

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ТРАНСПОРТНЫХ КОММУНИКАЦИЙ  
КАФЕДРА «МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ДОРОЖНО-  
СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

А.В. Вавилов

« 22 » 06 2020 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**«Модернизация пассажирского лифта грузоподъемностью 500  
кг, шахта которого расположена над проходами или  
помещениями»**

Специальность 1-36 11 01 «Подъемно-транспортные, строительные,  
дорожные, машины и оборудование» (по направлениям)

Направление

специальности 1-36 11 01-01 «Подъемно-транспортные, строительные,  
дорожные, машины и оборудование» (производство и эксплуатация)

Специализация 1-36 11 01-01 06 «Лифты и грузоподъемное оборудование в  
зданиях и сооружениях»

Обучающийся  
группы 11402115  
Руководитель

В.В. Гайдуль  
к.т.н., доц. А.И. Антоневиц

Консультанты  
по конструкторской части

к.т.н., доц. А.И. Антоневиц

по технологической части

к.т.н., доц. М.М. Гарост

по экономической части

ст. пр. А.А. Бежик

по разделу «Охрана труда»

ст. пр. Ю.Н. Фасевич

Ответственный за нормоконтроль

к.т.н., доц. А.А. Шавель

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - \_\_\_\_\_ страниц;

графическая часть - \_\_\_\_\_ листов;

магнитные (цифровые) носители - \_\_\_\_\_ единиц.

Минск 2020

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 109 с., 47 рис., 28 табл., 45 источников, 3 прил.

ЛИФТ ПАССАЖИРСКИЙ, МОДЕРНИЗАЦИЯ, ОГРАНИЧИТЕЛЬ СКОРОСТИ, ЛОВИТЕЛЬ, МЕХАНИЗМ ВКЛЮЧЕНИЯ ЛОВИТЕЛЕЙ КАНАТ ОГРАНИЧИТЕЛЯ СКОРОСТИ, ПРОТИВОВЕС, ОСЬ

Объектом разработки является модернизация пассажирского лифта грузоподъемностью 500 кг, шахта которого расположена над проходами или помещениями.

Целью проекта - модернизация пассажирского лифта грузоподъемностью 500 кг, шахта которого расположена над проходами или помещениями за счёт замены установки ограничителя скорости и ловителя на противовес, что дает возможность эксплуатировать лифт над проходами или помещениями с находящимися людьми.

В процессе проектирования выполнены следующие задачи:

- произведен анализ научно-технической литературы и патентных источников по конструкции ограничителя скорости и ловителя лифтов;
- изучены назначение и технические характеристики пассажирского лифта грузоподъемностью 500 кг, требования ТНПА на проведение модернизации лифтов;
- разработана конструкция ограничителя скорости и ловителя противовеса пассажирского лифта и произвести необходимые расчёты и подбор основных составных элементов;
- разработан технологический процесс изготовления оси ограничителя скорости противовеса лифта;
- рассмотрены мероприятия по организации охраны труда при эксплуатации модернизированного пассажирского лифта;
- произведена экономическая оценка эффективности модернизации пассажирского лифта.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андриющенко О. А. Пассажирский лифт как электромеханическая система. Перспективы и проблемы совершенствования энергетических показателей / О. А. Андриющенко, В. В. Булгар, В. Ф. Семенюк // Науч.-технич. и производ. Журнал «Подъемные сооружения. Спец. техника». – 2010. – № 2. – С. 23 – 28.
2. Лифты. Учебник для вузов / под общей ред. Д.П. Волкова – М.: изд-во АСВ, 1999. – 480 с.
3. Лифты и подъемники, Павлов Н. Г., М.-Л.: Машиностроение, 1965. - 204 с.
4. Яновски Л. Проектирование механического оборудования лифтов / пер. с англ. И.А. Иноземцевой ; под ред. С.Д. Бабичева. 3-е изд. М. : Монография. Издательство АСВ, 2005. - 333 с.
5. ГОСТ 5746-2015 (ISO 4190-1:2010) Лифты пассажирские. Основные параметры и размеры.
6. Антоневиц, А. И. Возможности совершенствования лифтов / А. И. Антоневиц // Строительные машины и механизация дорожных работ : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Белорусского национального технического университета, 21–22 октября 2010 г. / Белорусский национальный технический университет; отв. ред. И. И. Леонович [и др.] – Минск : БНТУ, 2010. - Ч.2 - С. 4-13.
7. Сохор Ю. Н. Современные и перспективные конструкции электрических и гидравлических лифтов. Журнал Электротехника 254-257 с.
8. Архангельский Г.Г. Современные тенденции и совершенствование конструкции лифтового оборудования. –М.: Изд-во МГСУ, 2006.
9. Каталог пассажирских лифтов // Режим доступа: <https://www.liftmach.by/catalog/passazhirskie-lifty/>. Дата доступа: 05.05.2020.
10. Правила по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации лифтов и строительных грузопассажирских подъемников: [утверждено Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь 01.03.11 : в редакции 31.12.13]. – Минск: Центр охраны труда и промышленной безопасности, 2018. – 54 с.
11. Витчук П.В., Мокин Д.Г. Методика расчета лифтового ограничителя скорости с инерционным роликом // Вестник МГСУ. 2016. № 7. С. 134—141
12. Корнеев Г.К., Коротов М.Г., Моцохейн И.С., Жданов Б.В. Лифты пассажирские и грузовые. М. : Машгиз, 1958. 568 с.

13. Архангельский Г.Г., Бабичев С.Д., Ваксман М.А., Котельников В.С. Гидравлические лифты / под ред. Г.Г. Архангельского. М. : Изд-во АСВ, 2002. 346 с.

14. Ермишкин В.Г., Нелидов И.К., Коханов К.П. Наладка лифтов. М. : Стройиздат, 1990. 301 с. (ЖКХ. Библиотека работника жилищно-коммунального хозяйства).

15. ТР ТС 010/2011 – Технический Регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования», утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 18.10. 2011г. № 823.

16. ГОСТ Р 53780-2010 (ЕН 81-1:1998, ЕН 81-2:1998) Лифты. Общие требования безопасности к устройству и установке.

17. Витчук П.В., Шубин А.А., Потапов Д.В. Зависимость ускорения замедления кабины лифта от параметров клина ловителя // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. Выпуск 7. Часть 1 Тула: Издательство ТулГУ, 2013. – 239 с.

18. Фунай К., Ван Шийндел-де Ноой М., Ван Нунен Э. Влияние нагрузки, вызванной ускорением лифта, на уровень серьезности травм // Лифт. 2011. № 2. С. 37-44.

19. В. А. Судакова, М. Г. Гуков Ловители двухстороннего действия плавного торможения как одно из направлений повышения безопасности и комфорта пассажирских лифтов // Вестник Белорусско-Российского университета. 2019. № 4. С. 64-75.

20. Ограничитель скорости двухстороннего действия для лифта : пат. ВУ 12082 / В. И. Иванов, Ю. М. Рыжков. – Оpubл. 30.06.2009.

21. Система аварийного торможения кабины лифта : пат. RU 2444471 / М. Ю. Попов, Р. В. Федяев. – Оpubл. 10.03.2012.

22. ГОСТ 1412-85 Чугун с пластинчатым графитом для отливок. Марки.

23. ГОСТ 13766-86 Пружины винтовые цилиндрические сжатия и растяжения I класса, разряда 1 из стали круглого сечения. Основные параметры витков.

24. ВСН 210-80. Инструкция по монтажу лифтов.

25. ГОСТ 22845-2018 Лифты. Лифты электрические. Монтаж и пусконаладочные работы. Правила организации и производства работ, контроль выполнения и требования к результатам работ

26. ГОСТ 2590-2006. Прокат сортовой стальной горячекатаный круглый. Сортамент.

27. ГОСТ 4543-71. Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия (с Изменениями № 1, 2, 3, 4, 5).

28. ГОСТ 14034-74. Отверстия центровые. Размеры (с Изменениями № 1, 2).

29. Барановский Ю.В. Режимы резания металлов – Машиностроение. Москва 1995. – 456 с.

30. А.А. Панов Обработка металлов резанием: Справочник технолога: 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2004. – 784 с.

31. Технология машиностроения и производство подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин: учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений / В. Г. Тайц, В. И. Гуляев. — М: Издательский центр «Академия», 2007. – 368 с.

32. Вавилов А.В. Экономическое проектирование технологических машин строительного комплекса: Монография // А.В. Вавилов, Д.В. Маров, А.Я. Котлобай; Под общ. ред. А.В. Вавилова. – Мн.: Стринко, 2003. – 102 с.

33. Энергоресурсосберегающие технические средства и их комплексы для строительства: Монография // А.В. Вавилов, В.Ф. Кондратюк, А.Я. Котлобай, Д.В. Маров; Под общ. ред. А.В. Вавилова. – Мн.: Стринко, 2003. – 328 с.

34. Охрана труда: учебник / Г.А. Вершина, А.М. Лазаренков. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 512 с.

35. Лазаренков А.М., Фасевич Ю.Н. Учебное пособие «Пожарная безопасность» по дисциплине «Охрана труда». – Минск: БНТУ, 2019г. – 125с.

36. Санитарные нормы и правила «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях», Гигиенический норматив «Показатели микроклимата производственных и офисных помещений», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30 апреля 2013 г. № 33, с изменениями, утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28 декабря 2015 г. № 136.;

37. Санитарные нормы и правила «Требованию к контролю воздуха рабочей зоны», Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (пост. Министерства здравоохранения от 10.10.2017 г. № 92).

38. Удельные показатели образования вредных веществ, выделяющихся в атмосферу от основных видов технологического оборудования для предприятий радиоэлектронного комплекса». СПб, 2006.

39. ТКП 45-2.04-153-2009 Естественное и искусственное освещение. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2010. – 110 с. Введен в действие приказом Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь от 01.01.2010.

40. Санитарные нормы, правила и гигиенический норматив «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» (утв. пост. Министерства здравоохранения 16.11.2011 г. № 115).

41. Санитарные нормы и правила «Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий», Гигиенический норматив «Предельно допустимые и допустимые уровни нормируемых параметров при работах с источниками производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 26 декабря 2013 г. № 132, с дополнениями, утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 15 апреля 2016 г. № 57.

42. ТКП 45-2.02-315-2018 (33020) Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования. – Минск: Введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 14.02.2018 №41.

43. ТКП 295-2011 (02300). Пожарная техника. Огнетушители. Требования к выбору и эксплуатации. – Минск: Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 2010. – 20 с. Введен в действие постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям от 08.02.2011г. №13 (с изм. от 18.10.2016 № 63).

44. Санитарные нормы и правила «Требования к организации и ведению работ в условиях нагревающегося микроклимата», утвержденных постановлением МЗ РБ от 28 декабря 2015 г. № 136.

Лазаренков, А.М., Фасевич Ю.Н. Учебно-практическое пособие для студентов заочной формы обучения специальностей механико-технологического факультета при выполнении контрольной работы по дисциплине "Охрана труда" [Электронный ресурс] / А. М. Лазаренков, Ю. Н. Фасевич; Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Охрана труда". – Минск : БНТУ, 2019. – 124с.