

УДК 792.022

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ИМПЕРАТОРСКОГО МАРИИНСКОГО ТЕАТРА

*Петрущенко В. А.*¹

¹ Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого, ул. Политехническая, д. 29, Санкт-Петербург, 195251, Россия.

Цель статьи — изучение истории создания электрического освещения в Императорском Мариинском театре. Рассмотрены все этапы этого процесса в период с 1884-го по 1917 год. Представлена информация об оборудовании, участниках создания как системы электрического освещения, так и пароводяного отопления театра.

Ключевые слова: Императорский Мариинский театр, электрическое освещение, электростанция, лампы накаливания, паровая машина, динамо-машина, отопление.

ELECTRIC LIGHTING OF THE IMPERIAL MARIINSKY THEATRE

*Petrushchenkov V. A.*¹

¹ Peter the Great Saint Petersburg State Polytechnic University, 29, Politechnicheskaya St., Saint Petersburg, 195251, Russian Federation.

The purpose of the article is to study the history of electric lighting in the Imperial Mariinsky theatre. All stages of this process in the period from 1884 to 1917 are considered. Information is provided about the equipment and participants in the construction of both the electric lighting system and the steam-water heating system of the theater.

Keywords: the Imperial Mariinsky theatre, electric lighting, power plant, incandescent lamps, steam engine, Dynamo, heating.

В настоящей статье рассматривается важнейший этап создания электрических станций Императорских театров Санкт-Петербурга с 1884-го по 1917 год¹, когда после неудачной попытки английского инженера А. И. Руссо

¹ О начальном этапе создания электрических станций Императорских театров Санкт-Петербурга см. в предыдущей журнальной публикации автора [1].

Министерством Императорского двора² (далее — МИД) было принято решение о строительстве собственных электростанций для каждого театра.

Первым объектом для устройства электрического освещения был выбран Мариинский театр. Поводом послужила необходимость снижения веса большой люстры зрительного зала с газовыми горелками.

Первый этап

В письме от 27 мая 1884 года министр Императорского двора граф Воронцов-Дашков обратился в Морское ведомство с просьбой о содействии в назначении офицеров-электротехников офицерского минного класса и нижних чинов, а также в разрешении использования оборудования и материалов для создания системы электрического освещения в Императорском Мариинском театре [2, ч. А]. Руководство этими работами было возложено на лейтенанта А. И. Смирнова, электротехника МИД, заведующего аналогичными системами в Гатчине и Петергофе. К этим работам министр также просил привлечь капитана 1-го ранга Верховского и лейтенанта Тверитинова. Следовательно, техническое руководство по строительству электростанции и системам электрического освещения Мариинского театра производилось силами и средствами офицерского минного класса.

В процессе проектных работ с мая по июль 1884 года состав оборудования и место его расположения изменялись. Вначале предполагалось использовать один локомобиль мощностью в 25 л. с., две динамо-машины постоянного тока, 60 аккумуляторов, 500 ламп накаливания Эдисона. Размещение электростанции планировалось в специальном здании электростанции театра, устраиваемом в Тюремном переулке во дворе Дома Дирекции.

В одном из документов РГИА [3] мы нашли смету А. И. Смирнова на оборудование, предусмотренное окончательным проектом устройства электрического освещения люстры и рампы Мариинского театра, а именно: 5 электрических машин; 2 локомобиля мощностью двигателя в 20 л. с.; 600 ламп накаливания; 3 дифференциальные лампы Сименса; реостат для рампы; коммутаторы для рампы, люстры и к дифференциальным лампам.

31 июля 1884 года в Мариинском театре состоялось совещание по вопросу создания электрического освещения в театре. В нем приняли участие лейтенант Смирнов, работники Мариинского театра и Контроля МИД, заведующий освещением Панков, механик от завода Сан-Галли. По итогам совещания были приняты следующие решения:

1. поставить в плотницкой мастерской, не делая для этого никаких

² Здесь и далее в названиях организаций и должностей используются заглавные буквы в соответствии с их официальным написанием в документах указанного периода.

- приспособлений, локомотивы и электрические машины;
2. отделить для плотницкой мастерской часть помещений, занимаемых складом декораций³;
 3. снять люстру и поручить г. Волкову (заведующему освещением) переделать ее для установки ламп накаливания с патронами;
 4. устроить скрепление стропильных ферм по смете Сан-Галли;
 5. рампу газовую и устраиваемое электрическое освещение сделать независимыми друг от друга.

Подробное описание событий, технических и организационных деталей этапов этого длительного процесса можно найти в документации четырехтомного архивного дела [2]. Из документов следует, что перечень оборудования, изначально включенного в смету А. И. Смирновым, корректировался в процессе строительства.

В августе заводчику и комиссионеру В. Аккерману в связи со срочностью изготовления на заводах в Англии двух паровых машин компаунд единичной мощностью 20 л. с. с принадлежностями был выплачен аванс в 5000 руб. Фирме «Яблочков и К°» в том же месяце был сформирован заказ на изготовление и поставку кабельной продукции и 610 русских ламп накаливания силой света в 8, 16 и 50 свечей, фирме «Сименс и Гальске» — заказ на 7 динамо-машин⁴ и 3 дифференциальных регулятора Сименса. Интересно, что в деле [2] нет счетов на оплату оборудования и материалов от инженера А. И. Руссо, поступивших в Петербург к августу 1883 года по аннулированному контракту компании «Главного Русского общества электрического освещения и двигателей».

Электрическую люстру и рампу в Мариинском театре смонтировали к началу сентября 1884 года: на старую люстру с газовыми горелками были дополнительно установлены электрические лампы.

Паровые машины с котлами в виде локомотивов английского завода «Рустон, Проктор и К°» были доставлены в Кронштадт пароходом из Гулля (Кингстон-апон-Халл) уже 12 сентября, а к середине октября установлены в нижнем этаже Мариинского театра.

Основные работы по установке оборудования на подготовленные фундаменты, подводу и отводу охлаждающей воды, по электротехнике и электрическому освещению, изготовлению и установке аккумуляторов выполнялись заводом Сан-Галли, фирмами «Яблочков и К°», «Сименс и Гальске». Общая

³ Решения № 1 и 2 касались только что выстроенных помещений в составе здания Мариинского театра.

⁴ Две динамо-машины E14 для 250 ламп в 8 свечей, одна динамо-машина W1 для 140 ламп в 16 свечей, две машины D17.

сумма трат на создание частичного электрического освещения в Мариинском театре составила 34 025 рублей.

*Планы по созданию полного электрического освещения
в Мариинском театре*

В письме от 14 декабря 1884 года на имя министра МИД Директор Императорских театров И. А. Всеволожский в связи с успешным производством опытов электрического освещения в Мариинском театре просит разрешения на скорейшее создание полного электрического освещения всех Императорских театров Петербурга к театральному сезону 1885/86 годов.

Разрешение министра МИД было получено. Исходными данными для определения необходимой электрической мощности каждого здания являлись фактические расходы светильного газа в 1884 году, поставляемого по контракту с Петербургским газовым обществом на период с 1877-го по 1887 год. Контракт на поставку газа предполагал оплату только сожженного газа, поэтому создание электрического освещения не нарушало его условий.

Фирма «Сименс и Гальске», обеспечившая поставку оборудования для системы электроснабжения Мариинского театра, надеялась принять участие в обеспечении электроэнергией других Императорских театров. В письме от 22 февраля 1885 года на имя министра МИД она очередной раз предложила обеспечить электричеством от городских центральных станций, которые она строила по контракту с городскими властями, Александринский и Михайловский театры.

Несмотря на ряд очевидных плюсов в этом предложении, МИД его не принял, вероятно, опасаясь монополизации процесса производства электроэнергии в городе. Кроме того, ранее, 10 февраля 1885 года, силами сотрудников МИД была разработана обширная программа работ по электрическому освещению самих Императорских театров и прочих зданий их Дирекции.

Электрическому освещению подлежали Мариинский и другие Императорские театры и здания вспомогательного назначения.

Для освещения театров и зданий были выбраны лампы накаливания (вольтовые дуги допускались только на сцене и при наружном освещении по указанию Дирекции).

Составление плана расположения электрических источников света было поручено лейтенанту А. И. Смирнову, получившему в связи с этим заданием от архитекторов, режиссеров и представителей монтажной части театров ведомости расположения газовых горелок, планы зданий.

Для размещения двигателей с паровыми котлами и динамо-машин в Мариинском театре потребовалось расширить помещения для машин, установленных в 1884 году, за счет пристройки в сторону Торгового моста.

Одна проблема (замены газового освещения) в Мариинском театре оказалась тесно связанной с другой: в связи со снижением теплопоступлений от осветительных приборов уменьшилось отопление сцены, уборных и коридоров для публики. Поэтому возникла необходимость в реконструкции системы отопления и установке приборов отопления в новых помещениях.

Взамен вытяжных вентиляционных труб для газовых люстр зрительных залов необходимо было устроить вытяжные системы, в том числе с искусственной тягой.

План размещения осветительных приборов был представлен лейтенантом А. И. Смирновым на утверждение Директору к 5 марта 1885 года; подробный проект и смета по технической части освещения с оценкой стоимости эксплуатации — к 20 марта. В Мариинском театре все работы должны были быть закончены к 20 августа.

Одновременно с проектно-сметной документацией лейтенант Смирнов должен был представить свои соображения о выборе видов двигателей паровых и газовых для динамо-машин; необходимом для обслуживания электрического освещения штате работников; правилах эксплуатации и способах управления сценическим освещением.

В 1885 году выполнялся переход на полное освещение электричеством Мариинского театра. Два паровых котла были заказаны Металлическому заводу, динамо-машины и электротехническое оборудование — фирмам Эдисона, Сименса и Шуккерта (представители — Малиссон и Цейтшель), две паровые машины системы компаунд с конденсаторами единичной мощностью по 40 л. с. — заводу «Крейтон и К°» в г. Або (Турку), лампы накаливания — фирме «Яблочков и К°». Монтаж и обвязка машин по пару и воде выполнялись заводом Сан-Галли. Общая смета на дополнительное оборудование от 14 мая 1885 года составила 94 800 руб. Оборудование начало прибывать в театр к концу лета. Завершить работы в плановые сроки не удалось: заводы-поставщики заплатили штрафы за задержки в поставках оборудования.

Общая мощность 9 рабочих динамо-машин составила 280 л. с., 2 дополнительные динамо-машины обеспечивали резервирование. Число ламп накаливания возросло до 1922 штук, дуговых ламп для наружного освещения и сцены — до 26. В 1886 году был сделан заказ на лампы Эдисона и Свана, которые оказались более надежными в работе, чем лампы накаливания российского производства.

Новое оборудование электростанции было размещено в помещении бывшей столярной мастерской, в нижней части нового здания, возводимого на запасном театральном дворе со стороны Торгового моста. Для паровых котлов было выстроено одноэтажное здание с кирпичной дымовой трубой. Впоследствии для служебных помещений станции и кладовых были пере-

строены свободные подвальные помещения здания театра.

Процесс строительства полной системы электрического освещения Мариинского театра растянулся до 1888 года.

В 1880–90-е годы Мариинский театр неоднократно реконструировался. Так, в 1885 году главный архитектор Императорских театров В. А. Шретер пристроил к левому крылу здания Мариинского театра трехэтажный корпус для театральных мастерских, репетиционных залов, электростанции и котельной, упомянутый выше, в том числе и потому, что на сцену «Мариинки» была перенесена большая часть спектаклей закрывшегося Большого (Каменного) театра.

Ведомости от 7 мая 1887 года содержат сведения о том, что в театре, помимо основных работ по электрическому освещению, были проведены и дополнительные: устройство водоснабжения из Крюкова канала для холодильников паровых машин; приобретение и установка резервной динамо-машины для внутреннего освещения театральных помещений; прокладка паропроводов свежего пара от больших паровых котлов к локомотивам; устройство систем вентиляции машинных помещений; проведение текущего ремонта паровых машин и машинных отделений; завершение установки бра и кронштейнов; увеличение числа вольтовых дуг на сцене; общий ремонт электрической проводки и ламп; внесение изменений в регулировку ламп сцены⁵. В феврале 1889 года на электрической станции Мариинского театра производился осмотр паровой турбины Парсонса [4].

В ночь с 16 на 17 августа 1890 года в Петербурге случилось сильное наводнение. Вода затопила машинное и котельное отделения электростанции театра, уровень воды составил 1,4 м. Размыло нижнюю часть дымоходов котлов, произошла просадка фундамента одного из них. В связи с затоплением разрушился главный паропровод свежего пара, промокли передаточные ремни, обмотки якорей и электромагнитов динамо-машин, произошло короткое замыкание. Однако три недели спустя все повреждения были устранены.

Реконструкция Мариинского театра в период с 1893-го по 1897 год

Вопрос о срочной реконструкции здания Мариинского театра, в том числе его систем электрического освещения, а также парового и пароводяного отопления и вентиляции очередной раз встал в конце 1893 года [5–9]. С 1894-го по 1897 год строительные работы были исполнены по генеральному подряду инженером полковником Н. В. Смирновым.

Николай Васильевич Смирнов (рис. 1) родился 1 апреля 1851 года в Воронежской губернии в дворянской семье. Воспитывался в 3-м Военном

⁵ Общие затраты по ведомости работ составили 18 960 руб.



Рис. 1. Смирнов Николай Васильевич (1851–1925)

Александровском училище в Москве. Окончил курс наук в Николаевской инженерной академии в Петербурге (Инженерный замок). На военной службе Смирнов выполнял инженерные строительные работы, после 1892-го ушел в отставку в чине полковника. В период с 1 февраля 1884 по 1 января 1890 года исполнял обязанности архитектора Петербургских военно-учебных заведений⁶.

В Мариинском театре с 1894-го по 1897 год Смирнов провел целый комплекс мероприятий по реконструкции здания, включающий: устройство металлических стропил над сценой и зрительным залом; пристройку и надстройку помещений с увеличением площадей фойе, количества лестниц и входных дверей, металлической

сцены; изменение фасада; реконструкцию систем отопления, вентиляции, электрического освещения. Фактически были выполнены работы, запланированные в 1884 году. Несмотря на длительный период выполнения строительных работ спектакли возобновились уже осенью 1894-го.

Работы по реконструкции системы электрического освещения Мариинского театра в 1894–1897 годах

Переустройство электрического освещения театра, в том числе электростанции театра, выполнялось на подряде Б. А. Цейтшелем [5–7].

Вместо корнваллийских газотрубных котлов с большой водовместимостью были установлены три новых, более безопасных водотрубных котла с единичной площадью теплообмена 205 м². Пар от котлов использовался для работы паровых машин и для системы отопления театра. Для дежурного освещения была установлена новая вертикальная паровая машина системы компаунд в комплекте со старой динамо-машиной. Старые паровые машины были отремонтированы. Два локомотива, постоянно работавшие на станции до 1894 года, были исключены из состава оборудования станции и переданы

⁶ Более подробно о строительной деятельности Н. В. Смирнова с начала 1880-х годов см. в: [10].

для использования на электростанции Михайловского театра.

В 1894 году из множества старых динамо-машин была оставлена лишь одна большая; вместо пяти малых были установлены две больших машины системы Шуккерта. Трансмиссионный вал с многочисленными ремнями и подшипниками был заменен на непосредственное присоединение двигателей к динамо-машинам.

В результате реконструкции по данным на 1900 год общая мощность трех паровых машин составила 450 л. с. На станции остались три крупные динамо-машины постоянного тока. Потребителями являлись 4500 ламп накаливания, 18 дуговых ламп, один двигатель мощностью 2 кВт [8].

Н. В. Смирнов дал следующее описание системы отопления театра до реконструкции: «В настоящее время Мариинский театр нагревается пароводяным отоплением; пар получается от паровых котлов электрической станции и нагревает воду в пароводяных аппаратах; всех аппаратов 7; по незначительности их размеров при каждом из 5 аппаратов имеется железный чан, а при 2-х роль чанов исполняют обыкновенные водогрейные цилиндрические котлы, имеющие кирпичную отделку и самостоятельные топки для каменного угля и дров. Аппараты, чаны, котлы, водогрейные трубы и нагревательные комнатные приборы разного рода вполне удовлетворяют до настоящего времени потребности театра в отоплении и подлежали бы сами по себе лишь ремонтным исправлениям» [5].

По современной терминологии, вероятно, первые 5 аппаратов были емкостными нагревателями смесительного типа, в которых нагрев воды производился за счет конденсации пара в ее объеме. Другие 2 аппарата являлись водогрейными котлами с естественной циркуляцией в контуре отопления, где вместо греющего теплоносителя пара использовались дымовые газы, образующиеся при сгорании угля или дров.

Работы по реконструкции системы отопления свелись к появлению емкостных теплообменников с паровыми нагревательными спиралями. Нагреваемая в них вода подавалась за счет естественной конвекции в приборы отопления в виде круглых батарей для сцены и больших залов и в плоские батареи для фойе и парадных лестниц. Использовались также печи с фундаментом и без него.

На рис. 2 показан Мариинский театр с пристройками. Слева видны две кирпичные дымовые трубы новой котельной и машинного зала с локомотивами.

Реконструкция станции Мариинского театра в 1911 году

В 1910 году после перехода электростанции Михайловского театра в режим совместной выработки электрической и тепловой энергии стали очевидными недостатки устаревшей физически и морально электростанции



Рис. 2. Вид на Мариинский театр в 1913 году

Мариинского театра. С целью предупреждения проблем в ее работе Дирекция Императорских театров в этом же году в срочном порядке создала Комиссию в составе специалистов службы Контроля и заведующих электростанций театров, в том числе: Н. П. Мельникова, П. Е. Воскобойникова, Н. В. Попова, Ф. Ф. Семирадского. В ее заседаниях был поставлен вопрос об обновлении оборудования электростанции Мариинского театра [11].

Основная работа Комиссии была направлена на повышение эффективности энергоснабжения Мариинского театра при капитальной перестройке существующего энергоисточника. Были рассмотрены следующие варианты: полная передача электроснабжения городским станциям от электрических сетей переменного тока высокого напряжения; комбинированная выработка электрической и тепловой энергии с помощью новых паровых двигателей и паровых котлов (теплофикация при вводе в работу нового оборудования); применение двигателей внутреннего сгорания.

В результате сравнительного анализа совокупности показателей для каждого варианта Управляющий Контролем МИД принял решение о выборе варианта с комбинированным производством электрической и тепловой энергии при использовании новых паровых котлов и паровых турбогенераторов Парсонса. С целью экономии строительство велось в течение двух лет, в на-

чале — с рабочим составом нового оборудования. Уже в конце 1911 года новая станция была введена в эксплуатацию.

Были разработаны Технические условия на поставку и установку двух паровых турбогенераторов постоянного тока на основе конденсационных паровых турбин Парсонса [12]. В них предполагалась установка двух турбогенераторов единичной мощностью 100 кВт, работающих на свежем паре давлением 12 ати, температурой 300 °С, постоянный ток напряжением 110 В. Работа турбин предусматривается при вакууме в конденсаторе в диапазоне 0,05–0,45 ата. Предполагалось, что вводимые паровые турбогенераторы общей мощностью 200 кВт будут нести основную нагрузку, имеющиеся паровые машины — их резервировать. Три новых паровых котла, два рабочих, один резервный должны обеспечить электрическую нагрузку до 160 кВт и отопительную нагрузку здания театра величиной 0,55 Гкал/ч. Для нового оборудования предполагались строительство здания машинного зала с фундаментами под три турбогенератора, надстройка здания существующей котельной с установкой трех паровых котлов, создание новой системы отопления театра с механической циркуляцией горячей воды. Срок поставки оборудования был установлен 15.04.1911 г., окончание монтажа — 15.08.1911 г.

Технические условия предполагали установку двух поверхностных конденсаторов с $F=60$ м² каждый (с трубчатыми решетками, стальным корпусом, медными трубками, патрубками и арматурой), двух центробежных насосов с электроприводом производительностью 55 м³/ч, двух конденсатно-воздушных насосов.

Были предусмотрены два режима работы конденсационного устройства. Конденсатор турбины мог обеспечивать давление пара 0,05 ата при охлаждении выхлопного пара водой температурой порядка 10 °С, поступающей из колодца в Крюковом канале. Подогретая в конденсаторе вода отводится в этот же канал. Возможен вариант организации циркуляции охлаждающей воды через конденсаторы этими же насосами для отпуска тепла системе отопления театра. В этом случае температура нагретой воды после конденсатора 65 °С, давление воды на входе в конденсатор 4,75 ата, на выходе — 3,5 ата, давление пара в конденсаторе 0,45 ата, температура пара 78 °С. Пар в конденсатор поступает либо с выхлопа паровой турбины, либо через байпасную линию с дроссельным клапаном, обеспечивающим дросселирование от 12 ата до 0,1 ата. Схема позволяет обеспечивать работу каждой турбины с конденсатором на свою систему охлаждения: воды из канала или из системы отопления.

Новая электростанция Мариинского театра была выстроена в 1912 году АО «Артур Коппель» по IV варианту. Проект станции и системы отопления был выполнен техником Кабинета ЕИВ инженером Н. П. Мельниковым, который в 1911 году руководил работой по созданию систем отопления и вен-

тиляции Михайловского театра с использованием тепловой энергии потока воды, охлаждающей выхлопной пар паровых машин в поверхностном конденсаторе. На этом объекте была впервые в России применена насосная циркуляция в системах отопления и вентиляции.

Следует отметить, что практически в это же время, в период с 1911-го по 1912 год, по проекту инженера Н. П. Мельникова была создана система отопления, а к 1914 году и система вентиляции ряда зданий Зимнего дворца, получающих тепло от дворцовой электростанции, переведенной в режим комбинированной выработки электрической и тепловой энергии [13]. Конденсационная установка, распределительная доска горячего водяного теплоносителя, циркуляционные насосы, конденсатные насосы выполнялись АО «Артур Коппель», системы отопления и вентиляции — Русским Обществом Машиностроительного завода «Братья Кертинг». Те же фирмы накануне выполняли аналогичные работы в системе теплоснабжения Михайловского театра. В трубчатый конденсатор поверхностного типа подавался пар с выхлопа паровых машин. При необходимости добавлялся редуцированный пар от котлов, что позволяло изменять температуру подаваемого теплоносителя и обеспечивать тепловую нагрузку практически независимо от электрической нагрузки станции. Вероятно, аналогичная система была применена и на новой электростанции Мариинского театра с той разницей, что вместо паровых поршневых машин были установлены паровые турбины Парсонса.

Несмотря на проблемы с освоением нового оборудования, отчетные данные последующих лет показали, что станция обеспечивала электрической энергией Мариинский театр. Из отчетных данных за 1914 год следует, что в период с сентября по декабрь отопление Мариинского театра производилось горячей водой от конденсаторов паровых турбин [15].

Электроснабжение здания Мариинского театра и зданий Дирекции в этом районе до 1917 года

Основным поставщиком электроэнергии Мариинского театра была собственная электростанция, эксплуатация которой производилась хозяйственным способом.

Интересно отметить, что в период с 1913-го по 1917 год электроэнергия для дежурного освещения Мариинского театра и для основного освещения зданий Дирекции театра в Тюремном переулке при средней общей мощности за осветительный период порядка 10 кВт поставлялась от электростанции Петербургского (с 1914-го — Петроградского) Исправительного Арестантского отделения, находящейся по адресу Офицерская ул., 29, на территории Литовского замка — всего несколько сотен метров от потребителя.

При электростанции Мариинского театра работала снеготаялка. Греющим

агентом был пар от паровых котлов после его редуцирования в дроссельном клапане. По отчетным данным отдельных лет в снеготаялке Мариинского театра было растоплено 679 возов снега в 1910 году, 368 — в 1913-м, 442 воза в 1914 году.

Выводы:

1. Мариинский театр был первым театром в России, где в короткое время было создано полное электрическое освещение сцены и всех помещений театра.

2. На протяжении всего времени существования собственного энергоисточника театра происходило его постоянное расширение и повышение эффективности осветительных приборов, регуляторов сцены, типов паровых двигателей, паровых котлов, динамо-машин, систем пароводяного отопления и вентиляции.

3. Применение современного оборудования, совместного производства электрической и тепловой энергии позволяло иметь не только экономичную энергетику, но и служило примером для других театров страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Петрущенко В. А.* Устройство электрического освещения в Императорских театрах Санкт-Петербурга в XIX веке // Вестник Академии Русского балета им. А. Я. Вагановой. 2020. № 3. С. 99.
2. Дело Контроля Министерства Императорского Двора об электрическом освещении Мариинского театра // РГИА. Ф. 482. Оп. 2 (767 / 1943). № 11. Ч. А, Б, В, Г. 679 л.
3. Об освидетельствовании зданий Императорских Большого и Мариинского театров в Санкт-Петербурге и об устройстве в последнем электрического освещения // РГИА. Ф. 482. Оп. 3 (134/2468). Д. 67.
4. Об осмотре паровой турбины в Мариинском театре. 1889 г. // РГИА. Ф. 497 Оп. 9. Д. 1563.
5. О заключении контракта с инженером Смирновым на перестройку Мариинского театра. 1.10.1894–1.10.1897 // РГИА. Ф. 497. Оп. 9. Д. 44.
6. Перестройка Мариинского театра // Неделя строителя. 1894. № 25. С. 119–120.
7. *Ефимов А. А.* Роль министерства Императорского двора в формировании облика Санкт-Петербурга XIX века: дис. ... канд. ист. наук. СПб. 2014.
8. *Тонков Р. Р.* Электрические станции в С.-Петербурге. Составлено по распоряжению С.-Петербургского градоначальника ген.-лейт. Н. В. Клейгельса. СПб.: Тип. СПб. Градоначальства, 1900. 59 с.
9. О перестройках Мариинского театра и установок электрического освещения Михайловского театра // РГИА. Ф. 497 Оп. 3 (137 / 2487). Д. 8.

10. Кирикова Л. А., Кириков Б. М. Забытое имя // Краеведческие записки: исследования и материалы / Гос. музей истории СПб. Вып. 2: Петропавловский собор и Велико-княжеская усыпальница. 1994. С. 264–271.
11. Об образовании Комиссии для всестороннего обследования электрических станций и для выработки соображений о капитальном переустройстве таковых // РГИА. Ф. 482. Оп. 3 (227 / 2844) Д. 48.
12. Проект по устройству электрической станции Мариинского театра // РГИА. Ф. 497. Оп. 18 Д. 736.
13. *Визнер Е. Ф.* История отопления и электроснабжения зданий Эрмитажа. Как это было. СПб.: Изд-во «Арка», 2019. 724 с.
14. По выяснению вопросов об удовлетворительности и надежности оборудования электростанции Мариинского театра, а также правильности ее технического устройства // РГИА. Ф. 482. Оп. 3(232 / 2855). Д. 28.
15. Отчеты по электрической станции Мариинского театра 1914 г. //РГИА. Ф. 497. Оп. 9.Д. 1430 б.

REFERENCES

1. *Petrushhenkov V. A.* Ustrojstvo e`lektricheskogo osvshheniya v Imperatorskix teatrah Sankt-Peterburga v XIX veke // Vestnik Akademii Russkogo baleta im. A. Ya. Vaganovoj. 2020. № 3. S. 99.
2. Delo Kontrolya Ministerstva Imperatorskogo Dvora ob e`lektricheskom osvshhenii Mariinskogo teatra // RGIА. F. 482. Op. 2 (767 / 1943). № 11. Ch. A, B, V, G. 679 l.
3. Ob osvidetel`stvovanii zdanij Imperatorskix Bol`shogo i Mariinskogo teatrov v Sankt-Peterburge i ob ustrojstve v poslednem e`lektricheskogo osvshheniya // RGIА. F. 482. Op. 3 (134/2468). D 67.
4. Ob osmotre parovoj turbiny` v Mariinskom teatre. 1889 g. // RGIА. F. 497 Op. 9. D. 1563.
5. O zaklyuchenii kontrakta s inzhenerom Smirnovy`m na perestrojku Mariinskogo teatra. 1.10.1894–1.10.1897 // RGIА. F. 497. Op. 9. D 44.
6. Perestrojka Mariinskogo teatra // Nedelya stroitelya. 1894 № 25. S. 119–120.
7. *Efimov A. A.* Rol` ministerstva Imperatorskogo dvora v formirovanii oblika Sankt-Peterburga XIX veka: dis. ... kand. ist. nauk. SPb. 2014.
8. *Tonkov R. R.* E`lektricheskie stancii v S.-Peterburge. Sostavleno po rasporyazheniyu S.-Peterburgskogo gradonachal`nika gen.-lejt. N. V. Klejgel`sa. SPb.: Tip. SPb. Gradonachal`stva, 1900. 59 s.
9. O perestrojках Mariinskogo teatra i ustanovok e`lektricheskogo osvshheniya Mi-xajlovskogo teatra // RGIА. F. 497 Op. 3 (137 / 2487). D. 8.
10. *Kirikova L. A., Kirikov B. M.* Zaby`toe imya // Kraevedcheskie zapiski: issledovaniya i materialy` / Gos. muzej istorii SPb. Vy`p. 2: Petropavlovskij sobor i Velikok-

nyazheskaya usy`pal`nicza. 1994. S. 264-271.

11. Ob obrazovanii Komissii dlya vsestoronnego obsledovaniya e`lektricheskix stancij i dlya vy`rabotki soobrazhenij o kapital`nom pereustrojstve takovy`x // RGIA. F. 482. Op. 3 (227 / 2844). D. 48.
12. Proekt po ustrojstvu e`lektricheskoy stancii Mariinskogo teatra // RGIA. F. 497. Op. 18. D. 736.
13. *Vizner E. F.* Istoriya otopeniya i e`lektrosnabzheniya zdaniy E`rmitazha. Kak e`to by`lo. SPb.: Izd-vo «Arka», 2019. 724 s.
14. Po vy`yasneniyu voprosov ob udovletvoritel`nosti i nadezhnosti oborudovaniya e`lektrostancii Mariinskogo teatra, a takzhe pravil`nosti ee texnicheskogo ustrojstva // RGIA. F. 482. Op. 3(232 / 2855). D. 28.
15. Otchety` po e`lektricheskoy stancii Mariinskogo teatra 1914 g. // RGIA. F. 497. Op. 9. D. 1430 b.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Петрущенко В. А. — канд. техн. наук, доц.; pva38@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Petrushchenkov V. A. — Cand. Sci. (Technics), Ass. Prof.; pva38@mail.ru