

УДК 711

**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ИНЖЕНЕРНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ, СЕТЕЙ ИНЖЕНЕРНО-
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ,
ПЕРЕЧНЯ ИНЖЕНЕРНО-
ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ,
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ,
НЕОБХОДИМЫХ НА ТЕРРИТОРИИ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА**

Апаев А. М., Кошевой А. И.

Донской государственный технический
университет, Ростов-на-Дону, Российская
Федерация

arsen1995arsen@yandex.ru

ox.oxo@ya.ru

После проведения комплексной оценки выявлены наиболее эффективные территории для градостроительного освоения, в том числе, с точки зрения ландшафтного проектирования. Проведен анализ территории историко-культурного заповедника «Анакопия». Предложены модель инженерного оборудования, сетей инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, технологических решений.

Ключевые слова: инженерное оборудование, сети инженерно-технического обеспечения, инженерно-технические мероприятия, историко-культурный заповедник, многофункциональный парк, ландшафтное проектирование.

Введение. Представлена документация по проекту «Многофункциональный парк в ландшафте ущелья реки Псырцха в Новофонском историко-культурном заповеднике, Анакопия». Территория многофункционального парка запроектирована по индивидуальному проекту. Участок под проектирование многофункционального парка находится на территории Республики Абхазии в городе Новый Афон, расположенном в Гудаутском районе, на восточном побережье Черного моря. Местность горная, рельеф с перепадами, преобладает влажный субтропический климат.

Основной целью проекта являлась разработка перечня инженерно-технических мероприятий, проведение точного расчета применительно к данной местности при проектировании многофункционального парка.

Основная часть. Для разработки предложений по представленному перечню инженерно-технических мероприятий были использованы следующие нормативные документы:

- ВСН 59–88 «Электрооборудование жилых и общественных зданий. Нормы проектирования»;
- ГОСТ Р 50571.15–97 «Электроустановки зданий»;

УДК 711

**DEVELOPMENT OF A MODEL OF
ENGINEERING EQUIPMENT, NETWORKS
OF ENGINEERING AND TECHNICAL
SUPPORT, A LIST OF ENGINEERING AND
TECHNICAL MEASURES,
TECHNOLOGICAL SOLUTIONS
NECESSARY IN THE TERRITORY OF A
MULTIFUNCTIONAL PARK**

Апаев А. М. Кошевой А. И.

Don State Technical University, Rostov-on-Don,
Russian Federation

arsen1995arsen@yandex.ru

ox.oxo@ya.ru

After a comprehensive assessment, the most effective areas for urban development, including from the point of view of landscape design, were identified. The analysis of the territory of the historical and cultural reserve "Anacopia" was conducted. The development of a model of engineering equipment, networks of engineering and technical support, a list of engineering and technical measures, technological solutions needed in the territory of the multifunctional park is proposed.

Keywords: engineering equipment, engineering support networks, engineering activities, historical and cultural reserve, multifunctional park, landscape design.

- СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства».
- СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности»;
- СП 30.13330.2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий»;
- СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения»;
- СП 40–102–2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов»;
- СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
- СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение»;
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;
- СНиП 2.04.08–87 «Строительные нормы и правила газоснабжения»;
- СНиП 3.05.02–88 «Строительные нормы и правила газоснабжения».

Согласно техническим условиям служб города и действующих договоров поставки энергоносителей от сетей инженерно-технического обеспечения, проектируемая территория должна быть обеспечена системами водоснабжения, водоотведения, электроснабжения, телефонизации, радиофикации, электрощитовой, электричества, с установкой приборов учета используемых энергетических ресурсов.

Электроснабжение данного ландшафтного объекта выполняется в соответствии с ВСН 59–88, ПЭУ, ГОСТ Р 50571–97 и другими действующими нормативными документами, на основании технических условий для подключения к электрическим сетям. Монтаж электропроводки планируется в гофрированных трубах с герметизацией негорючими материалами стыков труб, между трубами и электрическими распределительными коробками.

Основные показатели:

- Напряжение питающей сети — 380/220 В;
- Расчетная мощность — $P_p=177,0$ кВт;
- Расчетный ток — $I_p=290,0$ А;
- Коэффициент мощности — $\cos(\varphi) = 0,93$ о.е.;

Электрооборудование

На вводе устанавливается вводно-распределительное устройство типа ВРУ3-11 УХЛ4 (вводная панель), ВРУ3-20 УХЛ4 (распределительная панель). ВРУ размещается в помещении электрощитовой, расположенной на первом этаже здания. В качестве распределительных щитов приняты щиты марки ЩРВ и ЩРН с запирающимися на ключ дверцами. Для подключения бытовых приборов предусматривается установка однополюсных штепсельных розеток с заземляющим контактом. Во всех помещениях устанавливаются розетки с защитными шторками, автоматически закрывающимися отверстиями при вынутой вилке.

Учёт электроэнергии

Проектом предусматривается установка приборов учета электроэнергии:

- во ВРУ (для потребителей III кат.) электронные счетчики электроэнергии класса точности 0,5, включаемые через трансформаторы тока; класса точности 0,5 S.
- в ящике пожарной автоматики ЯП (для потребителей I кат.) электронный счетчик электроэнергии прямого включения, класса точности 1,0.

Все приборы учета должны быть оснащены интерфейсами связи для осуществления программирования, контроля параметров и удаленного сбора показаний.

Электрическое освещение

Проектом предусматривается освещение следующих видов: рабочее, освещение безопасности, эвакуационное, ремонтное и освещение благоустраиваемой территории. Освещение выполняется в соответствии со СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение» и главой 6.1 ПУЭ. Вход на территорию, а также номерные знаки и указатели пожарных гидрантов должны освещаться светильниками, присоединенными к сети аварийного освещения. Выбор светильников произведен с учетом назначения территории, необходимой освещенности, экономической эффективности и условий среды, в соответствии со светотехнической ведомостью. Управление освещением осуществляется со щитков. Проектом предусматривается освещение пространства светильниками с лампами ДНаТ в количестве 41 шт мощностью каждого 600 Вт, питающихся от блока автоматического управления освещением вводно-распределительного устройства. Освещение электрощитовой выполняется светодиодными светильниками. В качестве ремонтного освещения предусматривается установка ящиков с понижающим трансформатором 220/36 В в электрощитовой. Управление уличным освещением запланировано от блока автоматического управления освещением ВРУ, который работает от фотодатчика (фотодатчик необходимо защитить от прямого попадания солнечных лучей). Для определения присутствия людей и автоматического включения источников света предусмотрено использование датчиков движения (PIR). Управление освещением территории предусматривается с кнопочных постов. Выключатели освещения и кнопочные посты необходимо установить на высоте 1,8 м от уровня земли.

К сети аварийного (эвакуационного) освещения должны быть подключены световые указатели:

- эвакуационного выхода с территории;
- мест установки соединительных головок для подключения пожарной техники;
- мест установки пожарных кранов и огнетушителей;
- мест расположения наружных гидрантов.

Указатели направления движения устанавливаются на высоте 2 м и 0,5 м в пределах прямой видимости на путях эвакуации и проездов для автомобилей.

На проектируемом объекте электробезопасность и пожаробезопасность обеспечиваются следующими мероприятиями:

- выбором электрооборудования, светильников, электроустановочных и электромонтажных изделий в исполнении, соответствующим условиям среды;
- установкой автоматических выключателей, обеспечивающих защиту электрических сетей от токов короткого замыкания и перегрузки;
- установкой устройств защитного отключения (УЗО), предохраняющих людей от поражения электрическим током, а электроустановки — от токов утечки на землю и возгорания;

Защита людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции осуществляется следующими защитными мерами электробезопасности:

- защитным заземлением;
- защитным занулением;
- защитным отключением.

Защита от сверхтоков предусматривается во вводно-распределительном устройстве предохранителями и автоматическими выключателями с комбинированными расцепителями, в распределительных щитах — автоматами с комбинированными расцепителями. В качестве дополнительной меры защиты от поражения электрическим током и повышения пожаробезопасности в распределительных щитах на розеточных группах предусматривается

установка устройств защитного отключения (УЗО). Однофазные сети выполнены трехпроводными, трехфазные — пятипроводными с индентификацией проводов по цветам. В соответствии с п. 2.1.31 ПУЭ электропроводка должна обеспечивать возможность легкого распознавания по всей длине проводников: голубой — для нулевого рабочего проводника; желто-зеленого — для нулевого защитного проводника; черного, коричневого, красного, фиолетового, серого, розового, белого, оранжевого, бирюзового — для фазных проводников.

Последовательное включение в защитный проводник заземляющих контактов штепсельных розеток не допускается (письмо Главгосэнергонадзора и АК «Электромонтаж» №42–6/39–ЭТ и №6–2/11 от 16.12.1994 г.). В проекте предусмотрена система TN–C–S с нулевым-рабочим и нулевым-защитным проводниками (N, PE) после шин ВРУ, работающих отдельно. Распределительные щитки оборудуются шинами N и PE, при этом шина N изолирована от корпуса щита. Главная заземляющая шина (ГЗШ) устанавливается во ВРУ — шина PE. Нулевые жилы питающих четырехжильных кабелей необходимо соединить с шиной PE. Проектом предусматривается присоединение ГЗШ на повторный контур заземления сопротивлением не более 10 Ом. Предусматривается выполнение основной системы уравнивания потенциалов. С ГЗШ необходимо соединить вводы на территорию трубопроводов инженерных коммуникаций. Присоединение должно быть произведено при помощи проводников уравнивания потенциалов (сталь Ø12 мм) сварным соединением внахлест по ГОСТ 5264–80. ГЗШ необходимо обозначить на обоих концах продольными или поперечными полосами желто-зеленого цвета одной ширины.

Система дополнительного уравнивания потенциалов предусматривает присоединение к PE-шинам щитов при помощи медных проводников марки ПВ, сечением 4 кв. мм, металлических водопроводных и канализационных труб, металлических каркасов гипсокартонных перегородок. Проводники необходимо присоединить при помощи винтового соединения. Для этого к металлическим трубам необходимо приварить металлические флажки Ф25. Все контактные соединения в системе уравнивания потенциалов должны соответствовать требованиям ГОСТ 1043482 к контактным соединениям класса 2.

Электрооборудование, электроустановочные изделия и кабельная продукция, заложенные в проекте, должны иметь Российский сертификат соответствия, а кабельная продукция — сертификат соответствия в области пожарной безопасности. Монтаж необходимо выполнить согласно ПУЭ, СП 76.13330.2016 и ГОСТ Р50571–10,11,12,13.

Заземление

Предусматривается выполнение заземляющего устройства молниезащиты, состоящего из 4-х заземлителей, которые прокладываются в собственных траншеях на глубине не менее 0,5 м от поверхности земли. Каждый заземлитель изготавливается из трех вертикальных электродов (сталь Ø18 мм), длиной 3 м, которые заглубляются на расстоянии 3 м друг от друга. Электроды соединяются между собой полосовой сталью 4×40 мм, из которой также выполняются выпуски для присоединения заземлителей к токоотводам и проводникам системы дополнительного уравнивания потенциалов. Общее сопротивление растеканию тока заземлителей должно быть обеспечено не более 20 Ом. Сопротивление заземляющего устройства необходимо измерить на месте. В случае, если оно окажется недостаточным, следует увеличить площадь заземлителей и присоединить дополнительные электроды. Заземлители молниезащиты необходимо соединить с ГЗШ при помощи проводников уравнивания потенциалов (сталь Ø8 мм). Проводники уравнивания потенциалов нужно проложить по стенам и потолкам технического подвала открыто. Все электромонтажные работы должны быть выполнены согласно ПУЭ, ПТЭ и ПТБ действующих изданий. Расположение контуров заземления надо уточнить на месте с учетом возможных подземных коммуникаций.

Способ и средства пожарной сигнализации

В соответствии с особенностями контролируемых объектов, а также технических данных извещателей и условий их использования, на проектируемом объекте должны быть приняты следующие типы пожарных извещателей:

- ИП-212-41М — дымовые пожарные извещатели;
- ИП103-4/1 — тепловые пожарные извещатели.

При нарушении нормального режима системы обеспечивается выдача круглосуточных тревожных сигналов прибором на сирену, устанавливаемую в помещении охраны. Сети пожарной сигнализации необходимо выполнить проводом ШВВП 2×0,5; сети электропитания ВВГнг — 3×1,5. Сети пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре от электрических сетей необходимо прокладывать на расстоянии не менее 250 мм. Основное электропитание ППКУОП «Гранит-4» осуществляется от сети переменного напряжения $U=220\text{В}$ (предусмотрено основным комплектом чертежей марки Э), резервное — от встроенного аккумулятора $U=12\text{В}$, емк. 7,0 А×час. В соответствии с РД 78.193–145 п. 11.5, электроснабжение технических средств сигнализации ППКОП «Нота» должно осуществляться от отдельного автоматического выключателя с электромагнитным расцепителем (предусмотрены комплектами марки «Э»).

Оповещение людей о пожаре

В соответствии с СП 3.13130.2013, объект следует оборудовать системой оповещения о пожаре и управления эвакуацией СОУЭ 3-го типа. Предусмотренная система СОУЭ обеспечивает:

- способ оповещения — звуковые сирены;
- световой указатель «Выход», 12В;
- управление эвакуацией — голосовые сообщения;
- включение средств оповещения производится автоматически при срабатывании пожарных извещателей.

В качестве звуковых оповещателей предусматривается установка оповещателей типа «Свирель» напряжением 12В, обеспечивающих звуковое давление 96 дБ на расстоянии 1 м. Монтажные работы необходимо производить при соблюдении правил техники безопасности СП 12–131–95, ПУЭ–99 и ПУЭ.

Системы водоснабжения и водоотведения

Технические решения по водоснабжению и канализации принимаются в соответствии с требованиями:

- Технические условия водоснабжения и канализации объекта от 04.04.2016 № 2641,
- СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения»;
- СП 40–102–2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов».

Потребный напор для данного объекта будет обеспечиваться городской водопроводной сетью. Учет расходов холодной воды должен осуществляться водомером, установленным в месте врезки. Для предотвращения проникновения газа на объект предусмотрена герметизация мест прохода фундаментов водопровода и выпусками канализации. Предусмотрены водоохраные мероприятия, в соответствии с водным законодательством и законодательством в области охраны окружающей среды, указанные в п.16 ст. 65 Водного кодекса РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ, том числе, сброс дождевых и талых вод в существующие централизованные системы водоотведения, централизованные ливневые системы водоотведения.

Внутренний водопровод и канализация

В данном проекте предусмотрен хозяйственно-противопожарный водопровод, который должен обеспечить хозяйственно-пищевые нужды проектируемого объекта, а также его пожаротушение — водопровод хозяйственно-питьевой — В1.

Согласно заданию точка подключения — существующий колодец ВК на сети водопровода Ø 219 мм. Водопровод запроектирован из полиэтиленовых труб ПЭ 100 SDR 32мм ГОСТ 18599–2001. В точке врезки предусмотрена задвижка 30чббр Ø 100 мм. При пересечении с дорогой, канализацией и теплосетью водопровод необходимо проложить в футляре из стальных труб по ГОСТ 10704–91 усиленной изоляции. Зазор между пластмассовой трубой и футляром следует заполнить цементно-песчаным раствором. Горячее водоснабжение предусмотрено от центрального теплового пункта, после чего подается потребителю отдельно от системы теплоснабжения.

В здании предусмотрено два типа канализаций.

- канализация бытовая — К1
- дождевая канализация — К2

Бытовая канализация предназначена для отвода стоков от санитарных приборов объекта в городские канализационные сети, стоки отводятся самотечным выпуском. Дождевая канализация предназначена для организованного внутреннего отвода дождевой воды. Хозяйственно-бытовые стоки от санприборов отводятся в существующие сети канализации. Согласно заданию, точка подключения канализации — колодец на существующем коллекторе диаметром 400 мм. Сеть канализации запроектирована из двухслойного профилированного полиэтилена «Корсис» Ø 160 ТУ 2248–001–73011750–2005. Наружное пожаротушение предусматривается от существующих колодцев с пожарными гидрантами, расположенными на расстоянии не более 150 м от объекта защиты. Расход воды на наружное пожаротушение составляет 15 л/с в течение 3 часов (согласно таблице 2 СП 8.13130.2009), что соответствует нормативным требованиям.

Заключение. В результате комплекса расчетов инженерного оборудования, сетей инженерно-технического обеспечения, перечня инженерно-технических мероприятий, технологических решений, выявлена необходимость их использования на данной горной местности. Возможно создание смыслового акцента как в функциональном, так и в ландшафтном плане.

Библиографический список

1. Работы по подготовке сведений об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечня инженерно-технических мероприятий, содержания технологических решений. СРО-П-012-250-02 [Электронный ресурс] / Саморегулируемая организация Ассоциация проектных организаций «Союзпетрострой-Проект». — Режим доступа : <http://www.spbplan.ru/occupation/4?page=3/> (дата обращения : 23.10.2019).
2. История Нового Афона [Электронный ресурс] / Новый Афон Абхазия история. — Режим доступа : <https://abhaziapro.ru/novyj-afon-abhazija-istorija/> (дата обращения : 25.10.2019).
3. Работы по разработке мероприятий по обеспечению пожарной безопасности СРО-П-012-250-02 [Электронный ресурс] / Саморегулируемая организация Ассоциация проектных организаций «Союзпетрострой-Проект». — Режим доступа : <http://www.spbplan.ru/occupation/4?page=3/> (дата обращения : 27.10.2019).