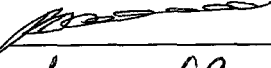


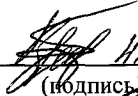
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СПОРТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА «СПОРТИВНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой СИ
 В.Е. Васюк
«1» 06 2018 г.

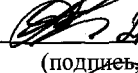
**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОБИЛЬНОЙ ПТС НА 8 КАМЕР»**

Специальность 1-60 01 01 «Техническое обеспечение эксплуатации спортивных объектов»

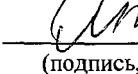
Обучающийся
группы 11902113

 14.05.18 В.С. Повшук
(подпись, дата)

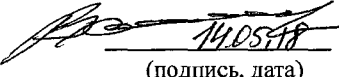
Руководитель

 21.05.18 Д.И. Барановская
(подпись, дата)

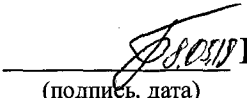
Консультант

 17.05.18 М.А. Петух
(подпись, дата)

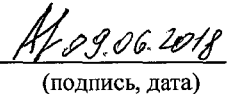
Консультанты
по методическому разделу

 14.05.18 В.Е. Васюк
(подпись, дата) к.п.н., доцент

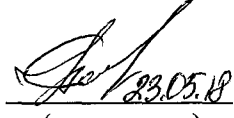
по экономическому разделу

 18.05.18 Е.С. Третьякова
(подпись, дата)

по разделу «Охрана труда»

 09.06.2018 Г.Л. Автушко
(подпись, дата)

Ответственный за нормоконтроль

 23.05.18 Н.А. Парамонова
(подпись, дата) к.б.н., доцент

Объем проекта:
расчетно-пояснительная записка – 92 страницы;
графическая часть – 8 листов;
магнитные (цифровые) носители – 1 единица.

Минск 2018

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит 92 с., 19 рис., 20 табл., 1 приложение, 79 источников.

HD-SDI ИНТЕРФЕЙС, ВИДЕОТРАКТ, АУДИОТРАКТ, СЛУЖЕБНАЯ СВЯЗЬ INTERCOM, КАМЕРНЫЙ КАНАЛ, КАМКОРДЕР, ЗНАКОГЕНЕРАТОР, НЕЛИНЕЙНЫЙ МОНТАЖ, СИНХРОНИЗАТОР, СЕРВЕР ВИДЕОПОВТОРОВ, ВИДЕО-СЕРВЕР, КОМПОНОВКА.

Объектом разработки является мобильная передвижная телевизионная станция (ПТС) для СКС «Арена».

Цель дипломного проекта: проектирование мобильной ПТС на 8 камер.

Необходимость проектирования обусловлена введением стандарта HD-SDI в систему ПТС, установленную на СКС «Арена».

В соответствии с техническим заданием и рекомендациями инженеров СКС «Арена» предусмотрено проектирование системы с возможностью ее мобильного перемещения из аппаратной управления ТВ (АУТВ) на ядро СКС «Арена» и для трансляции сформированной программы в сети Ethernet.

Произведен выбор стандартов для видеотракта мобильной ПТС, подбор необходимого оборудования и программного обеспечения. Осуществлена компоновка выбранного оборудования видеотракта, аудиотракта и служебной связи в мобильные стойки. Разработаны принципиальные схемы коммутации оборудования видеотракта и оборудования аудиотракта, оборудования системы Intercom. Спроектированы схемы размещения мобильной ПТС в помещении АУТВ и на ядре СКС «Арена» для проведения культурно-спортивных мероприятий. В спроектированной системе предусмотрена возможность трансляции сформированной программы в сети Ethernet.

Рассмотрены вопросы охраны труда, техники безопасности при проведении монтажных и эксплуатационных работ. Проведен расчёт потребляемой мощности мобильной ПТС, которая составила 4 295,12 Вт. Себестоимость разработанной ПТС с учетом затрат на приобретение оборудования, комплектующих материалов и монтажных работ составляет 1 202 255,55 бел. руб.

Область применения данной системы: обеспечение телевизионных трансляций в сети Ethernet и на телеканалах при проведении хоккейных, спортивных соревнований, культурно-зрелищных мероприятий, с возможностью формирования видеопрограммы и вывода ее на медиакуб, видеотабло, общую антенну СКС «Арена».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Требования к ПТС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xn--80adae3br.xn--p1ai/pdf/2013/zc/zc53.pdf>. – Дата доступа: 01.02.2018.
- 2 Аппаратная управления ТВ. Многофункциональный культурно-спортивный комплекс «Минск-Арена». – Минск, 2008. – 13 с.
- 3 MPEG-2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/MPEG-2>. – Дата доступа: 15.03.2018.
- 4 H.264 (MPEG-4 AVC) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/H.264>. – Дата доступа: 15.03.2018.
- 5 DVB-S2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/DVB-S2>. – Дата доступа: 15.03.2018.
- 6 SDI [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Serial_Digital_Interface. – Дата доступа: 15.03.2018.
- 7 Гашение, гасящие импульсы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Гашение_\(телевидение\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Гашение_(телевидение)). – Дата доступа: 15.03.2018.
- 8 HDMI [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/HDMI>. – Дата доступа: 16.03.2018.
- 9 Ethernet [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ethernet>. – Дата доступа: 16.03.2018.
- 10 Камера Sony HSC-100RF [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ru.okno-tv.ru/proshop/equip/detail.php?SECTION_ID=18012&ID=66240&PRODUCER_XML_ID=43160. – Дата доступа: 23.03.2018.
- 11 Программное обеспечение HZCPSF3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.bhphotovideo.com/c/product/1099822-REG/sony_hzcpsf3_psf_software_for.html. – Дата доступа: 24.03.2018.
- 12 Плечевой камкордер Sony PXW-X320 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pro.sony/ru_RU/products/shoulder-camcorders/pwx-x320. – Дата доступа: 24.03.2018.
- 13 Плечевой камкордер Sony PXW-X70 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pro.sony/ru_RU/products/handheld-camcorders/pwx-x70. – Дата доступа: 24.03.2018.
- 14 Штативный адаптер VCT-14 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pro.sony/ru_RU/products/camera-tripods-and-supports/vct-14. – Дата доступа: 24.03.2018.
- 15 Штативная система RSP-850M [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ru.okno-tv.ru/proshop/equip/detail.php?SECTION_ID=17520&ID=57758&PRODUCER_XML_ID=43145. – Дата доступа: 24.03.2018.

16 Штативная система RSP-750MC [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ru.okno-tv.ru/proshop/equip/detail.php?SECTION_ID=17520&ID=57756&PRODUCER_XML_ID=43145. – Дата доступа: 24.03.2018.

17 Плечевая накладка CBK-SP01 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pro.sony/en_GB/products/camera-tripods-and-supports/cbk-sp01. – Дата доступа: 24.03.2018.

18 Штативная система ALX [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ru.okno-tv.ru/proshop/equip/detail.php?SECTION_ID=17729&ID=61262&sphrase_id=172975. – Дата доступа: 24.03.2018.

19 Видеискатель Sony HDVF-EL30 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://synhro.com/catalog/item5055>. – Дата доступа: 24.03.2018.

20 Объективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.videoton.ru/Canon/optic_main.html. – Дата доступа: 24.03.2018.

21 Блок камерного канала Sony HSCU-300RF [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tvkinoradio.ru/catalog/video_13/videokameri-i-kamkorderi_128/studijnie-kameri_827/kamernie-kanali_835/product_16868_hscu-300rf. – Дата доступа: 25.03.2018.

22 Панель управления RCP-1501 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pro.sony/ru_GE/products/camera-control-panels/rcp-1501. – Дата доступа: 25.03.2018.

23 Блок камерного канала HXCU-FB70 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.s-pro.tv/equipment/catalogue.php?SECTION_ID=989&ELEMENT_ID=5581. – Дата доступа: 25.03.2018.

24 Оптоволоконный адаптер CA-FB70 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pro.sony/ru_RU/products/camera-control-unit/ca-fb70. – Дата доступа: 25.03.2018.

25 Адаптер CBK-WA101 для беспроводного подключения камкордера PWX-X320 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://synhro.com/catalog/item5050>. – Дата доступа: 25.03.2018.

26 HyperDeck Studio [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.blackmagicdesign.com/ru/products/hyperdeckstudio>. – Дата доступа: 26.03.2018.

27 Микшерный пульт MVS-3000A [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pro.sony/en_ID/products/video-switchers/mvs-3000a. – Дата доступа: 26.03.2018.

28 Панель управления ICS-3016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pro.sony/ue_US/products/remote-controls-and-panels/icp-3016. → Дата доступа: 26.03.2018.

29 Ноутбук HP OMEN 17-w000 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://3dnews.ru/955364>. – Дата доступа: 01.04.2018.

30 Устройство ввода/вывода HD сигнала UltraStudio SDI [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.bhphotovideo.com/c/product/766050-REG/Blackmagic_Design_BDLKULSASDI_UltraStudio_SDI.html. – Дата доступа: 01.04.2018.

31 Комплект программ для нелинейного монтажа XPRI NS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pro.sony/en_GB/products/creative-software/xpri-ns. – Дата доступа: 01.04.2018.

32 Титровальная станция Datavideo CG-200 и TC-200 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.datavideo.com/product/TC-200>. – Дата доступа: 04.04.2018.

33 Система многоканальной записи и видеоповторов Dominator HD [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ptsys.ru/shop/info-7017.htm>. – Дата доступа: 04.04.2018.

34 Плазменные дисплеи Samsung PS50C6900 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.salonav.com/arch/2010/10/068-samsung.htm>. – Дата доступа: 04.04.2018.

35 Мобильная стойка Wize MH63VC [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.wize-av.ru/catalog/wizepro/wizepro_stoyki/wize-pro-mh63vc/. – Дата доступа: 04.04.2018.

36 Модули SmartView Duo [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.blackmagicdesign.com/ru/products/smartview/techspecs/W-HDL-05>. – Дата доступа: 04.04.2018.

37 Модуль V-MD434 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.s-pro.tv/equipment/catalogue.php?SECTION_ID=1567&ELEMENT_ID=9992. – Дата доступа: 04.04.2018.

38 Волоконно-оптическая панель RCI ODF [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e-server.com.ua/opticheskie-komponenty/opticheskie-patch-paneli/patch-panel-opticheskaya-rci-odf-19-sc-24-1u-m-detail>. – Дата доступа: 06.04.2018.

39 BNC патч-панель Hyperline PPBL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.primsystems.ru/catalog/hyperline-patch-panels-copper/BNC_patch-panel_19_32_porta_2U_bez_moduley_Hyperline_PPBL-BNC-19-32BNC/. – Дата доступа: 06.04.2018.

40 BNC патч-панель PPBL и Hyperline ADB-BNC I-коннекторы мама-мама [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://anlan.ru/catalog/4618>. – Дата доступа: 06.04.2018.

41 Усилители-распределители PDVA-7338 [Электронный ресурс]. → Режим доступа: <http://www.profit.ru/RUSSIAN/pdva7338.html>. – Дата доступа: 08.04.2018.

42 Преобразователь стандарта разложения PDRC-7344-8 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.profit.ru/RUSSIAN/pdrc7344_8.html. – Дата доступа: 08.04.2018.

43 Mini Converter-Optical Fiber [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ellit.ru/catalog/15983.html#!prettyPhoto>. – Дата доступа: 08.04.2018.

44 Оптический приемник HD PORC-7224 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.profit.ru/RUSSIAN/porc7224.html>. – Дата доступа: 08.04.2018.

45 Оптический передатчик HD POTM-7204(CW) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.profit.ru/RUSSIAN/potm7204.html>. – Дата доступа: 08.04.2018.

46 Модули KREIT PFR [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.profit.ru/RUSSIAN/pfx_cas.html. – Дата доступа: 08.04.2018.

47 Преобразователь стандарта HDMI - SDI/3G [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vga-hdmi.ru/perehodnik/preobrazovatel-hdmi-sdi-3g-konverter-perekhodnik-hdmi-to-sdi>. – Дата доступа: 08.04.2018.

48 Синхрогенератор PFSG-7317 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.profit.ru/RUSSIAN/pfsg7317.html>. – Дата доступа: 12.04.2018.

49 Видео-сервер NVS-25 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://camcorder.ru/datavideo-nvs25.html>. – Дата доступа: 12.04.2018.

50 Аудио рекордер TASCAM SS-CDR1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tascam.com/content/downloads/products/186/SSCDR1_Tech_Doc.pdf. – Дата доступа: 18.04.2018.

51 Система ECLIPSE-PICO [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.clearcom.com/upload/download/CC_Brochure_Eclipse_Russian_Brochure.pdf. – Дата доступа: 18.04.2018.

52 Рэковая стойка серии DR [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rack5.ru/dr_racks_1.html. – Дата доступа: 18.04.2018.

53 Ролики для рэковых стояк [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rack5.ru/a_kit.html. – Дата доступа: 18.04.2018.

54 Выдвижные полки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rack5.ru/a_sfv.html. – Дата доступа: 18.04.2018.

55 Блоки розеток [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rack5.ru/a_pdu.html. – Дата доступа: 18.04.2018.

56 Кабельные организаторы, панели-заглушки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rack5.ru/a_org.html. – Дата доступа: 18.04.2018.

57 ИБП Eaton 5130 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.overdrive.by/catalogue/ups/eaton-5130/>. – Дата доступа: 20.04.2018.

58 Видеокабели BNC C-MBM/MBM [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.snk-synteze.ru/catalog/detail.php?ELEMENT_ID=4469. – Дата доступа: 22.04.2018.

59 Кабели DVI CLV140/10 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.snk-synteze.ru/catalog/detail.php?ELEMENT_ID=8986394&PID=9084773. – Дата доступа: 24.04.2018.

60 Кабели HDMI BSV100 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.snk-synteze.ru/catalog/detail.php?ELEMENT_ID=19012. – Дата доступа: 26.04.2018.

61 Оптоволоконные кабели LLMD-625 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.snk-synteze.ru/catalog/detail.php?ELEMENT_ID=11355. – Дата доступа: 26.04.2018.

62 Кабели USB C-USB3/AA [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.snk-synteze.ru/catalog/detail.php?ELEMENT_ID=13840085. – Дата доступа: 26.04.2018.

63 СанПиН. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений № 33. – Введ. 30.04.13, Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – Минск, 2013. – 20 с.

64 Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: Санитарные правила и нормы СанПиН № 115 от 16.11.2011: утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.11.2011 № 115. – Минск, 2011. – 9 с.

65 СанПиН. Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, в административных и общественных зданиях. – Введ. 26.12.13, Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – Минск, 2013. – 29 с.

66 ТКП 45-2.04-153-2009 (02250). Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Официальное издание. – Введ. впервые (с отменой СНБ 2.04.05-98). – Минск, 2009. – 104 с.

67 СанПиН. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения. – Введ. 28.10.11, Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – Минск, 2011. – 77 с.

68 СНБ 4.02.01-03. Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Официальное издание. – Введ. впервые (с отменой в Республике Беларусь СНиП 2.04.05-91). – Минск, 2003. – 78 с.

69 Расчет системы вентиляции в помещении. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://venteler.ru/ventilyaciya/kak-vypolnyaetsya-raschet-sistemy-ventily-acii-v-pomeshhenii.html>. – Дата доступа: 10.03.2017.

70 Расчет системы вентиляции в помещении [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://venteler.ru/ventilyaciya/kak-vypolnyaetsya-raschet-sistemy-ventily-acii-v-pomeshhenii.html>. – Дата доступа: 10.03.2017.

71 ГОСТ 12.1.030-81. ССТБ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление. – Введ. 01.07.82, Государственный комитет СССР по стандартам – М., 1982. – 4 с.

72 ТКП 45-2.02-142-2011 (02250). Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Официальное издание. – Введ. впервые (с отменой СНБ 2.02.01-98). – Минск, 2011. – 31 с.

73 ППБ РБ 01-2014. Правила пожарной безопасности Республики Беларусь. – Введ. 01.07.14. «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. – Минск, 2014. – 163 с.

74 ТКП 45-2.02-22-2006 (02250). Здания и сооружения. Эвакуационные пути и выходы. Правила проектирования / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Официальное издание. – Введ. впервые. – Минск, 2006. – 46 с.

75 Методические указания по выполнению экономического раздела дипломного проектирования для студентов технических специальностей приборостроительного факультета. – Минск, 2014. – 46 с.

76 Прайс-лист компании PROFITT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.profit.ru/RUSSIAN/price_ru.pdf. – Дата доступа: 29.04.2018.

77 Тарифная ставка 1-го разряда в РБ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://myfin.by/info/tarifnaya-stavka-pervogo-razryada>. – Дата доступа: 02.05.2018.

78 Среднемесячная расчетная норма часов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://calendar.by/procal.php?year=2018>. – Дата доступа: 02.05.2018.

79 Отчисления в фонд социальной защиты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://myfin.by/wiki/term/strahovye-vznosy-v-fszn>. – Дата доступа: 02.05.2018.