

УЧЕБНО- ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ПОЛИГОН ПГУТИ – важный инструмент для подготовки специалистов высокой квалификации

И.Алехин, к.т.н., доцент ПГУТИ / alekhin-pgati@yandex.ru,
Р.Андреев, к.т.н., директор Колледжа связи ПГУТИ / andreev-rv@psuti.ru,
С.Гаврюшин, зав. лабораторией ПГУТИ / gavrushin-sa@psuti.ru,
М.Дашков, к.т.н., доцент, и.о. зав. кафедрой ПГУТИ / mvd.srttc@gmail.com,
Б.Попов, к.т.н., профессор ПГУТИ,
В.Попов, к.т.н., профессор ПГУТИ / inkat@inbox.ru

УДК 625.78, DOI: 10.22184/2070-8963.2022.102.2.22.26

Приводится обоснование необходимости создания в ПГУТИ учебно-испытательного полигона линейно-кабельных сооружений транспортной многоканальной коммуникации волоконно-оптических линий связи (ЛКС ТМК ВОЛС). Дана характеристика полигона на основе микротрубочной многоканальной коммуникации, проложенной в грунте по минитраншейной технологии.

ВВЕДЕНИЕ

Важным элементом специфики подготовки специалистов по линейно-кабельным сооружениям связи кафедрой линий связи и измерений в технике связи (ЛС и ИТС) Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики (ПГУТИ) является привлечение студентов и магистрантов к участию в научно-исследовательских работах (НИР), проводимых коллективом кафедры.

Значимым направлением НИР являются исследования и разработка эффективных методов строительства и эксплуатации ВОЛС. Специалисты

кафедры активно включались в процесс внедрения новейших технологий телекоммуникаций на основе волоконно-оптической техники [1, 2]. Результаты научных исследований кафедры использовались, в частности, при разработке трех руководящих документов Минцифры России.

В последние годы сотрудники кафедры совместно со студентами, магистрантами и аспирантами активно участвуют в хоздоговорных НИР и НИОКР по заказам ведущих предприятий отрасли телекоммуникаций, в числе которых ПАО "Ростелеком", ПАО "Таттелеком", АО "Самарская кабельная

компания", ЗАО "СОКК", ООО "Самарасвязьинформ", АО "Концерн "Автоматика". Основная тематика работ:

- исследование и разработка рекомендаций по повышению стойкости оптических кабелей к действию замерзающей воды;
- исследование характеристик электрических кабелей связи;
- разработка методики расчета технико-экономических показателей волоконно-оптических сетей доступа;
- создание опытных образцов поляризационного и бриллюэновского оптических рефлектометров, измерителя дифференциальной модовой задержки оптических многомодовых волокон (ИМДЗ);
- разработка универсальной аппаратуры цифровых систем передачи синхронной цифровой иерархии – модульного синхронного транспортного оборудования (МСТО);
- разработка мобильного стенда линий передачи сети подвижной радиосвязи поверх распределенной волоконно-оптической структуры;
- создание специализированных кабелеискателей.

Специалисты кафедры принимали активное участие в выполнении НИОКР "Разработка нормативно-технической базы по проектированию, строительству, вводу в эксплуатацию и технической эксплуатации „Линейно-кабельные сооружения транспортной многоканальной коммуникации“ (ЛКС ТМК) как объекта цифровой инфраструктуры, а также средств для ее технического обеспечения". Следует особо подчеркнуть, что данная работа проводилась в тесном взаимодействии со специалистами АО "СМАРТС" (штаб-квартира его находится в г. Самара). И такое содружество неслучайно: ведь именно Группа компаний "СМАРТС" стала пионером внедрения в России строительства ВОЛС по технологии ТМК, представляющей собой прокладку в микротраншеях пакетов микротрубок с последующей задувкой в последние миниатюрных оптических кабелей. Протяженность построенной компанией по запатентованной технологии автодорожной телекоммуникационной инфраструктуры к середине 2021 года составила только в Самарской области примерно 1500 км [3].

Сотрудники кафедры участвуют в подготовке и повышении квалификации специалистов ведущих предприятий отрасли связи в работающем

COMPETO.SU
ВМЕСТЕ С ВАШЕЙ СЕТЬЮ

ООО "КОМПЕТО"
РФ 394053, г. Воронеж
ул. Генерала Лизюково, дом 17, офис 7

Волоконно-оптические кабели

- Конструирование и продажа оптического кабеля ;
- Проведение заводских приемочных испытаний поставляемого кабеля по ГОСТ Р МЭК 794-1-93 на соответствие Правилам применения оптического кабеля;
- Спиральная арматура, все виды крепежной арматуры: собственного производства и ведущих производителей;
- Оконечное пассивное оборудование;
- Инструменты и измерительная техника;
- Всё для сетей PON.

Кабель произведен на территории Российской Федерации в полном соответствии с постановлением Правительства РФ от 17.07.2015 № 719

Звоните прямо сейчас!
8 800-3333-9-44;

www.competo.ru

на базе университета Самарском региональном телекоммуникационном тренинг-центре (СРТТЦ) по таким учебным курсам, как: строительство, монтаж и измерения ВОЛС; монтаж муфт оптических кабелей связи и оконечных устройств; технология аварийно-восстановительных работ на ВОЛС; проводной и беспроводной широкополосный абонентский доступ; принципы реализации DWDM-технологий на современных сетях связи; монтаж оконечных устройств структурированных кабельных систем; эксплуатация, монтаж и измерения электрических кабельных линий связи.

При выполнении НИР необходимые экспериментальные исследования проводятся по договоренности с заказчиками на действующих объектах. Некоторые занятия СРТТЦ приходится организовывать, опять же по договоренности, на предприятиях связи города Самары.

Все это вызывает определенные организационные сложности, которых можно было бы избежать при наличии у университета учебно-испытательной инфраструктуры на основе собственных линейно-кабельных сооружений. Организация такого полигона не только позволит кардинально улучшить практическую подготовку студентов и магистрантов, но и создать надежный базис для проведения НИР, а также для выполнения научных исследований аспирантами и докторантами.

СОЗДАНИЕ УЧЕБНО-ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА ЛИНЕЙНО-КАБЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ТМК ВОЛС

В рамках выполнения упомянутой выше НИОКР "Разработка нормативно-технической базы по проектированию, строительству, вводу в эксплуатацию и технической эксплуатации „Линейно-кабельные сооружения транспортной многоканальной коммуникации“ (ЛКС ТМК) как объекта цифровой инфраструктуры, а также средств для ее технического обеспечения" специалистам кафедры ЛС и ИТС удалось спроектировать и построить на территории, прилегающей к учебному корпусу № 2 ПГУТИ, учебно-испытательный полигон ЛКС ТМК ВОЛС.

Строительство учебно-испытательного полигона ЛКС ТМК ВОЛС производилось на основе опыта внедрения в России АО "СМАРТС" микротрубочной транспортной многоканальной коммуникации. Фрагмент ТМК проложен в грунте вдоль линейного транспортного объекта (автодороги) по минитраншейной технологии [4].



Рис.1. Установка смотрового устройства и СКИП

В техническом оснащении учебно-испытательного полигона микротрубочками, оптическими кабелями (ОК) и арматурой была оказана помощь со стороны ООО "Связьстрой" и ЗАО "СОКК".

В качестве линейно-кабельных сооружений транспортной многоканальной коммуникации на полигоне сегодня имеются:

- "плоский" пакет микротрубок, состоящий из шести трубок, соединенных между собой перемычками;
- арматура для соединения микротрубок;
- оптический микрокабель, проложенный способом затяжки в пакет микротрубок;
- бронированный оптический микрокабель, проложенный способом затяжки в пакет микротрубок;
- оптические муфты, служащие для соединения ОК;
- малогабаритные полимерные модульные смотровые устройства, служащие для укладки запаса кабеля и размещения компонентов кабельной арматуры.

Кроме того, на полигоне проложены непосредственно в грунт бронированные ОК.

Трасса полигона ЛКС ТМК ВОЛС проложена вдоль асфальтированной дороги с удалением 0,5 м от ее края и 5,5 м от здания корпуса № 2 ПГУТИ. Глубина минитраншеи составляет 0,8 м, а ширина 0,6–0,7 м. Длина предварительно разработанной минитраншеи – 49 м

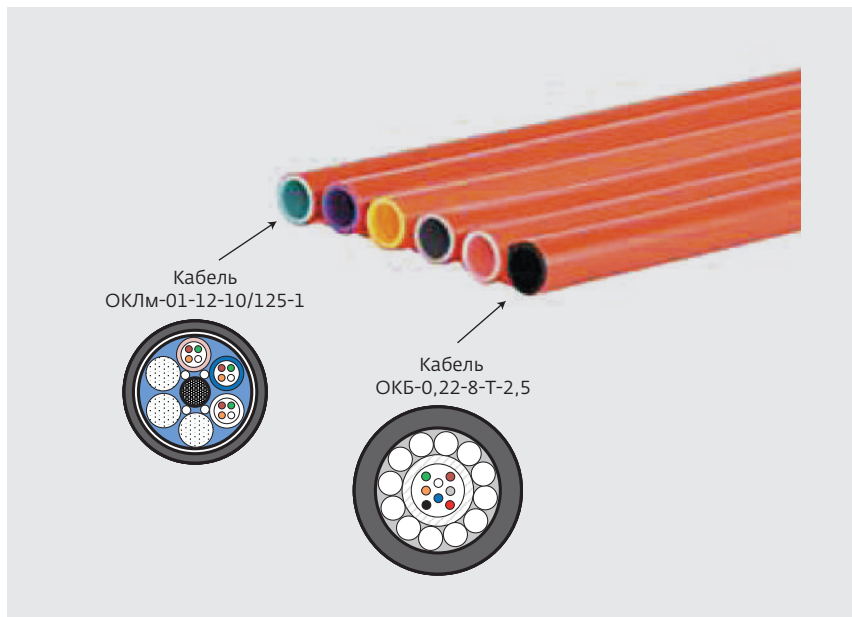


Рис.2. Прокладка пакета микротрубок

(механизированным способом было выполнено 42 м, ручным способом – 7 м).

На испытательном полигоне смонтированы смотровые устройства и стойки контрольно-

измерительных пунктов (СКИП) для подключения заземлений и металлических элементов ОК (рис.1). Между смотровыми устройствами на глубине 0,7 м проложен пакет микротрубок DuraLine



LAN-кабели – неразрушающий контроль ГОСТ Р 54429

A132
измерительные системы



305 м (кат. 5e)



ГОСТ Р 38880

ГОСТ Р 58416

РК-кабели – автоматизация измерений

Заказ и поставка
Техподдержка

ООО «НПП «Информсистема»
ИП Кочеров А.В.

+7 863 299 50 59
+7 916 743 06 12

info@informsystema.com
www.andrey-kocherov.com



Рис.3. Общий вид учебно-испытательного полигона

СТ DuraMicro DB 6×16/12 мм. В двух противоположных каналах этого пакета помещены оптические микрокабели двух типов (рис.2). Над пакетом микротрубок на глубине 0,6 м проложены три бронированных ОК, а также оборудована система электронных маркеров. Для обеспечения сохранности линейно-кабельных сооружений на глубине 0,4 м проложена опознавательная лента.

Прокладка пакета микротрубок, ОК и опознавательной ленты в минитраншею производилась последовательно с послойной засыпкой песчаной подушки.

В каждом смотровом устройстве для монтажа оптических муфт оставлен запас кабеля по 15–20 м в каждую сторону. Отверстия вводов пакета микротрубок и бронированных ОК в смотровое устройство герметизируются монтажной пеной. Герметизация микротрубок с ОК на вводах в смотровые устройства выполняется с использованием кабельных уплотнителей, а свободные каналы пакета микротрубок герметизируются с помощью заглушек. Общий вид учебно-испытательного полигона представлен на рис.3.

Внутри здания трасса ВОЛС проложена по существующему кабельному лотку и нише. Оптические волокна всех кабелей выведены на кросс в лаборатории кафедры на 12-м этаже учебного корпуса ПГУТИ.

Создание учебно-испытательного полигона уже позволило провести апробацию разработанных сотрудниками кафедры ЛС и ИТС методик поиска трассы и локализации мест повреждений полностью диэлектрического ОК на основе использования оптических волокон кабеля в качестве распределенных акустических датчиков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наличие вновь созданного в ПГУТИ учебно-испытательного полигона ЛКС ТМК ВОЛС позволит значительно улучшить практическую подготовку студентов и магистрантов, а также слушателей курсов повышения квалификации в тренинг-центре. Особую важную роль полигон должен сыграть для проведения НИР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов С. Ведущей кафедре линейщиков – 50 лет // ПЕРВАЯ МИЛЯ. 2017. № 5. С. 20–24.
2. Бульхин А., Ключников В., Баннов В. и др. Творческому сотрудничеству Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики и АО "Самарская кабельная компания" – 50 лет // ПЕРВАЯ МИЛЯ. 2018. № 7. С. 32–34.
3. "СМАРТС" строит сети по стандартам будущего
4. [Электронный ресурс]. URL: <https://elsv.ru/smarts-stroit-seti-po-standartam-budushhego/> (дата обращения: 24.01.2022).
5. ITU-T Recommendation L.48 (L.153). Mini-trench installation technique. Geneva, 2003. 16 p.



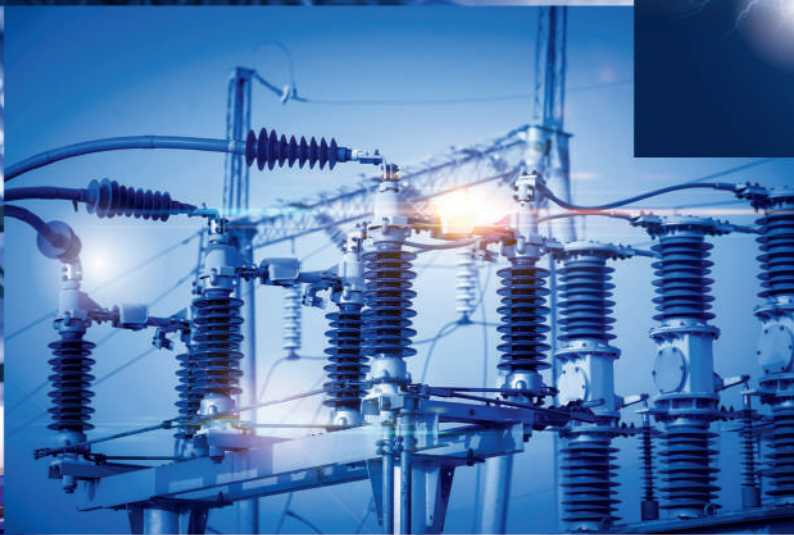
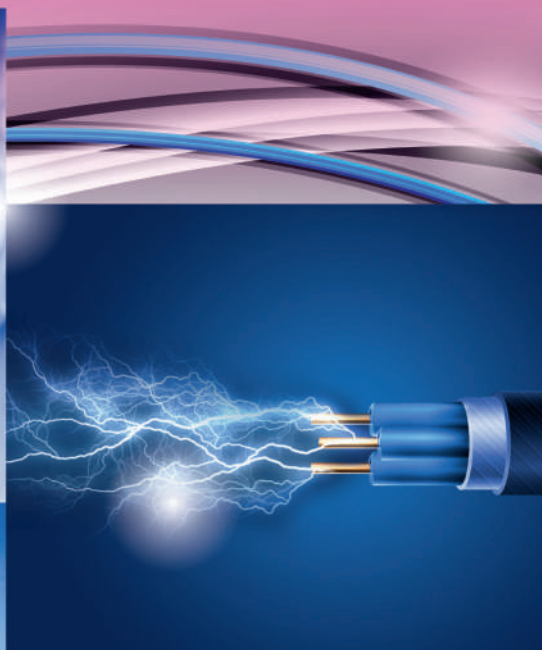
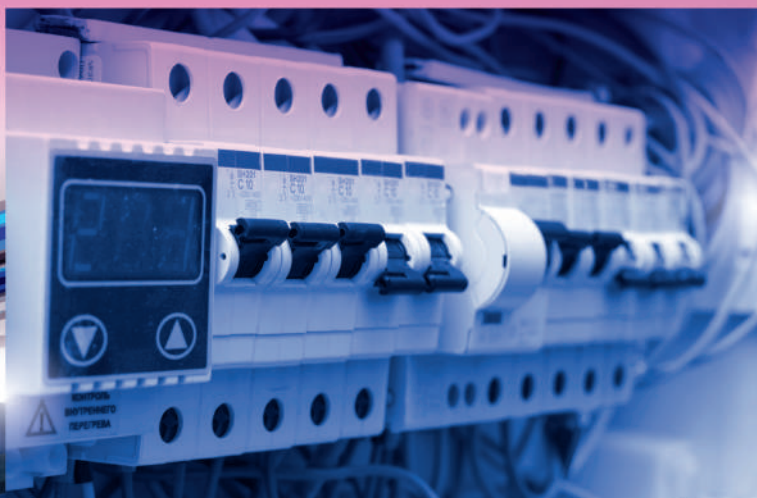
ЭЛЕКТРО

30-я юбилейная международная выставка
«Электрооборудование. Светотехника.
Автоматизация зданий и сооружений»



6-9 ИЮНЯ 2022

Россия, Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР» • WWW.ELEKTRO-EXPO.RU



 **ЭКСПОЦЕНТР**



12+

Реклама



**ЭЛЕКТРО
МАРКЕТ**
ВАЖНЫЕ СВЯЗИ
ДЛЯ ВАЖНЫХ ДЕЛ



**ЭЛЕКТРО
ОБЩЕНИЕ**
РАЗГОВОРЫ
С ТОЛКОМ



**ЭЛЕКТРО
НАВЫКИ**
ПРОКАЧАЙ НАВЫКИ
И КОМПЕТЕНЦИИ