

покрытия на алюминиевые подложки за счет использования высокоскоростной импульсной струи электроразрядной плазмы. Метод, представленный в работе, позволяет совместить не только медь и алюминий, но и снизить потери электроэнергии, а также получить покрытия с толщиной до 100 мкм и площадью до 220 см². Полученные покрытия отличаются высокой адгезией и относительно низкой величиной переходного контактного сопротивления.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Antler M. Survey of contact fretting in electrical connectors // IEEE Transactions on components, hybrids, and manufacturing technology. – 1985. – CHMT-8(1). – P. 87-104.
2. Пат. 137443 РФ. МПК7 H05H 11/00. Коаксиальный магнитоплазменный ускоритель / А.А Сивков, А.С. Сайгаш, Ю.Л. Колганова. Заявлено 24.09.2013; Опубл. 10.02.2014, Бюл. № 4. – 6с.
3. Swanson H.E. and Tatge E. Standard X-Ray Diffraction Powder Patterns // NBS Circular Natl. Bur. Stand. Circ. (US). – 1953. – № 1, 21. – p. 539.
4. Barradas S., Molins R., Jeandin M., Arrigoni M., Boustie M., Bolis C., Berthe L., Ducos M. Application of laser shock adhesion testing to the study of the interlamellar strength and coating–substrate adhesion in cold-sprayed copper coating of aluminum // Surface & Coatings Technology. – 2005. – 197(1). – P. 18– 27
5. Основы расчета систем внутризаводского электроснабжения: Учебное пособие / Л.П. Сумарокова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 119 с.

Научный руководитель: А.А. Сивков, д.т.н., профессор кафедры ЭПП ЭНИН ТПУ.

ЭЛЕКТРОННАЯ БАЗА ДАННЫХ - СРЕДСТВО МОНИТОРИНГА И ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВЫРАБАТЫВАЕМОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

¹Д.В. Волкова, ²Н.Э. Вайсблат

¹Томский политехнический университет
ИПР, ОГЗ, группа 2У31

²Санкт-Петербургский филиал «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», группа МГУ 151

В настоящее время большинство энергетических компаний сталкивается с такой проблемой, как перебои в поставке электроэнергии в лесном массиве из-за обрыва проводов воздушных линий электропередач (ВЛЭП) [1, 10].

Цель исследования: выявление решения проблемы повышения эффективности контроля над состоянием близко растущих к просеке высоких деревьев посредством ГИС для устранения перебоев электроэнергии.

Геоинформационные системы представляют собой синтез традиционных операций работы с базами данных с возможностью визуализации и географического (пространственного) анализа по карте местности. ГИС не зря выбрана в качестве решения, ведь изменения в состоянии объектов энергетической компании легко моделируются в ней (однако весьма трудно в обычных базах данных, на картографических материалах сделать это не представляется возможным). Помимо этого ГИС позволяет получить детальную, точную и актуальную картину окружения объектов хозяйства [2, 4, 6].

В качестве объекта исследования выступает ВЛ-35кВ «Турунтаево-Заря-Вознесенка» (3540-35-АТ), расположенная в Томском районе Томской области (общая площадь – 1366 кв.м.).

Для достижения поставленной цели использовалась база программного обеспечения QuantumGIS, а также решались задачи по созданию карты информационными слоями, которые отображают информацию о ВЛЭП и о техногенных и экономических характеристиках рассматриваемого объекта.

Для разработки послойной карты была собрана необходимая информация. Выбрана геоподложка из доступных встроенных модулей QGIS (спутниковые снимки Bing и OpenStreetMap места расположения линии электропередач). Созданы слои: «линия электропередач», «охранная зона ВЛЭП», «лесной массив», «зоны вырубki», «дорожная сеть»; к каждому из них добавлены соответствующие атрибуты [7-8].

Для выявления нарушения охранных зон, необходимо включить все слои и определить, где накладываются слои растительности и охранных зон (рисунок 1). Благодаря разработанной ГИС для исследуемого объекта, в ходе анализа определено 37 зон повышенного риска, которые указывают на неизбежность обрыва ЛЭП при падении дерева. Следовательно, в данных местах необходимо расширить просеку, приведя ее ширину к установленному нормативу [3, 5].

Выявление участков нарушения охранных зон, нуждающихся в расчистке

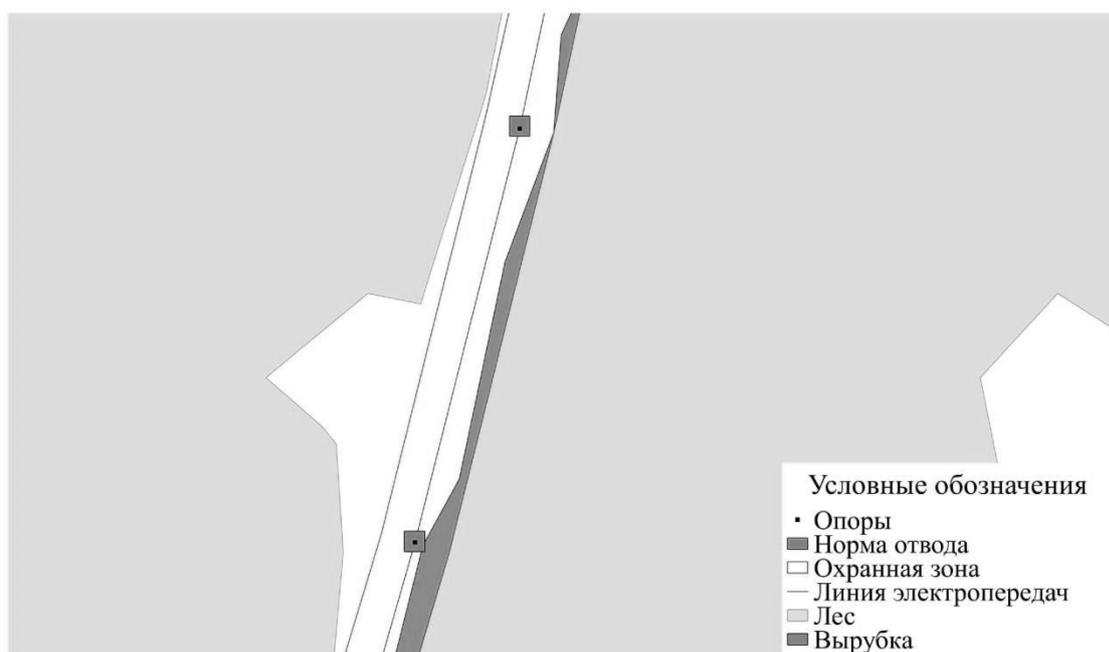


Рис. 11. Зоны просек ЛЭП «Турунтаево-Заря», нуждающиеся в расчистке

Полученная ГИС является основой не только для разработки последовательности необходимых действий для выявления нарушений охранных зон, но и для оценки их стоимости [10]. Она позволяет оптимизировать расходы на превентивные меры и минимизировать расходы на устранение аварий. Помимо этого ГИС не требует больших человеческих и денежных ресурсов.

Таким образом, для выбора оптимального варианта реконструкции ВЛЭП с целью повышения надежности и эффективности электроснабжения потребителей, необходимо проведение имитационного моделирования по многокритериальной модели с использованием ГИС.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Андрианов В. Ю. Российский ежемесячный бизнес-журнал «Рациональное Управление Предприятием», 2010, № 1 [Электронный ресурс]: Автоматизация электроэнергетики. – Режим доступа: <http://www.remmag.ru/admin/upload>.
2. Вайсблат Н.Э. и др. ГИС в качестве инструмента для мониторинга энергетических объектов / Н.Э. Вайсблат, И.С. Перемитин, К.В. Иконникова // Проблемы геологии и освоения недр: сборник работ. – Томск, 2014 – С. 597–600.
3. Вайсблат Н.Э. и др. Электронная база данных - средство мониторинга и повышения качества поставляемой электроэнергии [Электронный ресурс] / Н.Э. Вайсблат, И.С. Перемитин / Интеллектуальные энергосистемы: труды II Международного молодежного форума, 6-10 октября 2014 г., г. Томск в 2 т. / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). - Т. 2 . - С. 165-170.
4. Вайсблат Н.Э. и др. ГИС как инструмент мониторинга объектов энергетики [Электронный ресурс] / Н.Э. Вайсблат, И.С. Перемитин, К.В. Иконникова // Проблемы геологии и освоения недр: труды XVIII Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых ученых, Томск, 7-11 апреля 2014 г. в 2 т. / ТПУ, ИПР. – Т. 1. – С. 597–600. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2014/C11/V1/288.pdf>.
5. Вайсблат Н.Э. и др. Мониторинг и диагностика просек воздушных линий электропередач посредством геоинформационных систем и технологий [Электронный ресурс] / Н.Э. Вайсблат, К.В. Иконникова, И.С. Перемитин // Электроэнергетика глазами молодежи : сборник докладов V международной молодежной научно-технической конференции, г. Томск, 10-14 ноября 2014 г. в 2 т. / ТПУ. – Т. 2. – С. 144-148. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2014/C86/V2/040.pdf>.
6. Лебедева Ю.В. и др. Оптимизационная модель реконструкции ВЛЭП в экстремальных метеорологических условиях / Ю.В. Лебедева, Н.Ю. Шевченко, А.Г. Сошинов // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – № 6 – С. 68–71. – Режим доступа: www.scienceeducation.ru/94-4556.

7. ГОСТ 12.1.051-90. ССБТ. Электробезопасность. Расстояния безопасности в охранной зоне линий электропередачи напряжением свыше 1000 В.
8. РД 34.20.501-95 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.
9. Ikonnikova K. V. Electronic Database - Monitoring Tool and Quality Improvement of Supplied Electricity [Electronic resource] / K. V. Ikonnikova, N. E. Vaisblat, I. S. Peremitin, R. N. Abramova // MATEC Web of Conferences: proceedings. — 2014. — Vol. 19: The 2nd International Youth Forum "Smart Grids". — 5 p. Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1051/matecconf/20141901039>.
10. Волкова Д. В. , Вайсблат Н. Э. Повышение экономической эффективности расчистки просек ЛЭП с использованием ГИС [Электронный ресурс] // Энергостарт: сборник материалов Всероссийской молодежной научно-практической школы, Кемерово, 11-25 Июля 2016. - Кемерово: КузГТУ , 2016 - С. 1-4. Режим доступа: http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/Other/2016/es/energstart/pages/Articles/2/Volkova_Vaisblat.pdf

Научный руководитель: К.В. Иконникова, к.х.н., доцент, доцент кафедры ЭПЭО ЭНИН ТПУ.

ТЕНДЕНЦИИ В ИЗМЕНЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ БУДУЩЕГО

А.С. Писарев

Томский политехнический университет
ЭНИН, ЭСиС, группа 5АМ5Г

Статья написана по материалам [1,2,3].

Закономерности изменения условий развития электроэнергетических систем приводят к существенным трансформациям в структуре систем и режимах их работы. Эти изменения обусловлены рядом объективных факторов, которые определяют облик электроэнергетических систем будущего.

Происходит децентрализации электроснабжения со стороны генерации электроэнергии в связи с расширением использования источников распределенной генерации, подключаемых к узлам распределительной электрической сети. Эта тенденция обусловлена появлением новых высокоэффективных технологий производства электроэнергии, гибко адаптирующих ЭЭС к неопределенности спроса на электроэнергию. Свой вклад в распределенную генерацию вносят источники электроэнергии, использующие возобновляемые энергетические ресурсы.

В соответствии с прогнозами Международного энергетического агентства в период до 2030 года объем использования возобновляемых источников энергии в мире существенно возрастет. Так, использование биомассы возрастет с