

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

А.В. Вавилов

подпись

« 21 » 06 2021 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**


**«Модернизация опорного мостового крана-штабелёра грузоподъемностью 2 т»**

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

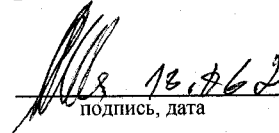
Направление специальности 1 - 36 11 01 - 01 «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование (производство и эксплуатация)»

Специализация 1 - 36 11 01 - 01 06 «Подъемно-транспортные машины и оборудование»

Обучающийся  
группы 11402116

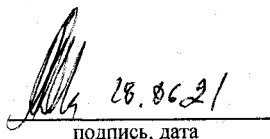
 14.06.2021 В.С. Сенин  
подпись, дата

Руководитель

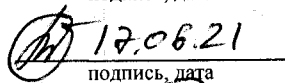
 18.06.21 к.т.н. доц. А.А. Шавель  
подпись, дата

Консультанты:

по конструкторскому разделу

 18.06.21 к.т.н. доц. А.А. Шавель  
подпись, дата


по технологическому разделу

 17.06.21 к.т.н. доц. М.М. Гарост  
подпись, дата

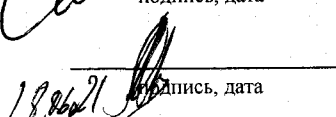
по экономическому разделу

 17.06.21 ст. пр. А.А. Бежик  
подпись, дата

по разделу «Охрана труда»

 25.05.2021 ст. пр. Ю.Н. Фасевич  
подпись, дата

Ответственный за нормоконтроль

 18.06.21 к.т.н. доц. А.А. Шавель  
подпись, дата

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 77 страниц;  
графическая часть - 7 листов;  
магнитные (цифровые) носители -      единиц.

## РЕФЕРАТ

Расчетно-пояснительная записка: 77 страниц, 11 рисунков, 11 таблиц, 39 источников, 3 приложения.

**КРАН-ШТАБЕЛЕР, МЕТАЛЛКОНСТРУКЦИЯ, МОТОР-РЕДУКТОР, МЕХАНИЗМ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ.**

Цель дипломного проекта – модернизация крана-штабелера грузоподъемностью 2 т за счёт применения современного и компактного мотор-редуктора.

В дипломном проекте представлено: описание конструкции и работы крана-штабелера, заводы-производители, разработан механизм передвижения крана, разработан технологический процесс изготовления приводного колеса крана, мероприятия по охране труда рабочего места сварщика на участке проведения работ по сборке и сварке металлоконструкции крана, проведена экономическая оценка эффективности модернизации крана.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барышникова О.О., Борискина З.М., Шубин А.А., Подгорбунский В.А. Исследование и проектирование металлоконструкций крана-штабелера с использованием метода конечных элементов // Известия ТулГУ: Технические науки, 2014, Вып 11, Ч.1, с. 459-467.
2. Зерцалов А.И., Певзнер Б.И. Краны-штабелеры // Монография. – Изд. 2-е, доп. и переработ. – М.: «Машиностроение», 1974. – 216 с. с ил.
3. Зерцалов А.И. Краны-штабелеры. 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986. - 360 с., ил.
4. Специальные краны: Учебное пособие для машиностроительных вузов по специальности «Подъемно-транспортные машины и оборудование» П.З. Петухов, Г. П. Ксюнин, Л. Г. Серлин — М.: Машиностроение, 1985. — 248 с, ил.
5. <https://kranbaltika.ru/katalog/shtabelery/krany-shtabelery>
6. <https://www.velkran.ru/catalog/kran-shtabeler-sklady/opornyuy/>
7. Патент №368154: «Стеллажный кран-штабелер» Б.И.Певзнер, З.П. Хараб, А.В. Сергеев, 1973.
8. «Правила по обеспечению промышленной безопасности грузоподъемных кранов» (Постановление МЧС РФ от 22.12.2018 №66, рег. НРПА №8/11889).
9. ТР ТС 010/2011 - Технический Регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования», утвержденный решением Комиссии Таможенного союза от 18.10. 2011г. № 823.
10. ГОСТ 16533-88 Краны-штабелеры.
11. ГОСТ 31271-2002 Краны грузоподъемные. Правила и методы испытаний.
12. Кузьмин А.В., Марон Ф.Л. Справочник по расчетам механизмов подъёмно – транспортных машин - Высшая школа, 1983. – 350 с
13. 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.

14. ГОСТ 28648-90 Колеса крановые. Технические условия.

15. ГОСТ 8479-70 Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали. Общие технические условия.

16. Барановский Ю.В. Справочник Режимы резания металлов, М.: "Машиностроение"; 1995. - 456 с.

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

18. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-ух томах. С74 Т.2/Под.ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1985. - 496 с.

19. Технический кодекс установившейся практики ТКП 45-1.03-103-2009 (02250) КРАНЫ ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ. КАПИТАЛЬНЫЙ, ПОЛНОКОМПЛЕКТНЫЙ И КАПИТАЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ РЕМОНТЫ. Правила выполнения. Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. Минск 2009.

20. 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.

21. 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.

22. Лазаренков, А.М., Фасевич Ю.Н. Курс лекций: учебное пособие по дисциплине "Охрана труда" [Электронный ресурс] / А.М. Лазаренков, Ю.Н. Фасевич; Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Охрана труда". — Минск : БНТУ, 2019. — 174с

23. Правила аттестации сварщиков по ручной, механизированной и

автоматизированной сварке плавлением, утвержденные НИИ сварки и защитных покрытий Республики Беларусь (протокол от 27 мая 1994 г. N 7), Госпроматомнадзор Республики Беларусь (протокол от 27 июня 1994 г. N 6).

24. Охрана труда при эксплуатации строительных машин: учеб. для вузов / Б. И. Филиппов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1984. - 248

25. Санитарные нормы и правила «Требования к контролю воздуха рабочей зоны», гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 11.10.2017 № 92.

26. Писаренко, В.Л. Вентиляция рабочих мест в сварочном производстве / В.Л. Писаренко, М.Л. Рогинский. — М.: Машиностроение, 1981. - 120 с.

27. Охрана труда: практикум для студентов всех специальностей / Сост. А.М. Лазаренков, и др. – Минск: БНТУ, 2016. – 112 с.

28. СН 4.02.03-2019 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

29. Санитарные норма и правила «Требования к условиям труда работающих и содержанию производственных объектов» утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 08.07.2016 №85.

30. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 2 августа 2010 г. № 104.

31. 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.

32. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 14.12.2012 №198 «Требования к обеспечению безопасности и безвредности воздействия на работников производственных источников ультрафиолетового излучения», гигиенического норматива «Допустимые значения показателей ультрафиолетового излучения производственных источников».

33. Охрана труда: учебник / Г.А. Вершина, А.М. Лазаренков. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020

34. СН 2.04.03-2020 Естественное и искусственное освещение

35. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на здравоохранения Республики Беларусь № 115 от 16.11.2011 г;

36. Лазаренков, А.М. Учебно-практическое пособие по расчетам в охране труда [Электронный ресурс] // А.М. Лазаренков, Т.П. Кот, Е.В. Мордик и др. – Минск: БНТУ, 2018

37. 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.

38. Технический кодекс установившейся практики «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» ТКП 181—2009.

39. Нормы оснащения первичными средствами пожаротушения помещений производственных и складских зданий, зданий

сельскохозяйственного назначения и иных помещений, категоризируемых по взрывопожарной опасности, утвержденные постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 18 мая 2018 № 35

40. Патент №522116: «Кран-штабелер» Н.П.Бекетов, Л.П. Гусев, В.Г. Купаковский, 1973.

41. Патент №380105: «Комплектовочный кран-штабелер» А.Ф. Коновалов, З.П. Хараб, А.В. Сергеев, 1974.