

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

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

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой

А.В. Вавилов

«19» 06 2020 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Диагностирование козлового крана МККС-42 и усиление верхнего пояса моста»

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

Направление

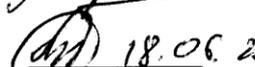
специальности 1-36 11 01-01 «Подъемно-транспортные, строительные,
дорожные, машины и оборудование» (производство и эксплуатация)

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

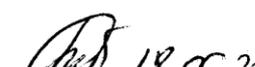
Обучающийся
группы 11402115

 26.05.20 С.С. Непарко

Руководитель

 18.06.20 к.т.н., доц. М.М. Гарост

Консультанты
по технологической части

 18.06.20 к.т.н., доц. М.М. Гарост

по экономической части

 26.05.20 ст. пр. А.А. Бежик

по разделу «Охрана труда»

 26.05.20 ст. пр. Ю.Н. Фасевич

Ответственный за нормоконтроль

 18.06.20 к.т.н., доц. А.А. Шавель

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 121 страниц;

графическая часть - 8 листов;

магнитные (цифровые) носители - _____ единиц.

Минск 2020

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка 121 страница, 36 рисунков, 17 таблиц, 68 источников, 2 приложения.

Ключевые слова: ДИАГНОСТИРОВАНИЕ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ, УСИЛЕНИЕ, КОЗЛОВОЙ КРАН, ПОЯС, МОСТ.

Предметом дипломного проекта является процесс диагностирования козлового крана МККС-42.

Тема дипломного проекта – диагностирование козлового крана МККС-42 и усиление верхнего пояса моста.

Цель дипломного проекта – на основании результатов диагностики козлового крана МККС-42 составить технологический процесс усиления верхнего пояса моста.

Методологической основой дипломного проекта послужили методы анализа, аналогии и синтеза.

Технико-экономическое обоснование проекта указывает на правильность принятых решений.

В соответствии с заданием разработаны мероприятия по охране труда.

Результатом проекта является комплект документов: технологическая и операционная карты, ремонтные и рабочие чертежи.

Область применения результатов – организации, осуществляющие диагностику, ремонт и обслуживание козловых кранов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Краны грузоподъемные. Режимы работы. ГОСТ 25546-82. – Введ. 01.01.86. – М: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 11 с.
2. Краны грузоподъемные. Классификация механизмов по режимам работы. ГОСТ 25835-83. – Введ. 01.01.85. – М: Стандартиформ, 2010. – 8 с.
3. Паспорт крана МККС-42К зав. №4, 1997 г.в., производства АО «БАЛТКРАН».
4. Справочник по техническому обслуживанию, ремонту и диагностированию грузоподъемных кранов: в 2 т. / сост.: В.С. Котельников [и др.] – М.: ПИО ОБТ, 1996. – Т. 1. – 371 с.
5. Об инциденте, произошедшем с козловым краном МККС 42К в г. Бресте [Электронный ресурс] / Брестский городской исполнительный комитет – 2017. – Режим доступа: <http://city-brest.gov.by/об-инциденте-произошедшем-с-козловым/>. – Дата доступа: 15.02.2020.
6. Методические рекомендации по проведению технического диагностирования грузоподъемных кранов с истекшим сроком службы. – Мн: «Инженерный центр» «БОИМ», 2006. – 328 с.
7. Контроль неразрушающий. Контроль проникающими веществами (капиллярный). Основные положения: СТБ 1172-99. – Введ. 30.08.99. – Минск: Госстандарт, 1999. – 21 с.
8. Контроль неразрушающий сварных соединений. Контроль вихретоковый посредством анализа сигнала на комплексной плоскости: СТБ ЕН 1711-2006. – Введ. 01.11.06. – Минск: Госстандарт, 2006. – 24 с.
9. Особенности применения ультразвукового контроля для экспертизы промышленной безопасности опасных производственных объектов. / А.В. Федосов // «Электротехнические и информационные комплексы и системы». – 2016 – №3 – с. 81-86.
10. Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. Краны грузоподъемные. Капитальный, полнокомплектный и капитально-восстановительный ремонты. Правила выполнения: ТКП 45-1.03-103-2009 (02250). – Введ. 01.09.2009. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2009. – 84 с.
11. Правила по обеспечению промышленной безопасности грузоподъемных кранов: утв. постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 22.12.2018 г. № 66.
12. Квалификация и сертификация персонала в области сварочного производства. Требования и порядок производства: СТБ 1063-2003. – Введ. 31.10.03. – Минск: Госстандарт, 2003. – 22 с.
13. Координация сварочной деятельности. Задачи и обязанности: СТБ ISO 14731-2011. – Введ. 01.07.11. – Минск: Госстандарт, 2011. – 16 с.

					<i>ДП – 1140211515 – 2020 – РПЗ</i>	Лист
						103
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

14. Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики. ГОСТ 2789-73. – Введ. 23.04.73. – М: Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1977. – 14 с.

15. Правила организации и проведения акустико-эмиссионного контроля сосудов, аппаратов, котлов и технологических трубопроводов: ПБ 03-593-03. – Введ. 09.06.03. – М: ПИО ОБТ, 2003. – 55 с.

16. Диагностика металлоконструкций козлового крана с применением метода акустической эмиссии. Акустическая эмиссия против усталости металла / А.Н. Кузьмин, А.В. Жуков, Д.Б. Журавлев, С.Ю. Филиппов // «ТехНадзор» – 2008 – №2.

17. Требования к качеству сварки плавлением металлических материалов. Часть 2. Всесторонние требования к качеству: СТБ ISO 3834-2-2010. – Введ. 19.09.10. – Минск: Госстандарт, 2010. – 13 с.

18. Ультразвуковая диагностика качества сварных швов / М.И. Абашин. // «Известия высших учебных заведений» – 2015 – №12 – с. 52-61.

19. Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки. ГОСТ 380-2005. – Введ. 01.07.2008. – М: Стандартиформ, 2009 – 8 с.

20. Ленты многослойные стеклянные марки ЛМС-5(80): ТУ 6-48-00204961-12-90. – Введ. 01.01.1991.

21. Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу. ГОСТ 9013-59 (ИСО 6508-86). – Введ. 01.01.69. – М: ИП Издательство стандартов, 2001. – 10 с.

22. Сварные соединения. Методы определения механических свойств. ГОСТ 6996-66. – Введ. 01.01.67. – М: Стандартиформ, 2006. – 62 с.

23. Методические указания по обследованию грузоподъемных машин с истекшим сроком службы Часть 5. Краны мостовые и козловые: РД 10-112-97. – Введ. 01.01.1998. – 77 с.

24. Отчет №150/2019 КТЦ от 05 марта 2019 г. по техническому диагностированию крана козлового МККС-42К рег. №26-31-0329 – Отдел технического диагностирования и испытаний объектов повышенной опасности конструкторско-технического центра ГО «Белорусская железная дорога».

25. Контроль неразрушающий. Толщиномеры ультразвуковые. Общие технические требования. ГОСТ 28702-90. – Введ. 01.01.92. – М: Стандартиформ, 2005. – 11 с.

26. Руководство по эксплуатации «Толщиномер ультразвуковой ТУЗ-2.ЛИВЕ.415119.018 РЭ».

27. Мокроусов, И.М. Моделирование сплошной среды ферменными конструкциями на примере цилиндрической оболочки при действии всестороннего внешнего давления: выпускная квалификационная работа / И.М. Мокроусов. – Владивосток, 2018. – 44 с.

28. Зубов, А.П. Разработка методики оптимального проектирования пролетного строения решетчатых козловых кранов: автореф. дис. на соискание

					<i>ДП – 1140211515 – 2020 – РПЗ</i>	Лист
						104
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- ученой степени кандидата технических наук: 05.05.04 / А.П. Зубов; ГОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет». – Саратов., 2005. – 16 с.
29. Лагерев, И.А. Оптимальное проектирование подъемно-транспортных машин / И.А. Лагерев, А.В. Лагерев – Брянск: Издательство БГТУ, 2013. – 228 с.
30. Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент. ГОСТ 8509-93. – Введ. 01.01.97. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1997. – 11 с.
31. Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия. ГОСТ 19281-89. – Введ. 01.01.91. – 14 с.
32. Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент. ГОСТ 8732-78. – Введ. 01.01.79. – 9 с.
33. Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования. ГОСТ 8731-87. – Введ. 01.01.76. – М: 1992. – 6 с.
34. Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент. ГОСТ 8240-89. – Введ. 27.09.89. – 5 с.
35. Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества. Общие технические условия. ГОСТ 535-2005. – Введ. 01.01.08. – М: Стандартиформ, 2007. – 16 с.
36. Прокат листовой горячекатаный. Сортамент. ГОСТ 19903-74. – Введ. 01.01.76. – 17 с.
37. Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия. ГОСТ 14637-89. – Введ. 01.01.91. – 8 с.
38. Краны грузоподъемные. Принципы формирования расчетных нагрузок и комбинаций нагрузок. Часть 1. Общие положения. ГОСТ 32579.1-2013. – Введ. 01.06.15. – М: Стандартиформ, 2015. – 34 с.
39. Краны грузоподъемные промышленного назначения. Нормы и методы расчета элементов стальных конструкций: СТО 24.09-5821-01-93. – Введ. 25.06.93. – Екатеринбург: ВНИИПТМАШ, 1993. – 136 с.
40. Концевой Е. М., Розенштейн Б. М. Ремонт крановых металлоконструкций. – М : Машиностроение, 1979. – 206 с.
41. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. ГОСТ 15150-69. – Введ. 01.01.71. – М: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 57 с.
42. Порядок применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов: РД 03-613-03. – Введ. 19.06.03. – М: ПИО ОБТ, 2003. – 34 с.
43. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы. ГОСТ 9467-75. – Введ. 01.01.77. – М: Стандартиформ, 2008. – 7 с.

					<i>ДП – 1140211515 – 2020 – РПЗ</i>	<i>Лист</i>
						<i>105</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

44. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия. ГОСТ 9466-75. – Введ. 01.01.76. – М: ИПК Издательство стандартов, 1997. – 43 с.

45. Расчет режимов дуговой сварки: Метод. указания к курсовому и дипломному проектированию / Сост. Е. П. Покатаев. – Волгоград: ВолгПИ, 1987. – 47 с.

46. Бабенко, Э.Г. Расчет режимов электрической сварки и наплавки : метод. пособие / Э.Г. Бабенко, Н.П. Казанова. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 1999.

47. Машины грузоподъемные. Общие требования и нормы на изготовление: РД 22-207-88. – Введ. 01.07.89. – М: 2007. – 114 с.

48. Об охране труда: Закон Республики Беларусь от 23.06.2008 г. № 356-З с изм. и доп.: от 12.07.2013 г. № 61-З, от 18.12.2019 г. № 274-З.

49. Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности. ГОСТ 12.3.003-86. – Введ. 01.01.88. – М: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 10 с.

50. Воздействие сварочного аэрозоля на организм электросварщика (ручная дуговая сварка). Рекомендации по измерению. / И. А. Борскивер // «Безопасность и охрана труда». – 2016 – №4.

51. Санитарные нормы и правила «Требования к контролю воздуха рабочей зоны», гигиенических нормативов «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны»: утв. пост. Министерства здравоохранения от 10.10.2017 г. № 92.

52. Охрана труда при производстве сварочных работ: Учеб. пособие для нач. проф. образования / О. Н. Куликов, Е. И. Ролин. – 2-3 изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 176 с.

53. Экология человека : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Несмелова. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 157 с.

54. 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. – 174 с.

55. Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-2.04-153-2009 (02250). – Введ. 14.10.09. – Минск: Минстройархитектуры, 2010. – 104 с.

56. Минэнерго. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей: ТКП 181-2009 (02230). – Введ. 20.05.09 (с изм. от 1.01.2019 г.). – Минск: Минэнерго.

57. Министерство промышленности Республики Беларусь. Требования безопасности при выполнении сварочных работ: ТКП 563-2014 (02260). – Введ.

					<i>ДП – 1140211515 – 2020 – РПЗ</i>	Лист
						106
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- 30.12.14. – Минск: Министерство промышленности Республики Беларусь, 2014. – 15 с.
58. Правила аттестации сварщиков Республики Беларусь по ручной, механизированной и автоматизированной сварке плавлением. – Введ. 22.06.71. – Минск: Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 2007. – 27 с.
59. Основы технологического проектирования сборочно-сварочных цехов / М. А. Кулагина, Н. А. Киселева – Ленинград: Издательство «Судостроение», 1977. – 215 с.
60. Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: ТКП 474-2013 (02300) / – Утв. и введ. постановлением МЧС РБ от 29.01.2013 № 4 (с изм. от 16.08.2016 № 50). – Минск: МЧС РБ.
61. Основы сварочного производства: Учеб. пособие для техн. училищ. – М.: Высш. школа, 1981. – 160 с.
62. Лазаренков А.М., Фасевич Ю.Н. Учебное пособие «Пожарная безопасность» по дисциплине «Охрана труда». – Минск: БНТУ, 2019г. – 125 с.
63. 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.
64. Казак С.А., Дусье В.Е., Кузнецов Е.С. и др.; Под редакцией Казака С.А. Курсовое проектирование грузоподъемных машин: Учебное пособие для студентов машиностр. спец. вузов. – М.: Высшая школа, 1989. -319 с.: ил.
65. Кравченко, Н.Ф. Экономическое обоснование эффективности инвестиционных проектов схем электроснабжения : метод. указания к курсовому и диплом. проектированию для студентов / Н.Ф. Кравченко.– Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009 .– 122 с.
66. Всесоюзный научно-исследовательский институт по нормализации в машиностроении. Надежность в технике. Методы оценки экономических последствий повышения надежности. Рекомендации Р 50-54-96-88. – Введ. 12.10.88. – Москва: Государственный комитет СССР по стандартам, 1989. – 40 с.
67. Экономика технического сервиса. Дипломное проектирование : учебно-методическое пособие / сост.: В. П. Миклуш, О. А. Карабань, О. Н. Шабуня. – Минск : БГАТУ, 2019. – 132 с.
68. Волков В.П, Ильин А.И., Станкевич В.И. и др.; Под общ. ред. Ильина А.И., Волкова В.П. Экономика предприятия: Учеб. пособие – М: Новое знание, 2003. – 677 с.

					<i>ДП – 1140211515 – 2020 – РПЗ</i>	Лист
						107
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		