1,5}{0,96 \cdot 0,95} = 2,46 \text{ т/ч}$$

Скорость ленты конвейера выбирается согласно ГОСТ 22644-77 [16], она будет равна 0,3 м/с. Отклонение скорости от указанной допускается в пределах $\pm 10 \%$.

3.2 Расчет барабанов и роlikоопор

Наименьший диаметр приводного барабана для резинотканевой ленты:

$$D_{н.д}^{\min} = k \cdot z, \text{ мм} \quad (3.3)$$

где k при ТК-200-2 будет равно 160;

Z – число прокладок в ленте

$$D_{п.б}^{\min} = 160 \cdot 4 = 640 \text{ мм}$$

Величина диаметра барабана должна быть округлена до ближайшего размера из нормального ряда размеров диаметров барабанов по ГОСТ 22644-77 и она будет равна 630 мм [16].

Диаметры концевых и натяжных барабанов принимается равным:

$$D_{к.б} = 0,8 \cdot D_{п.б}^{\min} = 0,8 \cdot 630 = 504 \text{ мм} \quad (3.4)$$

Длина барабанов принимается согласно ГОСТУ 22644-77 [16]:

$$d = B + 200, \text{ мм} \quad (3.5)$$

Где B – ширина ленты, мм

$$d = 1400 + 200 = 1600 \text{ мм}$$

По ГОСТУ 22644-77 определяется диаметр роликов роlikоопоры. При $B=1400$ мм диаметр ролика $D=159$ мм. Тип роlikоопоры – верхняя прямая, применяется в конвейерах с плоской лентой шириной от 300 до 2000 мм. Количество роликов в роlikоопоре зависит от ширины ленты. Таким образом при ширине ленты 1400 мм в рабочей ветви будет ставится три ролика, а в холостой два.

При транспортировании тяжелых штучных грузов расстояние между роlikоопорами рабочей ветви не должно превышать половины размера груза в направлении движения. Расстояние между роlikоопорами холостой ветви – 2...3,5 м. Меньшее значение принимаются для более широких лент [16].

Частота вращения вала приводного барабана:

$$n_{п.в} = \frac{60 \cdot v}{\pi \cdot D_{п.б}}, \text{ об/мин} \quad (3.6)$$

где $D_{п.б}$ – диаметр приводного барабана, м;
 v – скорость ленты, м/с.

$$n_{п.в} = \frac{60 \cdot 0,3}{3,14 \cdot 0,630} = 8,95 \text{ об/мин}$$

Ход натяжного устройства для ленты резиноканевой с прокладками из нитей полиамидных [23]:

$$s = (0,02 \dots 0,04) \cdot L + 0,3, \text{ м} \quad (3.7)$$

где L – длина конвейера, м.

$$s = 0,03 \cdot 10 + 0,3 = 0,6 \text{ м}$$

3.3 Тяговая сила для ленточного конвейера

Приблизенно для прямолинейного конвейера тяговая сила [24]:

$$F'_0 = [\omega L_r(q + q_k) + qH]gk_k, \text{ Н} \quad (3.8)$$

где ω – коэффициент сопротивления;

L_r – длина конвейера, м;

q – погонная масса груза, кг/м;

q_k – погонная масса движущихся частей конвейера, кг/м;

H – высота подъема или опускания груза, м;

k_k – коэффициент, учитывающий геометрические и конструктивные особенности конвейера.

Коэффициент сопротивления для ленточного конвейера с подшипником качения при нормальных условиях работы будет равен 0,022.

Погонная масса штучного груза:

$$q = \frac{m}{t_r}, \text{ кг/м} \quad (3.9)$$

где m – масса одного груза или партии грузов, кг;

t_r – шаг расположения грузов или партий грузов на конвейере, м.

$$q = \frac{144}{0,5} = 288 \text{ кг/м}$$

Погонная масса движущихся частей конвейера (средняя масса

движущихся частей конвейера на 1 м его длины) при ширине ленты 1400 мм будет равная 42 кг/м.

Коэффициент, учитывающий геометрические и конструктивные особенности конвейера:

$$k_k = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5, \quad (3.10)$$

где $k_1 = 1,3$ для конвейера длиной до 15 м;

$k_2 = 1$ для прямолинейного конвейера;

$k_3 = 1$ для головного привода;

$k_4 = 1$ для хвостовой натяжной станции;

$k_5 = 1$ для разгрузки через головной барабан.

$$k_k = 1,3 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1,3$$

Тяговая сила будет равна:

$$F'_0 = [0,022 \cdot 10(288 + 42) + 288]9,81 \cdot 1,3 = 4598,73 \text{ Н}$$

Максимальное статическое натяжение ленты [25]:

$$F_{\max} = k_s F'_0, \text{ Н} \quad (3.11)$$

где k_s – коэффициент:

$$k_s = \frac{e^{f\alpha}}{e^{f\alpha} - 1}, \quad (3.12)$$

где f – коэффициент сцепления барабана с лентой;

α – угол обхвата барабана лентой, рад.

$$k_s = \frac{e^{0,2 \cdot 3,141}}{e^{0,2 \cdot 3,141} - 1} = 2,149$$

Подставляем полученное значение:

$$F_{\max} = 2,149 \cdot 4598,7 = 9882,67 \text{ Н}$$

Число тяговых прокладок резинотканевой конвейерной ленты должно удовлетворять условию [26]:

$$z \geq z_{\min} = \frac{F_{\max}}{k_p B}, \quad (3.13)$$

где z – принятое число тяговых прокладок;

z_{\min} – необходимое минимальное число тяговых прокладок;

F_{\max} - максимальное статическое натяжение ленты;

k_p - максимальная допустимая рабочая нагрузка прокладок, равная 25 Н/мм;

B - ширина ленты, мм.

$$z \geq z_{\min} = \frac{9882,67}{25 \cdot 1400} = 0,28$$

$4 \geq 0,28$ - условие выполняется.

3.4 Расчет редуктора цилиндрического одноступенчатого

Общий КПД привода:

$$\eta = \eta_1 \cdot \eta_2^2 \cdot \eta_3 \cdot \eta_4, \quad (3.14)$$

где η_1 - КПД пары цилиндрических зубчатых колес, $\eta_1 = 0,98$;

η_2^2 - коэффициент, учитывающий потери пары подшипников качения, $\eta_2^2 = 0,99$;

η_3 - КПД открытой цепной передачи, $\eta_3 = 0,92$;

η_4 - КПД, учитывающий потери в опорах вала приводного барабана, $\eta_4 = 0,99$

$$\eta = 0,98 \cdot 0,99^2 \cdot 0,92 \cdot 0,99 = 0,875$$

Мощность на валу барабана:

$$P_6 = F_0 \cdot \vartheta_L, \text{ кВт} \quad (3.15)$$

где F_0 - тяговая сила, Н;

ϑ_L - скорость ленты, м/с.

$$P_6 = 4598,73 \cdot 0,3 = 1,379 \text{ кВт}$$

Требуемая мощность электродвигателя:

$$P_{\text{тр}} = \frac{P_6}{\eta}, \text{ кВт} \quad (3.16)$$

$$P_{\text{тр}} = \frac{1,379}{0,875} = 1,57 \text{ кВт}$$

Угловая скорость барабана:

$$\omega_6 = \frac{2 \cdot \vartheta_L}{D_{п.б}}, \text{ рад/с} \quad (3.17)$$

где $D_{п.б}$ – диаметр приводного барабана, м.

$$\omega_6 = \frac{2 \cdot 0,3}{0,64} = 0,93 \text{ рад/с}$$

Частота вращения барабана:

$$n_6 = \frac{30 \cdot \omega_6}{\pi}, \text{ об/мин} \quad (3.18)$$

$$n_6 = \frac{30 \cdot 0,93}{3,14} = 8,88 \text{ об/мин}$$

Выбираем электродвигатель асинхронной серии АИР90L6, закрытый, обдуваемый, с синхронной частотой вращения 1000 об/мин, с параметром скольжения 6,4 %.

Номинальная частота вращения будет равна:

$$n_{дв} = 1000 - 26 = 936 \text{ об/мин} \quad (3.19)$$

А угловая скорость будет равна:

$$\omega_{дв} = \frac{\pi \cdot n_{дв}}{30}, \text{ рад/с} \quad (3.20)$$

$$\omega_{дв} = \frac{3,14 \cdot 936}{30} = 97,9 \text{ рад/с}$$

Частота вращения и угловые скорости валов редуктора и приводного барабана изображены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Частота вращения и угловые скорости

Вал В	$n_1 = n_{дв} = 936 \text{ об/мин}$	$\omega_1 = \omega_{дв} = 97,9 \text{ рад/с}$
Вал С	$n_2 = 93,6 \text{ об/мин}$	$\omega_2 = 9,73 \text{ рад/с}$
Вал А	$n_6 = 8,88 \text{ об/мин}$	$\omega_6 = 0,93 \text{ рад/с}$

Вращающие моменты:

– на валу шестерни:

$$T_1 = \frac{P_{тр}}{\omega_1}, \text{ Н} \cdot \text{мм} \quad (3.21)$$

$$T_1 = \frac{1,57 \cdot 10^3}{97,9} = 16 \text{ Н} \cdot \text{м} = 16 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{мм}$$

– на валу колеса:

$$T_2 = T_1 \cdot u_p, \text{ Н} \cdot \text{мм} \quad (3.22)$$

$$T_2 = 16 \cdot 10^3 \cdot 10 = 160 \cdot 10^3 \text{ Н}\cdot\text{мм}$$

3.4.1 Расчет зубчатых колес редуктора

Выбираем материалы со средними механическими характеристиками: для шестерни сталь 45, термическая обработка – улучшение, твердость НВ 230; для колеса – сталь 45, термическая обработка – улучшение, но твердость на 30 единиц ниже – НВ 200.

Допускаемые контактные напряжения:

$$[\sigma_H] = \frac{\sigma_{limb} \cdot K_{HL}}{[S_H]}, \text{ МПа} \quad (3.23)$$

где σ_{limb} – предел контактной выносливости при базовом числе циклов;

K_{HL} – коэффициент долговечности, $K_{HL} = 1$;

$[S_H]$ – коэффициент безопасности, $[S_H] = 1,10$.

Для углеродистых сталей с твердостью зубьев менее НВ 350 и термической обработкой, предел контактной выносливости будет равен:

$$\sigma_{limb} = 2\text{НВ} + 70, \text{ Мпа} \quad (3.24)$$

Допускаемое контактное напряжение:

– для шестерни:

$$[\sigma_{H1}] = \frac{(2 \cdot 230 + 70) \cdot 1}{1,1} = 482 \text{ МПа}$$

– для колеса:

$$[\sigma_{H2}] = \frac{(2 \cdot 200 + 70) \cdot 1}{1,1} = 428 \text{ МПа}$$

Для косозубых колес расчетное допускаемое контактное напряжение будет равно:

$$[\sigma_H] = 0,45 \cdot ([\sigma_{H1}] + [\sigma_{H2}]), \text{ Мпа} \quad (3.25)$$

$$[\sigma_H] = 0,45 \cdot (482 + 428) = 410 \text{ МПа}$$

Межосевое расстояние активных поверхностных зубьев:

$$a_w = K_a \cdot (u + 1) \sqrt[3]{\frac{T_2 \cdot K_{H\beta}}{[\sigma_H]^2 \cdot u^2 \cdot \psi_{ba}}}, \text{ мм} \quad (3.26)$$

где K_a – для косозубных колес равен 43;

u – передаточное число редуктора $u = u_p = 10$;

$K_{H\beta}$ – коэффициент, учитывающий неравномерность распределения нагрузки по ширине венца, $K_{H\beta} = 1,25$;

ψ_{ba} – коэффициент ширины венца по межосевому расстоянию, $\psi_{ba} = 0,4$.

$$a_w = 43 \cdot (10 + 1) \sqrt[3]{\frac{160 \cdot 10^3 \cdot 1,25}{410^2 \cdot 10^2 \cdot 0,4}} = 141,9 \text{ мм} \quad (3.27)$$

Ближайшее значение межосевого расстояния по ГОСТ 2185-66 $a_w = 160$ мм

Нормальный модуль зацепления принимаем по следующей рекомендации:

$$m_n = (0,01 \div 0,02) \cdot a_w, \text{ мм} \quad (3.28)$$

$$m_n = (0,01 \div 0,02) \cdot 160 = 1,6 \div 3,2 \text{ мм}$$

Принимаем по ГОСТ 9563-60 $m_n = 2$ мм.

Принимается предварительно угол наклона зубьев $\beta = 10^\circ$ и определяется число зубьев шестерни и колеса:

$$z_1 = \frac{2 \cdot a_w \cdot \cos \beta}{(u + 1) \cdot m_n}, \quad (3.29)$$

$$z_1 = \frac{2 \cdot 160 \cdot \cos 10}{(10+1) \cdot 2} = 14,32$$

Принимается $z_1 = 14$, тогда $z_2 = z_1 \cdot u = 14 \cdot 10 = 140$

Уточненное значение угла наклона зубьев:

$$\cos \beta = \frac{(z_1 + z_2) \cdot m_n}{2 \cdot a_w} \quad (3.30)$$

$$\cos \beta = \frac{(14+140) \cdot 2}{2 \cdot 160} = 0,962$$

$$\beta = 16^\circ$$

Основные размеры шестерни и колеса:

– диаметры делительные:

$$d_1 = \frac{m_n}{\cos\beta} \cdot z_1, \text{ мм} \quad (3.31)$$

$$d_1 = \frac{2}{0,962} \cdot 14 = 29,1 \text{ мм}$$

$$d_2 = \frac{m_n}{\cos\beta} \cdot z_2, \text{ мм} \quad (3.32)$$

$$d_2 = \frac{2}{0,962} \cdot 140 = 291,06 \text{ мм}$$

Проверка:

$$a_w = \frac{d_1 + d_2}{2}, \text{ мм} \quad (3.33)$$

$$a_w = \frac{29,1 + 291,06}{2} = 160 \text{ мм}$$

– диаметры вершин зубьев:

$$d_{a1} = d_1 + 2 \cdot m_n, \text{ мм} \quad (3.34)$$

$$d_{a1} = 29,1 + 2 \cdot 2 = 33,1 \text{ мм}$$

$$d_{a2} = d_2 + 2 \cdot m_n, \text{ мм} \quad (3.35)$$

$$d_{a2} = 291,06 + 2 \cdot 2 = 295,06 \text{ мм}$$

– ширина колеса:

$$b_2 = \psi_{ba} \cdot a_w, \text{ мм} \quad (3.36)$$

$$b_2 = 0,4 \cdot 160 = 64 \text{ мм}$$

– ширина шестерни:

$$b_1 = b_2 + 5, \text{ мм} \quad (3.37)$$

$$b_1 = 64 + 5 = 69 \text{ мм}$$

Определяется коэффициент ширины шестерни по диаметру:

$$\psi_{bd} = \frac{b_1}{d_1}, \quad (3.38)$$

$$\psi_{bd} = \frac{69}{29,1} = 2,37$$

Окружная скорость колес и степень точности передачи:

$$v = \frac{\omega_{дв} \cdot d_1}{2}, \text{ м/с} \quad (3.39)$$

$$v = \frac{97,9 \cdot 29,1}{2 \cdot 10^3} = 1,42 \text{ м/с}$$

Коэффициент нагрузки:

$$K_H = K_{H\beta} \cdot K_{Ha} \cdot K_{H\theta} \quad (3.40)$$

где $K_{H\beta}$ при $\psi_{bd} = 2,37$, твердости $HV \leq 350$ и несимметричном расположении колес относительно опор с учетом изгиба ведомого вала от натяжения цепной передачи, имеем $K_{H\beta} = 1,53$;

K_{Ha} при $v = 1,42$ м/с и 8-й степени точности, имеем $K_{Ha} = 1,09$;

$K_{H\theta}$ при $v \leq 5$ м/с для косозубных колес, имеем $K_{H\theta} = 1$.

$$K_H = 1,53 \cdot 1,09 \cdot 1 = 1,66$$

Силы, действующие в зацеплении:

– окружная:

$$F_t = \frac{2 \cdot T_1}{d_1}, \text{ Н} \quad (3.41)$$

$$F_t = \frac{2 \cdot 16 \cdot 10^3}{29,1} = 1099,6 \text{ Н}$$

– радиальная:

$$F_r = F_t \cdot \frac{\text{tg}\alpha}{\cos\beta}, \text{ Н} \quad (3.42)$$

$$F_r = 1099,6 \cdot \frac{\text{tg}20^\circ}{\cos16} = 412,3 \text{ Н}$$

– осевая:

$$F_a = F_t \cdot \text{tg}\beta, \text{ Н} \quad (3.43)$$

$$F_a = 1099,6 \cdot \text{tg}12^\circ = 233 \text{ Н}$$

Проверка зубья на выносливость по напряжениям изгиба:

$$\sigma_F = \frac{F_t \cdot K_F \cdot Y_F \cdot Y_\beta \cdot K_{F\alpha}}{b \cdot m_n} \leq [\sigma_F], \quad (3.44)$$

где K_F – коэффициент нагрузки;

Y_F – коэффициент, учитывающий форму зуба и зависящий от эквивалентного числа зубьев z_θ ;

Y_{β} – коэффициент, введенный для компенсации погрешности;

$K_{F\alpha}$ – коэффициент, учитывающий неравномерность распределения нагрузки между зубьями, $K_{F\alpha} = 0,92$.

Коэффициент нагрузки K_F :

$$K_F = K_{F\beta} \cdot K_{F\vartheta}, \quad (3.45)$$

где $K_{F\beta}$ при $\psi_{bd} = 2,37$, твердости $HВ \leq 350$ и несимметричном расположении колес относительно опор с учетом изгиба ведомого вала от натяжения цепной передачи, имеем $K_{H\beta} = 1,53$;

$K_{F\vartheta}$ при $v = 1,42$ м/с и 8-й степени точности, имеем $K_{F\vartheta} = 1,1$

$$K_F = 1,53 \cdot 1,1 = 1,68$$

Эквивалентное число зубьев z_{ϑ} :

– у шестерни:

$$z_{\vartheta 1} = \frac{z_1}{\cos^3 \beta}, \quad (3.46)$$

$$z_{\vartheta 1} = \frac{14}{0,962^3} = 16$$

– у колеса:

$$z_{\vartheta 2} = \frac{z_2}{\cos^3 \beta}, \quad (3.47)$$

$$z_{\vartheta 2} = \frac{140}{0,962^3} = 157$$

Коэффициент Y_{F1} при $z_{\vartheta 1} = 16$ будет равен 4,3, а Y_{F2} при $z_{\vartheta 2} = 157$ будет равен 3,6.

Коэффициент Y_{β} рассчитывается по формуле:

$$Y_{\beta} = 1 - \frac{\beta^{\circ}}{140}, \quad (3.48)$$

$$Y_{\beta} = 1 - \frac{16}{140} = 0,88$$

Допускаемое напряжение находится по формуле:

$$[\sigma_F] = \frac{\sigma_{\text{Flimb}}^0}{[S_F]}, \text{ МПа} \quad (3.49)$$

где σ_{Flimb}^0 для стали 45 улучшенной при твердости $\text{HB} \leq 350$ будет равен $\sigma_{\text{Flimb}}^0 = 1,8 \cdot \text{HB}$, таким образом:

- для шестерни $\sigma_{\text{Flimb}}^0 = 415$ МПа;
- для колеса $\sigma_{\text{Flimb}}^0 = 360$ МПа;

$[S_F]$ – коэффициент безопасности.

Коэффициент безопасности $[S_F]$ рассчитывается по формуле:

$$[S_F] = [S_F]' \cdot [S_F]'' \quad (3.50)$$

где $[S_F]'$ – коэффициент, учитывает нестабильность свойств материалов зубчатых колес, при $\sigma_{\text{Flimb}}^0 = 1,8 \cdot \text{HB}$, значение $[S_F]' = 1,75$;

$[S_F]''$ – коэффициент, который учитывает способ получения заготовки зубчатого колеса: для поковок и штамповок $[S_F]'' = 1$.

$$[S_F] = 1,75 \cdot 1 = 1,75$$

Допускаемые напряжения:

- для шестерни:

$$[\sigma_F] = \frac{415}{1,75} = 237 \text{ МПа}$$

- для колеса:

$$[\sigma_F] = \frac{360}{1,75} = 206 \text{ МПа}$$

Определяется отношение $\frac{[\sigma_F]}{Y_F}$:

- для шестерни оно будет равно 55,11 МПа;
- для колеса оно будет равно 57,2 МПа.

Дальнейший расчет будет вестись для зубьев колеса, у которого отношение меньше.

Проверяется прочность зуба шестерни:

$$\sigma_F = \frac{1099,6 \cdot 1,68 \cdot 4,3 \cdot 0,88 \cdot 0,92}{64 \cdot 2} = 50,24$$

50,24 < 55,11 – условие прочности выполнено.

3.4.2 Расчет валов редуктора

Диаметр выходного конца ведущего вала:

$$d_{B1} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot T_1}{\pi \cdot [\tau_k]}}, \text{ мм} \quad (3.51)$$

где $[\tau_k]$ – допускаемое напряжение на кручение, для валов из сталей 40,45 принимается пониженное значение $[\tau_k] = 15 \div 20 \text{ Н/мм}^2$.

$$d_{B1} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 16 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 20}} = 15,9 \text{ мм}$$

Так как вал редуктора соединен муфтой с валом электродвигателя, то необходимо согласовать диаметры $d_{дв}$ и вала d_{B1} . По параметру электродвигателя $d_{дв} = 24 \text{ мм}$, а $d_{B1} = 16 \text{ мм}$. Под подшипниками принимается $d_{п1} = 22 \text{ мм}$

Диаметр выходного конца ведомого вала:

$$d_{B2} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot T_2}{\pi \cdot [\tau_k]}}, \text{ мм} \quad (3.52)$$
$$d_{B2} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 160 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 15}} = 37,87 \text{ мм}$$

Принимается ближайшее большее значение: $d_{B2} = 38 \text{ мм}$, $d_{п2} = 42 \text{ мм}$, $d_{к2} = 48 \text{ мм}$.

3.4.3 Конструктивные размеры шестерни и колеса

Шестерня выполняется за одно целое с валом, ее размеры были рассчитаны выше: $d_1 = 29,1 \text{ мм}$, $d_{a1} = 33,1 \text{ мм}$, $b_1 = 69 \text{ мм}$.

Колесо кованое: $d_2 = 291,06 \text{ мм}$, $d_{a2} = 295,06 \text{ мм}$, $b_2 = 64 \text{ мм}$.

Диаметры ступицы:

$$d_{\text{ст}} = 1,6 \cdot d_{k2}, \text{ мм} \quad (3.53)$$

$$d_{\text{ст}} = 1,6 \cdot 48 = 76,8 \text{ мм}$$

Длина ступицы:

$$l_{\text{ст}} = (1,2 \div 1,5) \cdot d_{k2}, \text{ мм} \quad (3.54)$$

$$l_{\text{ст}} = (1,2 \div 1,5) \cdot 48 = 57,6 \div 72 \text{ мм}$$

Принимаем длину ступицы $l_{\text{ст}} = 60 \text{ мм}$.

Толщина обода:

$$\delta_0 = (2,5 \div 4) \cdot m_n, \text{ мм} \quad (3.55)$$

$$\delta_0 = (2,5 \div 4) \cdot 2 = 5 \div 8 \text{ мм}$$

Принимаем толщину обода $\delta_0 = 8 \text{ мм}$.

Толщина диска:

$$C = 0,3 \cdot b_2, \text{ мм} \quad (3.56)$$

$$C = 0,3 \cdot 64 = 19,2 \text{ мм}$$

3.4.4 Конструктивные размеры корпуса редуктора

Толщина стенок корпуса и крышки [27]:

$$\delta = 0,025 \cdot a_w + 1, \text{ мм} \quad (3.57)$$

$$\delta_1 = 0,02 \cdot a_w + 1, \text{ мм}$$

$$\delta = 0,025 \cdot 160 + 1 = 5 \text{ мм}$$

$$\delta_1 = 0,02 \cdot 160 + 1 = 4,2 \text{ мм}$$

Принимаем $\delta = \delta_1 = 8 \text{ мм}$, так как должно быть $\delta \geq 8 \text{ мм}$.

Толщина фланцев поясов корпуса и крышки:

– верхнего пояса корпуса и пояса крышки:

$$b = 1,5 \cdot \delta, \text{ мм} \quad (3.58)$$

$$b_1 = 1,5 \cdot \delta_1, \text{ мм}$$

$$b = 1,5 \cdot 8 = 12 \text{ мм}$$

$$b_1 = 1,5 \cdot 8 = 12 \text{ мм}$$

- нижнего пояса корпуса:

$$p = 2,35 \cdot \delta, \text{ мм} \quad (3.59)$$

$$p = 2,35 \cdot 8 = 19 \text{ мм}$$

Диаметр болтов:

- фундаментальных:

$$d_1 = (0,03 \div 0,036) \cdot a_w + 12, \text{ мм} \quad (3.60)$$

$$d_1 = (0,03 \div 0,036) \cdot 160 + 12 = 16,8 \div 17,76 \text{ мм}$$

Принимаем болты с резьбой М18.

- крепящих крышку к корпусу у подшипников:

$$d_2 = (0,7 \div 0,75) \cdot d_1, \text{ мм} \quad (3.61)$$

$$d_2 = (0,7 \div 0,75) \cdot 18 = 12,6 \div 13,5 \text{ мм}$$

Принимаем болты с резьбой М14.

- соединяющих крышку с корпусом:

$$d_3 = (0,5 \div 0,6) \cdot d_1, \text{ мм} \quad (3.62)$$

$$d_3 = (0,5 \div 0,6) \cdot 18 = 9 \div 10,8 \text{ мм}$$

Принимаются болты с резьбой М10.

Сборочный чертеж редуктора представлен в приложении Б.

4 Финансовый менеджмент

Целью данного раздела является определение перспективности и успешности проекта, оценка его эффективности, при этом рассматриваются материальные показатели процесса проектирования. В данном разделе рассчитывается сумма затрат на покупку оборудования для реализации проекта, и расчет затрат на рабочую силу.

4.1 Затраты на установку ленточного конвейера

Для расчета экономических затрат на установку ленточного конвейера учитывается стоимость основного оборудования и затраты на его установку.

В расчет сметы расходов будут включаться: затраты на приобретение необходимого оборудования и его установку. Затраты, образующие себестоимость продукции (работ, услуг), группируются в соответствии с их экономическим содержанием по следующим элементам [28]:

$$K_{\text{проекта}} = I_{\text{мат}} + I_{\text{з/пл}} + I_{\text{соц.отч}} + I_{\text{накл.расх}}, \text{ руб} \quad (4.1)$$

где $I_{\text{мат}}$ – материальные затраты, руб;

$I_{\text{з/пл}}$ – заработная плата за установку, руб;

$I_{\text{соц.отч}}$ – отчисление по внебюджетные фонды, руб;

$I_{\text{с.м}}$ – затраты на сборку и монтаж, руб.

Материальные затраты отражают стоимость приобретенных материалов и сырья, которые входят в состав вырабатываемой продукции, образуя ее основу, или являются необходимыми компонентами при изготовлении продукции.

Расчет материальных затрат:

$$I_{\text{мат}} = K_{\text{синт.тк.}} + K_{\text{нб}} + K_{\text{ро}} + K_{\text{пб}} + K_{\text{эл.двиг.}} + K_{\text{ред.}} + K_{\text{мк}}, \text{ руб} \quad (4.2)$$

где $K_{\text{синт.тк.}}$ – стоимость синтетической ткани, тыс.руб;

$K_{\text{нб}}$ – стоимость натяжного барабана, тыс. руб.;

K_{po} – стоимость роlikоопор, тыс. руб.;

$K_{пб}$ – стоимость приводного барабана, тыс. руб.;

$K_{эл.двиг.}$ – стоимость электродвигателя, тыс. руб.;

$K_{ред.}$ – стоимость редуктора, тыс. руб.;

$K_{мк}$ – стоимость металлического каркаса, тыс. руб.

$$I_{мат} = 2,5 + 15 + 35 + 30 + 8 + 16 + 20 = 126,5 \text{ тыс. руб}$$

В таблице 4.1 сведены наименования оборудования, их стоимость и накладные расходы.

Таблица 4.1 – Затраты на установку ленточного конвейера

Наименование оборудования	Стоимость оборудования, тыс. руб
Синтетическая ткань марки ТК-200-2	2,5
Натяжной барабан	15,0
Роlikоопоры (35 шт)	35,0
Приводный барабан	30,0
Электродвигатель асинхронной серии АИР90L6	8,0
Редуктор цилиндрический одноступенчатый 1ЦУ-160	16,0
Металлический каркас для конвейера	20,0
Итого	126,5

4.1.1 Расчет оплаты труда

Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы окладов и тарифных ставок. В состав группы работников по установки ленточного конвейера будут входить: инженер-электрик, инженер-программист, слесарь ремонтник, инженер по эксплуатации оборудования. Максимальная продолжительность рабочих дней на установку и сборку ленточного конвейера составляет 7 дней по 12 часов.

В таблице 4.2 приведены данные тарифной сетки для работников.

Таблица 4.2 – Данные тарифной сетки для работников

№ п/п	Наименование категории работника	Количество работников, чел.	Ставка в месяц без РК, руб.	Стоимость проработанного часа ($ЗП_{\text{час}}$), руб.	Затраты на сборку и монтаж, руб.
1	Инженер-электрик	1	13335	61,82	10000
2	Инженер-программист	1	17430	102,52	13000
3	Слесарь-ремонтник	2	13335	61,82	10000
4	Инженер по эксплуатации оборудования	1	14816	87,15	12000

Районный коэффициент (РК) по Томской области равен 1,3. Расчёт заработной платы за установку на основании представленных данных:

$$I_{з/пл} = ЗП_{\text{час}} \cdot t \cdot n \cdot РК, \text{ руб} \quad (4.3)$$

где $ЗП_{\text{час}}$ – зарплата работника в час, руб;

t – время работы на установку и сборку ленточного конвейера, час;

n – количество работников, чел;

РК – районный коэффициент, %.

Заработная плата для инженера-электрика:

$$I_{з/пл} = 61,82 \cdot 84 \cdot 1 \cdot 1,3 = 6750,744 \text{ руб.}$$

Заработная плата для инженера-программиста:

$$I_{з/пл} = 102,52 \cdot 84 \cdot 1 \cdot 1,3 = 11195,148 \text{ руб.}$$

Заработная плата для слесарь-ремонтника:

$$I_{з/пл} = 61,82 \cdot 84 \cdot 2 \cdot 1,3 = 13501,48 \text{ руб.}$$

Заработная плата для инженера по эксплуатации оборудования:

$$I_{з/пл} = 87,15 \cdot 84 \cdot 1 \cdot 1,3 = 9516,78 \text{ руб.}$$

Отчисления на страховые выплаты включает в себя выплаты в пенсионное, социальное и медицинское страхование, и составляет 30,2%.

Расчет общей суммы отчисления на страховые выплаты:

$$I_{\text{соц.отч.}} = k_{\text{внеб}} \cdot \sum I_{\frac{\text{з}}{\text{пл}}}, \text{ руб} \quad (4.4)$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды;
 $\sum I_{\text{з/пл}}$ – сумма заработной платы всех работников, руб.

$$I_{\text{соц.отч.}} = 0,302 \cdot 40964,152 = 12371,17 \text{ руб}$$

4.1.2 Расчет общего бюджета

Расчет сметы затрат на выполнение проекта выполняется методом сметных калькуляций по отдельным статьям расходов, всех видов необходимых ресурсов по формуле 4.1:

$$K_{\text{проекта}} = 126500 + 40964,152 + 13108,52 + 44000 = 224572,67 \text{ руб}$$

Смета затрат на проект представлена в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Смета затрат на проект

№ п/п	Статьи расхода	Сумма, тыс.руб	Структура затрат, %
1	Материальные затраты	126,5	65,12
2	Заработная плата за установку	40,964	21,1
3	Отчисление по внебюджетные фонды	12,371	6,33
4	Затраты на сборку и монтаж	45,0	7,45
Сметная стоимость на период работы		224,83	100

4.2 Определение ресурсоэффективности проекта

Определение ресурсоэффективности проекта можно оценить с помощью интегрального критерия ресурсоэффективности [29]:

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i \quad (4.5)$$

где a_i – весовой коэффициент разработки;

b_i – балльная оценка разработки.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности приведен в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Расчет интегрального показателя по критериям

Критерии	Весовой коэффициент	Балльная оценка
Удобство в эксплуатации	0,15	9
Безопасность	0,2	10
Надежность	0,2	10
Ремонтопригодность	0,15	10
Экономичность	0,15	9
Материалоемкость	0,15	9
Итого	1,0	9,5

$$I_{pi} = 1,35 + 2 + 2 + 1,5 + 1,35 + 1,35 = 9,5$$

Показатель ресурсоэффективности проекта имеет достаточно высокое значение по 10-балльной шкале он равен 9,5, что говорит об эффективности использования технического проекта. Высокие баллы надежности и безопасности позволяют судить о надежности системы.

В данном разделе был произведен расчёт суммы затрат на покупку оборудования и на рабочую силу для реализации проекта. По результатам расчетов можно сделать вывод о том, что проект перспективен и успешен, затраты на его реализацию составляют 224835 рублей.

5 Социальная ответственность

5.1 Описание рабочего места работника

Объектом исследования является рабочее место оператора ленточного конвейера. Оператор наблюдает за исправностью ленточного конвейера и перемещающегося по нему грузу. Рабочее место представляет собой участок, расположенный вдоль длины ленточного конвейера. Оно обеспечено всем необходимым для быстрого ремонта ленты, работы выполняются в соответствии с типовой инструкцией по охране труда ТИ-035-2002.

Оператор конвейера в процессе работы подвергается следующим опасным и вредным факторам, которые могут воздействовать на него в процессе работы:

- недостаточная освещенность;
- травмам при работе с вращающимися и движущимися механизмами;
- повышенный уровень общей вибрации;
- поражение электрическим током;
- вредное воздействие шума;
- микроклимат;
- запыленность воздуха рабочей зоны [30].

5.2 Анализ выявленных вредных факторов

5.2.1 Недостаточная освещенность

Недостаточная освещенность рабочей зоны является вредным производственным фактором, который может привести к быстрому утомлению и снижению работоспособности. При недостаточном освещении человек работает менее продуктивно, быстро устает, растет вероятность ошибочных

действий, что может привести к травматизму [31].

Расчет освещения производится для помещения площадью 80 м², длина которого 10 м, ширина 8 м, высота 4 м. Основной задачей расчета искусственного освещения является определение числа светильников или мощности ламп для обеспечения нормированного значения освещенности. Для расчета искусственного освещения воспользуемся методом светового потока.

Расчет освещения начинают с выбора типа светильника, в данном случае это светодиодные светильники комбинированного света. Величина светового потока лампы определяется по формуле [32]:

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot z}{N \cdot \eta}, \text{ лм} \quad (5.1)$$

где Φ – световой поток каждой из ламп, лм;

E – минимальная освещенность, лк, $E = 300$ лк (Согласно ГОСТ Р 55710-2013 «При выполнении работ грубой и средней точности общая освещенность должна составлять не менее 300 люксов»);

S – площадь освещенного помещения, $S = 80$ м²;

z – коэффициент минимальной освещенности, значение для светодиодных светильников: $z = 1$;

k – коэффициент запаса светодиодных светильников, $k = 1$;

N – число светильников;

η – коэффициент использования светового потока ламп.

Коэффициент использования светового потока – это отношение полезного светового потока, достигающего освещаемой поверхности, к полному световому потоку в помещении. Для определения коэффициента использования необходимо знать индекс помещения i , значения коэффициентов отражения стен и потолка [33].

Индекс помещения определяется по формуле:

$$i = \frac{S}{h \cdot (A + B)}, \quad (5.2)$$

$$h = h_2 - h_1, \text{ м} \quad (5.3)$$

где A, B – размеры помещения, $A = 8$ м, $B = 10$ м;

h – высота светильников над рабочей поверхностью, м;

h_2 – наименьшая допустимая высота подвеса над полом; $h_2 = 4$ м.;

h_1 – высота рабочей поверхности над полом $h_1 = 1$ м.

Высота светильников над рабочей поверхностью будет равна:

$$h = 4 - 1 = 3 \text{ м}$$

$$i = \frac{80}{3 \cdot (8 + 10)} = 1,48$$

Коэффициент отражения поверхностей помещения потолка $R_{\text{п}} = 50\%$, коэффициент отражения поверхностей помещения стен $R_{\text{с}} = 30\%$. Таким образом для светодиодных светильников $\eta = 0,41$.

Общее число светильников [34]:

$$N = N_1 \cdot N_2, \text{ шт} \quad (5.4)$$

где N_1 – число рядов светильников в помещении, $N_1 = 2$;

N_2 – число светильников в ряду, $N_2 = 3$.

$$N = 2 \cdot 3 = 6 \text{ шт}$$

Световой поток лампы будет равен:

$$\Phi = \frac{300 \cdot 1 \cdot 80 \cdot 1}{6 \cdot 0,41} = 9756,09 \text{ лм}$$

С учетом вычислений светового потока делается вывод о том, что в помещении цеха необходимо установить 6 светодиодных светильника DS – PROMA 80, мощностью 80 Вт.

5.2.2 Повышенный уровень общей вибрации

Негативное влияние на организм человека оказывает вибрация. По способу передачи на человека различают следующие ее виды:

- общую вибрацию, передающуюся через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека;
- локальную вибрацию, передающуюся через руки человека.

Влияние общей вибрации на организм человека при повышении частот

колебаний более чем на 0,7 Гц, приводит к возникновению резонансных колебаний. Резонанс возникает в следствии совпадения частот внешних сил с собственными частотами человеческого организма. При действии на организм общей вибрации страдает в первую очередь нервная система и анализаторы [35].

Основной защитой от данного вредного воздействия служит использование специальной обуви или перчаток.

Обувь "Vibro" обеспечивает значительное снижение амплитуды вибрации в заданном диапазоне рабочих частот и обеспечивает, как следствие, профилактику и снижение рисков возникновения профессиональной заболеваемости, связанной с поражением центральной, периферической нервной и сердечно-сосудистой системы. Принцип действия виброзащитной обуви заключается в ее способности снижать виброускорение между источником вибрации и стопой человека [36].

Антивибрационные перчатки «Вибростат» – средство индивидуальной защиты, предназначенное для уменьшения до безопасного уровня степени вибрации во время работ. Изделие позволяет снизить нагрузку на руки, служит профилактикой заболеваний, вызванных сильной вибрацией [37].

В качестве средств коллективной защиты установлена виброизоляция, которые снижают интенсивность вибрации непосредственно в источнике, такие как: резиновые прокладки и виброизолирующей элемент в виде плавающего пола на упругом основании [38].

5.2.3 Вредное воздействие шума

Шум от оборудования неблагоприятно влияет на человеческий организм, реагирующий по-разному на различные уровни шума. Длительное воздействие шумов является причиной заболеваний нервной системы. Они создают значительную нагрузку на нее, оказывая психологическое воздействие на организм человека [39, 40]. Защиту работников от шумов оборудования обеспечивает использование наушников. В данном случае это противошумные

наушники Kraftool EXPERT 11362. Они оснащены звукопоглощающими вкладышами с уровнем не более 102 дБ для защиты от шума [41].

Для защиты сотрудников от шума редуктора ленточного конвейера требуется установить защитный кожух. При проникновении сквозь материал, звуковые волны и шумы затихают, потому что не могут продолжать естественное распространение [42].

5.2.4 Микроклимат

Вредное воздействие параметров микроклимата проявляется в повышенной или пониженной температуре воздуха рабочей зоны, повышенной или пониженной влажности воздуха, повышенной или пониженной подвижности воздуха [43].

На рабочем месте оператора, деятельность которого связана с проведением операций по управлению ленточным конвейером, а также сопряжена с физическим напряжением (перемещение в пространстве, перемещением мелких изделий или предметов при выполнении работ как сидя, так и стоя), установлена приточно-вытяжная вентиляция для регулирования температуры и свежести воздуха в помещении [44].

5.2.5 Запыленность воздуха рабочей зоны

Производственная пыль является одним из широко распространенных вредных факторов, негативно сказывающихся на здоровье работающих. Многие вещества, попадая в организм, приводят к острым и хроническим отравлениям [45].

На рассматриваемом рабочем месте производственный процесс относится к 1а категории работ (выделения пыли незначительные), борьба с пылью ведётся с помощью промышленного пылесоса, так же в очищение воздуха помогает приточно-вытяжная вентиляция. Загазованность воздуха отсутствует,

так как погрузчики, которые перемещаются по производственному цеху вблизи оператора ленточного конвейера оснащены электродвигателями [46].

5.3 Анализ выявленных опасных факторов

5.3.1 Движущиеся механизмы

К группе физически опасных производственных факторов относятся: движущиеся механизмы и подвижные части ленточного конвейера.

Основной защитой от движущихся и вращающихся частей ленточного конвейера служит использование оградительных устройств. Защитные ограждения могут быть откидные (на петлях, шарнирах) или съёмные, изготовленные из отдельных секций. Для удобства обслуживания защищённых частей конвейеров в ограждениях предусмотрены дверцы и крышки. Ограждения, дверцы и крышки снабжены приспособлениями для надёжного удержания их в закрытом (рабочем) положении и в случае необходимости быть заблокированы с приводом конвейера для его отключения при снятии (открытии) ограждения. Ограждения приводных, натяжных и отклоняющих барабанов ленточных конвейеров должны закрывать сверху и с торцов барабаны и участки ленты, набегающей на барабаны. Ограждения должны быть изготовлены из металлических листов или сетки с размерами ячеек не более 20x20 мм. [47].

5.3.2 Поражение электрическим током

Поражение электрическим током является наиболее опасным фактором производственной среды. Оно возникает при соприкосновении с электрической цепью, в которой присутствуют источники напряжения или источники тока, способные вызвать протекание тока по попавшей под напряжение части тела [48].

Все металлические части рабочего места оператора, которые могут

оказаться под напряжением, обеспечены рабочим заземлением. Корпус электродвигателя соединен проводом с контуром заземления здания, выполненного из полосы металла при помощи сварки. Провода под напряжением надежно изолированы, в качестве дополнительного изолирующего защитного средства используются диэлектрические коврики [49, 50].

5.4 Охрана окружающей среды

На территории предприятия расположены 5 аммиачных холодильных агрегатов немецкой фирмы «Грассо Рефрижерейшн». Они оснащены системами и средствами подавления испарения и нейтрализации проливов жидкого аммиака, системами локализации и рассеивания газообразного аммиака. Холодильные установки укомплектованы передвижными отсасывающими устройствами.

Установки подавления испарения и нейтрализации возможных проливов хладагента основываются на защитном эффекте покрытия зеркала жидкого аммиака пенными растворами, которые не вступают во взаимодействие с аммиаком с последующим образованием вредных веществ.

Для очистки выбросов производства используется приточно-вытяжная вентиляция с абсорбционной установкой. В качестве абсорбента применяется техническая вода и химические реагенты. Улавливающей субстанцией является пена, образующаяся на подвижной насадке абсорбера. Абсорбционная очистка газов проводится везде, где предполагается наличие пылевидных составляющих и газообразных элементов. Абсорбер для очистки воздуха имеет несколько секций, разделенных решетками, между которыми располагается насадка. Такие системы имеют орошение для равномерного распределения абсорбента по ее поверхности. Идущая с газом жидкость собирается каплеулавливателем. Данное устройство для очистки газовых выбросов подходит для применения в пищевой, химической, металлургической промышленности.

5.5 Защита в чрезвычайных ситуациях

На территории предприятия находится компрессорный цех, который обеспечивает производительность цеха, то есть потребительность технологического холода с сжатым воздухом и углекислотой. Технологический холод вырабатывается с помощью аммиачно-холодной установки. Весь процесс автоматизирован и обеспечен аварийным отключением в случае аварии.

Операция дробления солода является наиболее пожароопасной из всех стадий приготовления пива. Дробление солода – это основная причина появления зерновой пыли. Обязательным требованием является соблюдение чистоты в дробильных помещениях, также гидранты и ручные огнетушители необходимо поддерживать в постоянной и полной готовности. Для удаления избыточного количества пыли в помещении установлена приточно-вытяжная вентиляционная система с устройствами продува оборудования.

Заключение

В данной работе особое внимание уделено расчету ленточного конвейера и разработке технологической карты разгрузочно-погрузочных работ.

В ходе выполнения квалификационной работы было сделано:

- исходя из анализа нормативных документации для обеспечения безопасности работников необходимо разработать технологическую карту;
- в результате анализа вредных и опасных факторов производственной среды, сделан вывод о том, что вредные условия труда в производственных цехах относятся ко 2 и 3 классу условий труда;
- в ходе расчета характеристик ленточного конвейера получены следующие данные: производительность $\Pi=2,46$ т/ч; диаметры барабанов $D_{н.д}^{\min}=640$ мм, $D_{п.б}^{\min}=504$ мм; тяговая сила $F'_0=4598,73$ Н;
- в ходе расчета одноступенчатого цилиндрического редуктора получены следующие данные: мощность электродвигателя $P_{тр}=1,57$ кВт; диаметры ведущего и ведомого вала редуктора $d_{в1}=15,9$ мм и $d_{в2}=37,87$ мм;
- разработана технологическая карта для разгрузочно-погрузочных работ для предприятия ОАО «Томское пиво»;
- проведена оценка ресурсоэффективности технического проекта, затраты на его реализацию составляют 224835 рублей.

Список используемых источников и литературы

1. ГОСТ 12.3.009-76 «Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/9051603>. Дата обращения: 12.02.2020 г.

2. Министерство труда и социальной защиты РФ Приказ от 17 сентября 2014 года № 642н «Об утверждении Правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/420223888>. Дата обращения: 12.02.2020 г.

3. ГОСТ 12.3.002-2014 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200124407>. Дата обращения: 12.02.2020 г.

4. ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901702428>. Дата обращения: 12.02.2020 г.

5. ГОСТ 12.3.020-80 «ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200000300>. Дата обращения: 20.02.2020 г.

6. Правительство Российской Федерации Постановление от 15 апреля 2011 года N 272 «Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902274344>. Дата обращения: 20.02.2020 г.

7. ГОСТ 12.4.026-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и

характеристики» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136061>. Дата обращения: 20.02.2020 г.

8. ГОСТ 12.2.022-80 «Система стандартов безопасности труда. Конвейеры. Общие требования безопасности» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200012471>. Дата обращения: 20.02.2020 г.

9. ГОСТ 18501-73 (СТ СЭВ 3512-81) «Оборудование подъемно-транспортное. Конвейеры, тали, погрузчики и штабелеры. Термины и определения» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200011705>. Дата обращения: 22.02.2020 г.

10. ГОСТ 25672-83 «Конвейеры ленточные. Приемно-сдаточные испытания» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023721>. Дата обращения: 22.02.2020 г.

11. ГОСТ 22644-77 (СТ СЭВ 1333-78) «Конвейеры ленточные. Основные параметры и размеры» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023590>. Дата обращения: 22.02.2020 г.

12. ГОСТ EN 620-2012 «Оборудование и системы для непрерывной погрузки. Конвейеры ленточные стационарные для сыпучих материалов. Требования безопасности и электромагнитной совместимости» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200104793>. Дата обращения: 22.02.2020 г.

13. ГОСТ 12.3.002-2014 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200124407>. Дата обращения: 05.03.2020 г.

14. ПОТ Р М-029-2003 Министерство труда и социального развития РФ Постановление от 17 июня 2003 года № 36 «Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (конвейерный, трубопроводный и другие транспортные средства непрерывного действия)» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901866247>. Дата обращения: 05.03.2020 г.

15. ГОСТ 22646-77 (СТ СЭВ 1334-78) «Конвейеры ленточные. Ролики. Типы и основные размеры» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023595>. Дата обращения: 05.03.2020 г.
16. ГОСТ 22645-77 «Конвейеры ленточные. Роликоопоры. Типы и основные размеры» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023593>. Дата обращения: 05.03.2020 г.
17. ГОСТ 25672-83 (СТ СЭВ 3315-81) «Конвейеры ленточные. Приемодаточные испытания» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023721>. Дата обращения: 05.03.2020 г.
18. ГОСТ 25722-83 (СТ СЭВ 1331-78) «Конвейеры ленточные. Наименования частей» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200011750>. Дата обращения: 05.03.2020 г.
19. Федеральный закон № 426 «О специальной оценке условий труда» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/499067392>. Дата обращения: 05.03.2020 г.
20. ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071>. Дата обращения: 05.04.2020 г.
21. ГОСТ 20-85 «Ленты конвейерные резиноканевые. Технические условия» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200017853>. Дата обращения: 05.04.2020 г.
22. Гриневич О.И. Расчёт ленточных конвейеров. Методические указания к курсовому проектированию. М: МИИТ, 2004. – 48 с.
23. Кузьмин А.В Справочник по расчетам механизмов подъемнотранспортных машин. – 4-е изд., перераб. И доп. – Мн.: Выш. Шк., 2016. – 350 с., ил.
24. Пособие по проектированию конвейерного транспорта. Ленточные конвейеры /Промтрансниипроект, – М.: Стройиздат, 1988, – 48 с.

25. Расчет и проектирование ленточных конвейеров: учебно-методическое пособие / Г. Г. Кожушко, О. А. Лукашук. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. — 232 с.

26. Мачульский И. И. Погрузочно-разгрузочные машины [Текст]: Учебник для вузов / И. И. Мачульский, — М.: Желдориздат, 2000. — 473 с.: ил.-Библиогр.: с. 470.

27. Курсовое проектирование деталей машин: Учебное пособие / С.А.Чернавский, К.Н.Боков, И.М.Чернин, Г.М.Ицкович, В.П.Козинцов. — 3-е изд., стереотипное. — М.: ООО ТИД «Альянс», 2005. -416с.

28. Экономическая эффективность технических решений: учебное пособие / С.Г. Баранчикова [и др.]; под общ. ред. проф. И. В. Ер

29. Основы ресурсоэффективности: учебное пособие / И.Б. АрО-75 дашкин, Г.Ю. Боярко, А.А. Дульзон, Е.М. Дутова, И.Б. Калинин, В.В. Литвак, Б.В. Лукутин, В.Ф. Панин, Т.С. Петровская, В.Я. Ушаков / под ред. А.А. Дульзона и В.Я. Ушакова; Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. — 286 с.: ил.

30. ТИ-035-2002 «Типовая инструкция по охране труда для машиниста конвейера» [Электронный ресурс] / Техэксперт — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200068302>. Дата обращения: 10.05.2020 г.

31. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» [Электронный ресурс] / Техэксперт — <http://docs.cntd.ru/document/871001026> Дата обращения: 10.05.2020 г.

32. Гришагин В.М., Фарберов В.Я. Сборник задач по безопасности жизнедеятельности. Юрга: Изд. филиала ТПУ, 2002.

33. Проектирование и расчет систем искусственного освещения: учебное пособие / авт.-сост. В. В. Гоман, Ф.Е. Тарасов; Мин-во образ. РФ, ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», Уральский энерг. ин-т. — Екатеринбург: УрФУ, 2013 — 76 с.

34. Гришагин В.М., Фарберов В.Я. Безопасность жизнедеятельности. Томск: Изд. ТПУ, 2002.

35. ГОСТ 12.1.012-90 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/5200329>. Дата обращения: 10.05.2020 г.

36. ГОСТ 12.4.024-76 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Обувь специальная виброзащитная. Общие технические требования» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200012610>. Дата обращения: 10.05.2020 г.

37. ГОСТ 12.4.002-97 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты рук от вибрации. Технические требования и методы испытаний» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901704682>. Дата обращения: 10.05.2020 г.

38. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901703281>. Дата обращения: 10.05.2020 г.

39. ГОСТ 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200000277>. Дата обращения: 10.05.2020 г.

40. ГОСТ 12.1.003-83. «Шум. Общие требования безопасности» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/5200291>. Дата обращения: 10.05.2020 г.

41. СП 51.13330.2011 «Защита от шума» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200084097>. Дата обращения: 10.05.2020 г.

42. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901703278>. Дата обращения: 10.05.2020 г.

43. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901704046>. Дата обращения: 10.05.2020 г.

44. ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003608>. Дата обращения: 12.05.2020 г.

45. ГОСТ Р 54578-2011 «Воздух рабочей зоны. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия. Общие принципы гигиенического контроля и оценки воздействия» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200089439>. Дата обращения: 12.05.2020 г.

46. ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003608>. Дата обращения: 12.05.2020 г.

47. ГОСТ 12.0.230-2007 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Общие требования» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200052851>. Дата обращения: 12.05.2020 г.

48. ГОСТ Р 12.1.019-2009 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200080203>. Дата обращения: 05.05.2020 г.

49. ГОСТ 12.1.013-78 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Электробезопасность. Общие требования» [Электронный ресурс] / URL: Техэксперт – <http://docs.cntd.ru/document/5200308>. Дата обращения: 12.05.2020 г.

50. ГОСТ 12.1.030-81 «Электробезопасность. Защитное заземление, зануление» [Электронный ресурс] / Техэксперт – URL: <http://docs.cntd.ru/document/5200289>. Дата обращения: 12.05.2020 г.

Приложение А (обязательное)

Технологическая карта разгрузочно-погрузочных работ

Введение

- 1 Нормативная база обеспечения безопасности труда при погрузочно-разгрузочных работах
- 2 Требования безопасности к технологическим процессам
- 3 Требования к местам производства погрузочно-разгрузочных работ
- 4 Требования безопасности при выполнении отдельных видов работ
 - 4.1 Подъёмно-транспортные машины и приспособления
 - 4.2 Выгрузка палетов из транспортных средств
 - 4.3 Порядок разборки штабеля и отгрузки продукции потребителю
- 5 Разработка основных и дополнительных мероприятий по повышению уровня безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных работ
 - 5.1 Основные мероприятия по повышению уровня безопасности
 - 5.2 Дополнительные мероприятия по повышению уровня безопасности
 - 5.3 Основные указания по пожарной безопасности

Заключение

Приложение А

Продолжение приложения А

Введение

Погрузочно-разгрузочные работы являются неотъемлемой частью производственной деятельности компании. Технологическая карта выполнена в виде планов складов, площадок складирования, на которых обозначены места штабелей грузов, подъездные пути для автопогрузчиков, проходы для работников, транспорта под погрузку или разгрузку грузов (приложение А).

Технологическая карта является обязательным организационно-техническим документом на производстве разгрузочно-погрузочных работ и складировании грузов с использованием автопогрузчиков, ручных тележек, автокранов и содержит основные решения по организации и технологии погрузочно-разгрузочных работ. Технологическая карта предназначена для производителей работ, мастеров и бригадиров, а также инженерно-технических работников строительных и проектно-технологических организаций. К персоналу компании применяются дополнительные требования в связи с ответственностью за собственную безопасность и безопасность других работников, сохранность оборудования и грузов. Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться по строго определенной технологии с соблюдением последовательности операций и порядка применения оборудования и механизмов.

Продолжение приложения А

1 Нормативная база обеспечения безопасности труда при погрузочно-разгрузочных работах

К нормативным документам, регламентирующим требования безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных работ относятся:

1. ГОСТ 12.3.009-76 «Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности».

2. ГОСТ 12.3.020-80 «ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности».

3. Министерство труда и социальной защиты РФ Приказ от 17 сентября 2014 года № 642н «Об утверждении Правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов».

4. РД 11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ»

5. ГОСТ 12.4.026-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики».

6. Правительство Российской Федерации Постановление от 15 апреля 2011 года N 272 «Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом».

7. ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

Продолжение приложения А

2 Требования безопасности к технологическим процессам

Ответственность за организацию погрузочно-разгрузочных работ в компании возложена приказом на руководителя подразделения, организующего эти работы. На время отпуска, командировки и в других случаях отсутствия ответственного лица выполнение его обязанностей возлагается приказом на работника, замещающего его по должности.

Инженер по охране труда организации должен осуществлять постоянный контроль за своевременной разработкой, проверкой и пересмотром инструкций по охране труда, оказывать разработчикам (подразделениям) методическую и организационную помощь и содействие.

Лицо, руководящее производством погрузочно-разгрузочных работ, обязано:

- перед началом работы обеспечить охранную зону в местах производства работ, проверить внешним осмотром исправность грузоподъемных механизмов, такелажного и другого погрузочно-разгрузочного инвентаря. Работа на неисправных механизмах и неисправным инвентарем запрещается;
- проверить у работников, осуществляющих работы, наличие соответствующих удостоверений и других документов на право производства этих работ;
- следить за тем, чтобы выбор способов погрузки, разгрузки, перемещения грузов соответствовал требованиям безопасного производства работ;
- при возникновении аварийных ситуаций или опасности травмирования работников немедленно прекратить работы и принять меры для устранения опасности;
- в зимнее время территория, на которой проводятся погрузочно-разгрузочные работы должна содержаться в состоянии, исключающем

возможность скольжения людей и пробуксовки колес передвижных средств механизации.

Выбор способов производства работ должен предусматривать предотвращение или снижение до уровня допустимых норм воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов путем:

- механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ;
- применения устройств и приспособлений, отвечающих требованиям безопасности;
- эксплуатации производственного оборудования в соответствии с действующей нормативно-технической документацией и эксплуатационными документами;
- применения знаковой и других видов сигнализации при перемещении грузов подъемно-транспортным оборудованием;
- правильного размещения и укладки грузов в местах производства работ и в транспортные средства;
- соблюдения требований к охраняемым зонам электропередачи, узлам инженерных коммуникаций и энергоснабжения.

При перемещении груза подъемно-транспортным оборудованием нахождение работающих на грузе и в зоне его возможного падения не допускается.

Перемещение грузов неизвестной массы должно производиться после определения их фактической массы. Запрещается поднимать груз, масса которого превышает грузоподъемность грузоподъемной машины или грузозахватного приспособления. Погрузочно-разгрузочные работы грузоподъемными механизмами должны производиться при отсутствии людей на местах перегрузок грузов на площадках и в транспортных средствах.

При перемещении груза авто- и электропогрузчиками с вилочными захватами груз должен быть расположен равномерно относительно элементов захвата и в соответствии с руководством по эксплуатации автопогрузчиков, при

этом груз должен быть приподнят от пола на 300 – 400 мм. Максимальный уклон площадки при транспортировании грузов погрузчиками не должен превышать угла наклона рамы.

Выступление груза за пределы опорной поверхности захватов должно быть симметрично справа и слева и не должно превышать одной трети длины его опорной поверхности, а положение центра тяжести груза обеспечивало бы его устойчивость на вилочных захватах.

Транспортирование тары и установка ее в штабель авто- или электропогрузчиком с вилочными захватами должны производиться по одной штуке. Перемещение авто- и электропогрузчиками грузов больших размеров должно производиться задним ходом и только в сопровождении погрузчика лицом, ответственным за погрузку и транспортирование груза. В обязанность этого лица входит указание водителю погрузчика дороги, подача предупредительных сигналов.

Загрузка кузова автомобиля (прицепа) должна производиться от кабины к заднему борту, разгрузка. Применяемые способы укладки грузов должны обеспечивать:

1. Устойчивость штабелей, пакетов и грузов, находящихся в них.
2. Возможность механизированной разборки штабеля и подъема груза навесными захватами подъемно-транспортного оборудования.
3. Безопасность работающих около штабеля.
4. Безопасность применения и нормального функционирования средств защиты работников и пожарной техники.
5. Циркуляцию воздушных потоков при естественной и искусственной вентиляции закрытых складов.
6. Соблюдение требований безопасности к узлам инженерных коммуникаций и энергоснабжения.

Продолжение приложения А

3 Требования к местам производства погрузочно-разгрузочных работ

Места производства погрузочно-разгрузочных работ должны размещаться на специально отведенной территории с ровным твердым покрытием или твердым грунтом, способным воспринимать нагрузки от грузов и подъемно-транспортных машин. Площадки для производства погрузочно-разгрузочных работ должны иметь уклон не более 5 град., при применении авто- и электропогрузчиков – не более 3 град.

Подъездные пути к площадкам производства погрузочно-разгрузочных работ должны иметь твердое покрытие и содержаться в исправном состоянии.

Движение транспортных средств в местах производства погрузочно-разгрузочных работ должно быть организовано по схеме, утвержденной администрацией организации, и регулироваться разметкой и дорожными знаками на въездах, выездах, в местах разворотов и постановки под разгрузку (погрузку) транспортных средств в соответствии с Правилами дорожного движения Российской Федерации.

Погрузочно-разгрузочные площадки должны иметь размеры, обеспечивающие нормальный фронт работ. На площадке для погрузки и выгрузки тарных штучных грузов, хранящихся в складах, должны быть устроены платформы, эстакады, равной высоте пола кузова транспортного средства.

Ширина эстакады, предназначенной для перемещения по ней транспортных средств, должна быть не менее 3 м.

Места производства погрузочно-разгрузочных работ должны иметь освещенность не менее 10 лк. В случае необходимости освещения больших площадей может быть применено прожекторное освещение.

При постановке транспортного средства под погрузку или разгрузку должны быть приняты меры по предотвращению самопроизвольного его движения. Площадки для проведения погрузочно-разгрузочных работ должны

иметь обозначенные границы.

При размещении грузов не должно возникать помех естественному освещению, вентиляции, безопасной эксплуатации оборудования, проезду транспортных средств, проходу работников, безопасному производству работ, использованию противопожарного оборудования, маршрутам эвакуации работников в аварийных ситуациях и т.д.

Размеры погрузочно-разгрузочных площадок должны обеспечивать расстояние между габаритами транспортных средств с грузом не менее 1 м. При проведении погрузки и разгрузки вблизи здания расстояние между зданием и транспортным средством с грузом должно быть не менее 0,8 м, при этом должен быть предусмотрен тротуар и отбойный брус.

Продолжение приложения А

4 Требования безопасности при выполнении отдельных видов работ

Ответственный руководитель работ обязан обеспечить выполнение всеми работниками правил внутреннего распорядка, относящихся к охране труда. Допуск посторонних лиц на место проведения работ не разрешается. В рабочей зоне производства работ должны находиться только непосредственные исполнители.

Безопасность труда при планировании погрузочно-разгрузочных работ в производственных условиях должна предусматривать:

- выбор способов производства;
- подготовку и организацию мест производства работ;
- правильное размещение и укладку груза в местах производства работ и в транспортные средства;
- применение средств защиты работников.

Для создания безопасных условий труда при разгрузочно-погрузочных работах руководитель обязан:

- назначить приказом специалиста, ответственного за безопасную организацию;
- погрузочно-разгрузочных работ;
- утвердить технологическую карту погрузочно-разгрузочных работ;
- определить площадки и места складирования грузов;
- обеспечить работников инструкциями по охране труда;

4.1 Подъёмно-транспортные машины и приспособления

Технология погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских (ПРТС) работ на складах предприятия определяет порядок и последовательность

выполнения операций по погрузке, выгрузке, перемещению и складированию транспортных единиц, используемые технические средства, а также устанавливает требования по охране труда.

Групповой упаковке на поддонах подлежат грузы, имеющие стабильную правильную геометрическую форму, не меняющуюся в процессе формирования, складирования и транспортировки. Необходимую прочность обвязки паллеты на плоских поддонах обеспечивают средства скрепления грузов – усадочная и растягивающаяся пленки. Поднимать и опускать груз можно только при неподвижной транспортной единице.

На ОАО «Томское пиво» используются вилочные погрузчики и ручные гидравлические тележки.

Автопогрузчики могут приводиться в движение от электрических двигателей, питаемых от аккумуляторов, или двигателей внутреннего сгорания на бензине, нефти или сжиженном нефтяном газе. Преимуществом аккумуляторных автопогрузчиков является большой вес аккумуляторов, частично выполняющих роль противовеса для груза. Зарядка таких аккумуляторов требует 8–12 ч, вследствие чего они менее экономичны при сменной работе, когда требуется замена аккумуляторных батарей (рисунок 1).



Рисунок 1 – Погрузчик вилочный:

Грузоподъемность: 1,5- 3,0 т, высота подъема: 2-5 м, скорость: 18-19 км/час.

Ручная гидравлическая тележка (рохля) используется для

транспортировки складских паллет и проведения погрузочно-разгрузочных работ. По форме, длине и типу вил различают «коротковильные» и «длинновильные» перевозчики паллет. Коротковильная техника имеет вилы длиной до 800 мм, что позволяет использовать ее для работы в условиях ограниченного пространства, например, внутри фуры, лифта, вагона. «Длинновильные» варианты обеспечивают работу сразу с несколькими паллетами (рис. 2).

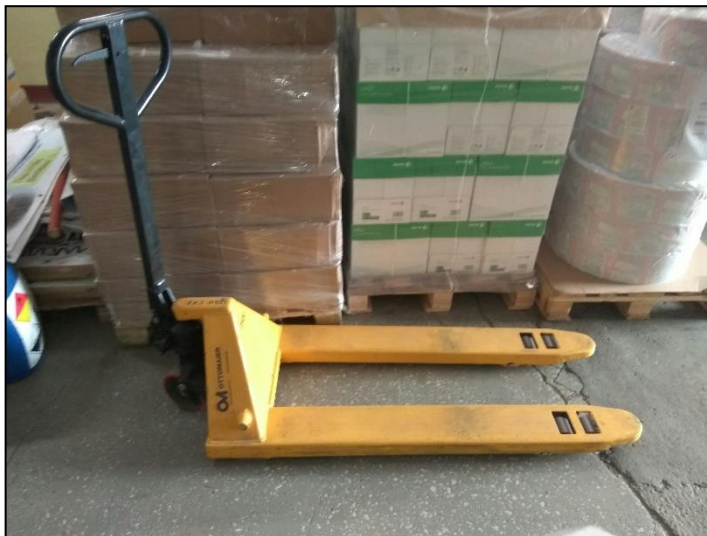


Рисунок 2 – Тележка ручная гидравлическая (рохля):
Грузоподъемность: 2000-2500 кг, высота подъема: 85-210 мм.

4.2 Выгрузка пакетов из транспортных средств

Паллеты выгружают в такой последовательности: сориентировав вилы погрузчика (при необходимости с помощью приспособлений), следует ввести их в проемы поддона и плавно подъехать к паллету до упора в его торец; приподнять паллет и наклонить грузоподъемную раму назад; транспортировать взятый на вилы паллет в склад на высоте не более 300 мм от пола.

При штабелировании паллетов внутри помещения на пол необходимо соблюдать следующие требования:

– паллеты укладывают в штабель прямой кладки до трех ярусов по высоте, с уступами и смещением к центру штабеля – при высоте более трех ярусов (рисунок 3);

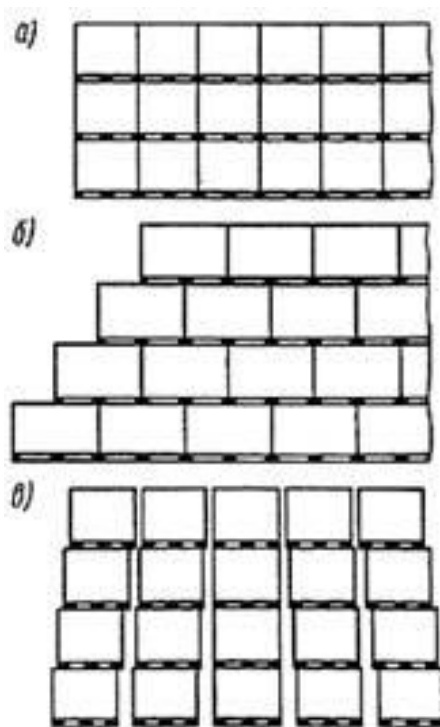


Рисунок 3 – Схемы укладки штабелей:

а – прямой кладки; б – с уступами; в – со смещением

– укладка паллетов должна быть по возможности более плотной, параллельными рядами без перекосов (исключение составляют зазоры, предусмотренные требованиями технологии хранения продуктов);

– допускается использование деревянных прокладок для выравнивания паллетов;

– ширина штабеля не должна превышать 6,0 м, длина штабеля определяется местными условиями;

– укладка в штабель деформированных паллетов не допускается (в зависимости от степени деформации паллеты необходимо исправлять или переформировывать);

– высота штабеля определяется исходя из условий максимального использования высоты секции склада, технологии хранения, с учетом прочности тары и допустимой нагрузки на пол склада;

- высота штабеля при ручной погрузке не должна превышать 3м, при применении механизмов для подъема груза - 6м. Ширина проездов между штабелями определяется габаритами транспортных средств, транспортируемых грузов и погрузо-разгрузочных машин;

- расстояние от верха штабеля до светильников на складе должно составлять не менее 500 мм.

Автофургоны разгружают с заездом в них по переходному трапу погрузчика или тележки. Паллетированный груз, поступивший в крупнотоннажных контейнерах, разгружают с помощью ручных гидравлических тележек. Снятый с автофургона груз разгружается с заездом погрузчика внутрь него или с помощью тележки.

4.3 Порядок разборки штабеля и отгрузки продукции потребителю

Разборку штабеля и погрузку паллетов в транспортные средства выполняет бригада из двух-трех человек: двух водителей-погрузчиков и при необходимости одного рабочего для выполнения вспомогательных операций.

Паллеты в кузове автомобиля и контейнерах устанавливают в один ярус. Паллеты с легкими грузами могут быть установлены в два яруса при условии обеспечения их сохранности в процессе перевозки. К перевозке их следует принимать после внешнего осмотра, без их разборки.

Паллеты устанавливают погрузчиком непосредственно в кузов, при этом загрузка проводится с перестановкой автомобиля загружаемой стороной кузова к фронту работ. Кузова крытых автомобилей грузоподъемностью 8,0 т и более, а также крупнотоннажные контейнеры загружают с въездом погрузчика в кузов или контейнер.

Для загрузки автофургонов грузоподъемностью до 8,0 т или крупнотоннажных контейнеров рекомендуется использовать гидравлические тележки.

Продолжение приложения А

5 Разработка основных и дополнительных мероприятий по повышению уровня безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных работ

5.1 Основные мероприятия по повышению уровня безопасности

Основные мероприятия по повышению уровня безопасности на месте производства разгрузочно-погрузочных работ:

- грузоподъемные машины, грузозахватные устройства должны соответствовать требованиям государственных стандартов и технических условий на них;
- на месте производства работ не должно допускаться нахождение лиц, не имеющих прямого отношения к производимой работе.
- перед подачей транспортного средства назад водитель должен убедиться в том, что этому маневру ничто и никто не препятствует. В условиях ограниченной обзорности и (или) плохой видимости водитель транспортного средства для выполнения маневра должен прибегнуть к помощи другого работника, находящегося вне транспортного средства на безопасном расстоянии.
- водитель автомобиля во время погрузки или выгрузки должен покинуть кабину и наблюдать за проведением работ.
- не разрешается поднимать груз на автомашины при нахождении людей в ее кузове или кабине.
- погрузочно-разгрузочные работы не должны производиться при нахождении посторонних людей в радиусе 5 метров.

5.2 Дополнительные мероприятия по повышению уровня безопасности

При организации и проведении погрузочно-разгрузочных работ и размещении грузов на территории предприятия следует руководствоваться инструкцией по охране труда ИОТ-24, разработанной на основе Приказа №624н

от 17.09.2014г Министерства труда и соцзащиты РФ.

В случае передвижении по территории предприятия работников, не связанных с погрузочно-разгрузочными работами их безопасность, обеспечивается:

- знаками безопасности;
- соответствующей разметкой территории и схемой организации дорожного движения на предприятии;
- проведением периодических инструктажей по ОТ, в программу которого должна быть включена Инструкция по охране труда при передвижении по территории предприятия.

Рабочие, выполняющие погрузочно-разгрузочные работы (таким работником может считаться и кладовщик если в его должностных обязанностях прописаны погрузочно-разгрузочные работы), должны быть обеспечены специальной сигнальной одеждой повышенной видимости для того чтобы работающие были заблаговременно замечены водителями транспортных средств.

В сигнальных жилетах постоянно должны быть:

- водитель погрузчика;
- подсобный рабочий;
- водитель тележки (авто- или электро-);
- грузчик.

5.3 Основные указания по пожарной безопасности

Участки работ, рабочие места и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Нормы освещения строительных площадок» освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия приборов на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не

допускается.

Рабочие места и подходы к ним требуется содержать в чистоте, своевременно очищая их от мусора.

На территории предприятия запрещается использование открытого огня, разведение костров.

Курение разрешается только в местах, специально отведенных для этой цели.

Запрещается ставить на территории предприятия машины, имеющие течь топлива или масла, и с открытой горловиной топливного бака.

Пролитые топливо и масло необходимо засыпать песком, который затем необходимо убрать.

В случае возникновения пожара сообщить о нем в службу безопасности, принять меры по обеспечению безопасности сотрудников компании и ликвидации пожара.

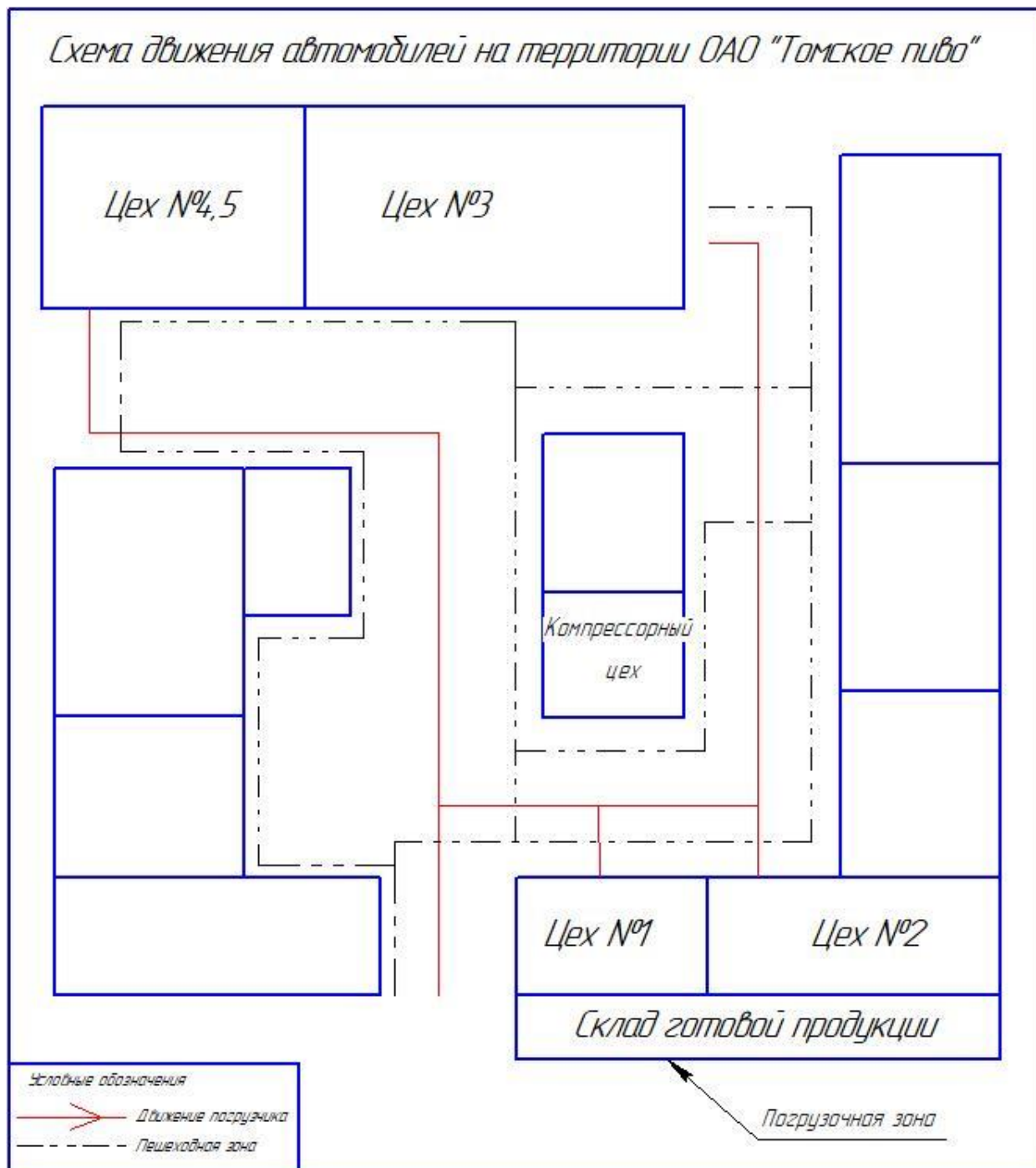
Продолжение приложения А

Заключение

Независимо от масштабов производственной деятельности организации выполнение погрузочно-разгрузочных работ с применением оборудования и механизмов проводится строго в соответствии с технологией, определяемой технической службой организации и утверждаемой руководителем. Большое значение имеет правильное распределение функций между человеком и оборудованием в целях уменьшения тяжести труда, а также организации профессионального отбора и обучения работающих.

Продолжение приложения А

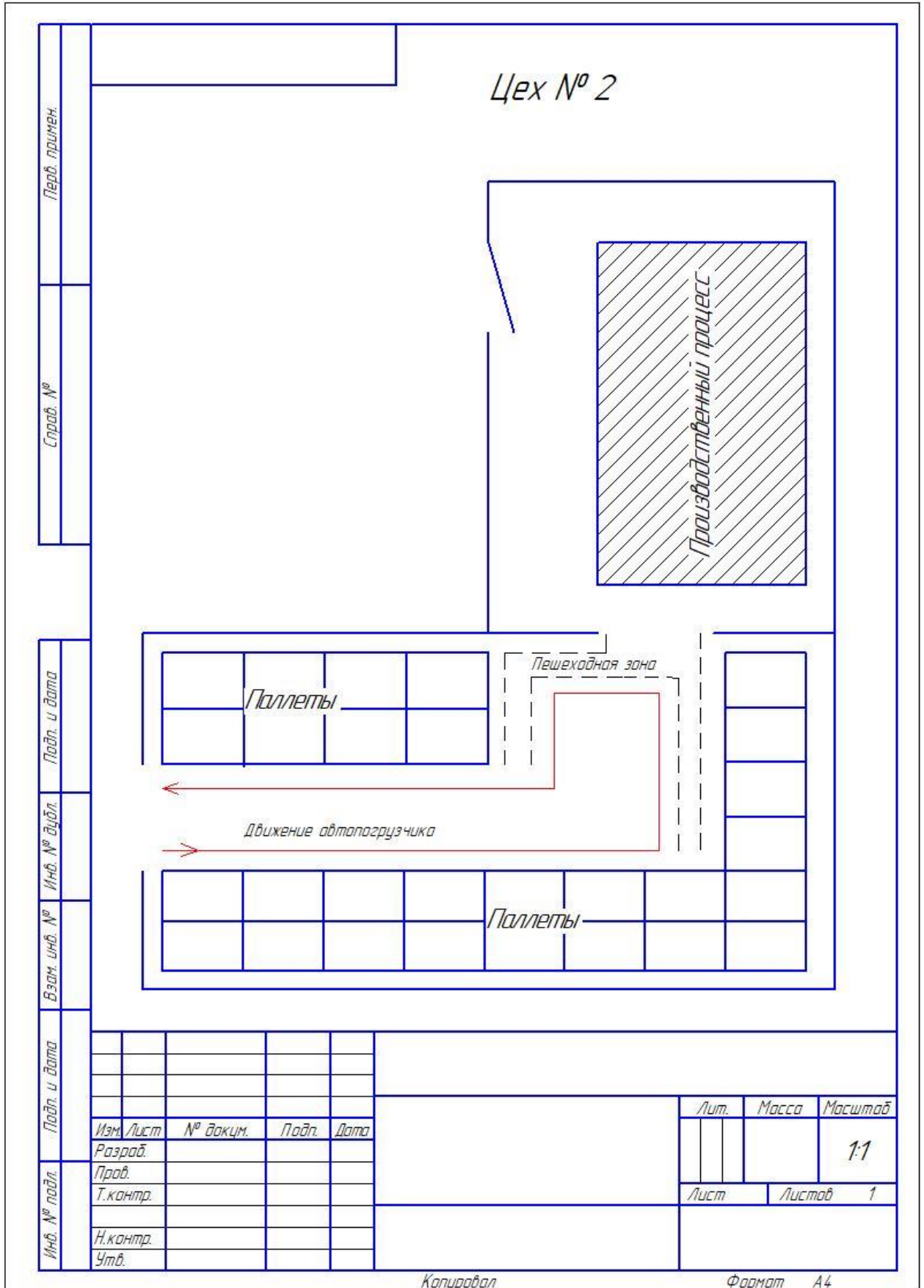
Приложение А
(обязательное)



Продолжение приложения А

Перв. примен.	Цех №1											
Справ. №												
Подп. и дата	Инд. № ауд.	Взам. инв. №										
Подп. и дата								Лит.	Масса	Масштаб		
Инд. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					Лит.	Масса	Масштаб
Инд. № подл.	Разраб.											
Инд. № подл.	Проб.											
Инд. № подл.	Т.контр.											
Инд. № подл.	Н.контр.											
Инд. № подл.	Утв.											
Копировал										Формат А4		

Продолжение приложения А



Перв. примен.
Справ. №

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №

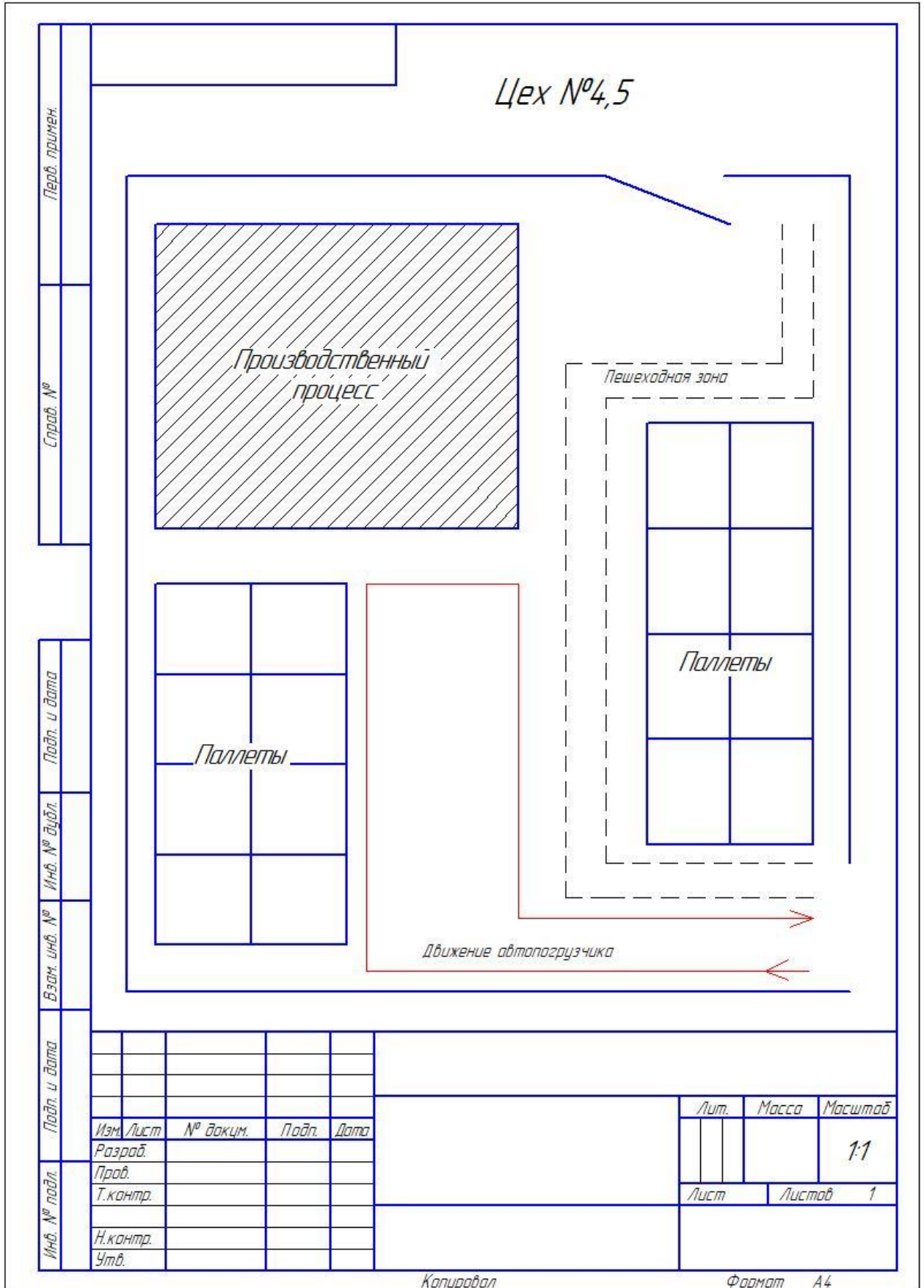
Подп. и дата				
Инв. № подл.				
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата
Разраб.				
Проб.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов	1

Копировал

Формат А4

Продолжение приложения А



Перв. примен.	
Справ. №	
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.	Дата
Разраб.				
Проб.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов	1

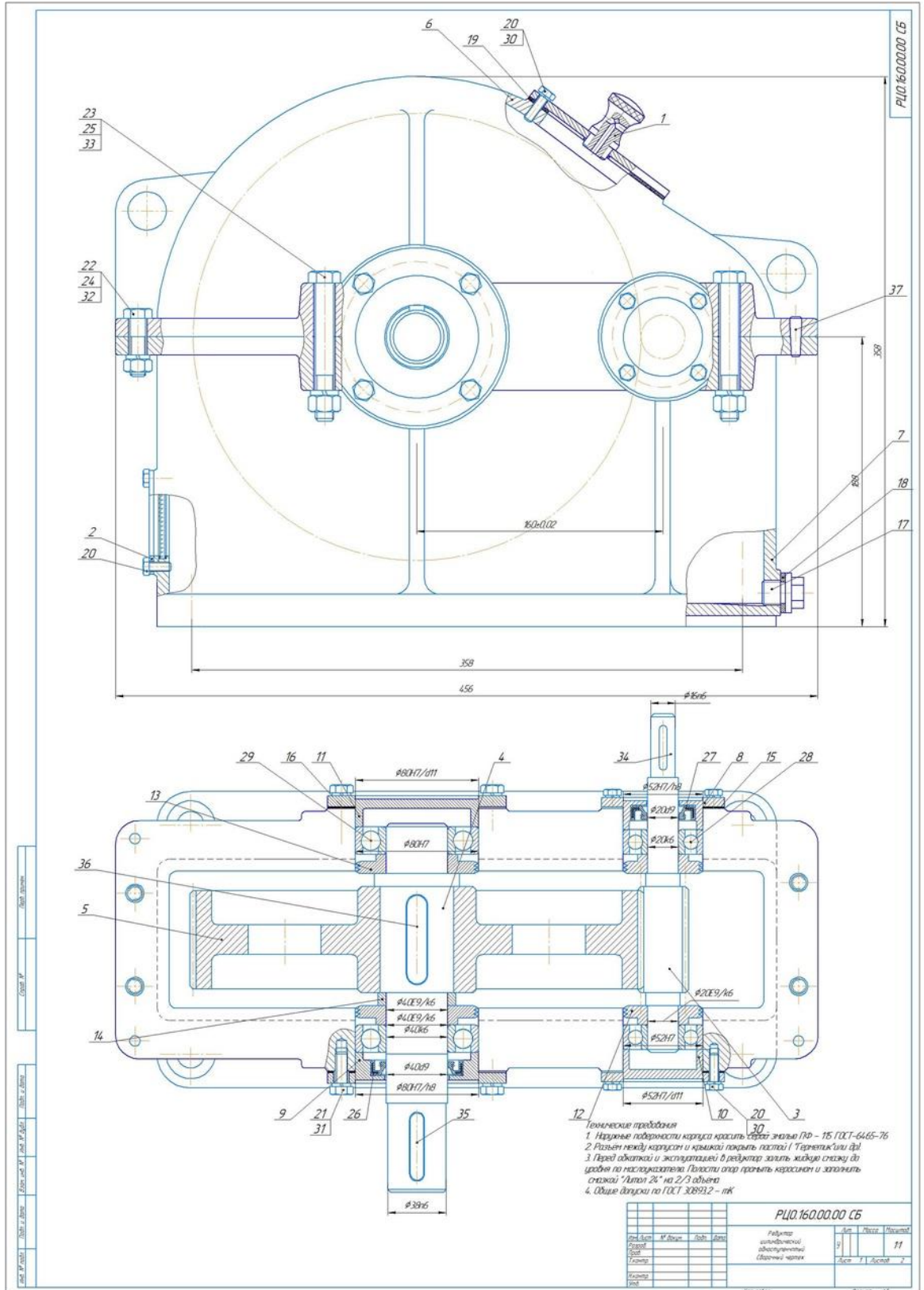
Копировал

Формат А4

Приложение Б

(обязательное)

Чертеж редуктора цилиндрического одноступенчатого



Продолжение приложения Б

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Перв. примен.				<u>Документация</u>		
				<i>Сборочный чертеж</i>	1	
	A1					
	A4					
Справ. №				<u>Сборочные единицы</u>		
		1		<i>Крышка-отдушина</i>	1	
		2		<i>Маслоуказатель</i>	1	
				<u>Детали</u>		
		3		<i>Вал ведущий</i>	1	Сталь 45
		4		<i>Вал ведомый</i>	1	Сталь 45
		5		<i>Колесо цилиндрическое</i>		Сталь 45
		6		<i>Крышка редуктора</i>	1	СЧ 15
		7		<i>Карпус редуктора</i>	1	СЧ 15
		8		<i>Крышка подшипника сквозная</i>	1	СЧ 15
		9		<i>Крышка подшипника сквозная</i>	1	СЧ 15
		10		<i>Крышка подшипника глухая</i>	1	СЧ 15
		11		<i>Крышка подшипника глухая</i>	1	СЧ 15
		12		<i>Кольцо мазеудерживающее</i>	2	Ст 3
		13		<i>Кольцо мазеудерживающее</i>	2	Ст 3
		14		<i>Втулка распорная</i>	1	Ст 3
		15		<i>Прокладка регулировочная комплект</i>	1	Ст 10
		16		<i>Прокладка регулировочная комплект</i>	1	Ст 10
		17		<i>Пробка сливная</i>	1	Ст 3
	18		<i>Прокладка</i>	1	Паронит	
	19		<i>Прокладка</i>	1	Паронит	
Подл. и дата						
Инв. № дубл.						
Взам. инв. №						
Подл. и дата						
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	
	Разраб.					
	Пров.					
	Н.контр.					
Утв.						
РЦО.160.00.00 СП						
Редуктор цилиндрический одноступенчатый						Лит. Лист Листов У 1 2
Копировал						Формат А4

