**Испытания арматур.**

 В 2014 комплект арматур электрообогрева стрелочных переводов "Комбинатор" прошел предварительные (заводские) испытания и квалификационные испытания. Результаты испытаний подтвердили качество деталей арматур и их соответствие конструкторской документации, Типовым материалам для проектирования "411008-ТМП. Устройства электрообогрева стрелочных переводов ТО-168-2010" и техническим условиям ТУ 32 ЦШ 2150-2011 "Арматуры электрообогрева стрелочных переводов", а также технологическую готовность предприятия и персонала к выпуску продукции в заданном объеме и качестве.

 В 2015-2016 гг. на стрелочных переводах №15,8,9,12 на ст. С-Пб пасс. Витебский были проведены испытания комплекта арматур электрообогрева стрелочных переводов в условиях подконтрольной эксплуатации в соответствии с программой и методикой подконтрольной эксплуатации 17803-00-00ПМ2 и техническими условиями ТУ 32 ЦШ 2150-2011 "Арматуры электрообогрева стрелочных переводов".

 Цель испытаний состояла в проверке работоспособности арматур в условиях подконтрольной эксплуатации, сравнение работы аналогичного оборудования с целью поиска оптимального варианта для применения в составе системы электрообогрева стрелочных переводов и получение рекомендаций комиссии по работе арматур.

 К испытаниям были представлены ТЭНы трех производителей: VULCANIC Тriatherm Gmb (Германия), ЗАО “Адиполь” (Белоруссия) плоскоовального сечения и прямоугольного сечения, ООО “Варус” (Польша). Испытания ТЭНов проводились для сравнения эффективности работы, отказоустойчивости, герметичности и надежности крепления кабельной муфты электронагревателя, эффективности снеготаяния и энергоэффективности.

 Теплонагревательные элементы ТЭНы состоят из тонкостенной металлической трубки (оболочки), в которой размещена спираль из проволоки большого удельного электрического сопротивления. Конец спирали соединен с контактным стержнем, наружный вывод которого служит для подключения нагревателя к питающей сети. Спираль изолируют от трубки наполнителем, имеющим высокие электроизоляционные свойства и хорошо проводящим теплоту. Принципиальным отличием ТЭНов ЗАО “Адиполь” (Белоруссия) и ООО “Варус” (Польша) от зарекомендовавших себя ТЭНов VULCANIC Тriatherm Gmb (Германия) является резиновая, а не металлическая, как у последних, муфта, соединяющая нагревательный элемент и кабель питания. Кроме того, производитель ЗАО “Адиполь” (Белоруссия) разработал ТЭНы прямоугольного сечения, которые впервые были представлены на испытания и подтвердили свое качество и надежность в условиях эксплуатации, а также лучшее прилегание к рельсу.

 Показатели эффективности работы, герметичности и надежности крепления кабельной муфты электронагревателя, а также эффективности снеготаяния для ТЭНов всех трех производителей отличаются незначительно в диапазоне 5-10%. При этом стоимость ТЭНов ООО “Варус” (Польша)ниже, а ТЭНов ЗАО “Адиполь” (Белоруссия) значительно ниже стоимости ТЭНов VULCANIC Тriatherm Gmb (Германия). Отказов ТЭНов за период подконтрольной эксплуатации обнаружено не было.

После окончания срока подконтрольной эксплуатации была проведена проверка сопротивления изоляции ТЭНов. Результаты проверки представлены в таблице 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Производитель | Сопротивление изоляции в горячем состоянии, R,МОм |
| 1 | ТЭН VULCANIC TRIATHERM | 0,5-2 |
| 2 | ТЭН ЗАО "Адиполь" плоскоовального сечения | 0,5-2 |
| 3 | ТЭН ЗАО "Адиполь" прямоугольного сечения | 18-20 |
| 4 | ТЭН ООО "Варус"  | 0,5-2 |

 К испытаниям были предъявлены три вида теплозащитных экранов, принципиально различающиеся материалом исполнения - металлический, пробковый с покрытием жидкой резиной и полиуретановый.

 Испытания проводились для сравнения теплоизоляционных характеристик элементов, а также для проверки прочностных характеристик, долговечности, наличия механических повреждений при эксплуатации, а также плотность прилегания к рельсу.

 По показаниям счетчиков электроэнергии, плотности прилегания к шейке рельса и внешнему виду на окончание подконтрольной эксплуатации лучшими характеристиками обладают пробковые экраны с покрытием жидкой резиной, обеспечивая экономию электрической энергии 14 %. Экономическая эффективность применения полиуретановых экранов составила 10%, металлических экранов - 8%. При этом стоимость пробковых экранов ниже стоимости полиуретановых экранов. Кроме того, пробковые и полиуретановые экраны обеспечивают лучшее прилегание к шейке рельса, чем металлические.

 К испытаниям был предъявлен подрельсовый термодатчик ТДР-М, принципиально отличающийся от предыдущей модификации способом крепления. Термодатчик ТДР-074-М крепится на болты к подошве рельса с помощью прижимной скобы, термодатчик ТДР-074-У крепится к шейке рельса на болт через монтажное отверстие в обойме. Принцип работы термодатчиков идентичен и заключается в непрерывном измерении температуры рельса с помощью чувствительного элемента, расположенного внутри обоймы.

 Испытания проводились по программе и методике АВ112-00-000-00ПМ8 для сравнения эффективности работы в сравнении с работой рельсового термодатчика ТДР-074-У.

 По результатам испытаний лучшими показателями обладает термодатчик ТДР-074-М. Конструктив ТДР-074-М обеспечивает надежное крепление термодатчика под рамным рельсом, позволяет повысить виброустойчивость термодатчика и обеспечивает свободу выбора оптимальной точки съема пикового нагрева рельса и сократить воздействие внешних возмущающих факторов (нагрев лучами солнца, ветер, осадки, проходящие поезда и т.д. Отказов ТДР-074-М за период подконтрольной эксплуатации обнаружено не было.

 Кроме того применение ТДР-074-М показало эффективность в вопросе сокращения затрат электроэнергии системы на 2%.

 Полный комплект арматур, включая последние разработки - сборные трубы для защиты ТЭНов в шпальных ящиках, унифицированные держатели и ящики ПЯ-Г-4, разработанные специально для электрообогрева, доказал свою работоспособность и эффективность в условиях эксплуатации, соответствие конструкторской документации, Типовым материалам для проектирования "411008-ТМП. Устройства электрообогрева стрелочных переводов ТО-168-2010", техническими условиями ТУ 32 ЦШ 2150-2011 и был рекомендован комиссией к применению при новом строительстве, ремонте, и техническом перевооружении устройств электрообогрева.