

ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРОСЕК ЛЭП С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА

Кристина Юрьевна Берсенева¹, Алена Игоревна Харьковская²
Валерия Олеговна Курендо³, Артем Вячеславович Артемов⁴

¹ АО «Екатеринбургская электросетевая компания», Екатеринбург, Россия

^{2,3,4} Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

¹ kristina8014@mail.ru

² alenkaov30@gmail.com

³ kurendo.valeria@yandex.ru

⁴ artemovav@m.usfeu.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрен вопрос о применении автоматизированного системного комплекса «Модуль учета нарядов-допусков и распоряжений» при осуществлении деятельности, связанной с обслуживанием воздушных линий электропередач (ВЛ) при выполнении работ по расчистке трасс ВЛ от кустарников и сваленных деревьев. Предложены мероприятия по обращению с отходами от данных видов работ на ВЛ.

Ключевые слова: автоматизация, воздушные линии электропередач, просека, древесные отходы, утилизация

Для цитирования: Обслуживание просек ЛЭП с применением системы программного комплекса / К. Ю. Берсенева, А. И. Харьковская, В. О. Курендо, А. В. Артемов // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века = Woodworking: technologies, equipment, management of the XXI century : материалы XX Международного евразийского симпозиума. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 110–115.

POWER TRANSMISSION LINE RIGHT-OF-WAY MAINTENANCE USING A SOFTWARE PACKAGE SYSTEM

**Kristina Yu. Berseneva¹, Alyona I. Kharkovskaya², Valeria O. Kurendo³,
Artyom V. Artyomov⁴**

¹ JSC Ekaterinburg Electric Grid Company, Ekaterinburg, Russia

^{2, 3, 4} Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ kristina8014@mail.ru

² alenkaov30@gmail.com

³ kurendo.valeria@yandex.ru

⁴ artemovav@m.usfeu.ru

Abstract. This article considers the use of the automated system complex “Accounting module for work permits and orders” in the implementation of activities related to the maintenance of overhead power lines (OPL) when carrying out work on clearing OPL routes from shrubs and fallen trees. Measures for waste management from these types of work on OPL are proposed.

Keywords: automation, overhead power lines, secondary ride, wood waste, recycling

For citation: Obsluzhivanie prosek LEP s primeneniem sistemi programmnogo kompleksa [Power transmission line right-of-way maintenance using a software package system] / K. Yu. Berseneva, A. I. Kharkovskaya, V. O. Kurendo, A. V. Artyomov // Woodworking: technologies, equipment, management of the XXI century [Woodworking: technologies, equipment, management of the XXI century : materials of the XX International Eurasian Symposium]. Ekaterinburg : USFEU, 2025. P. 110–115 (In Russ).

На обширных лесных территориях располагается значительная часть линий электропередачи (ЛЭП). Крайне важно осуществлять работы по лесорасчистке, поскольку кустарники и деревья, произрастающие вблизи энергетических объектов, могут стать причиной производственных сбоев в условиях снегопадов, сильного ветра или пожаров.

В соответствии со ст. 45 «Лесного кодекса РФ» (от 04.12.2006 № 200-ФЗ) и Постановлением Правительства РФ от 24.02.2009 № 160 «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон» для обеспечения безопасной эксплуатации объектов электросетевого хозяйства в охранных зонах сетевые организации должны проводить прокладку и обслуживание просек вдоль воздушных линий электропередачи, а также по периметру подстанций, если данные зоны находятся в зеленых насаждениях. Также необходимо осуществлять вырубку

и обрезку деревьев и кустарников в пределах минимально допустимых расстояний до их крон, а также удалять деревья, представляющие угрозу падения.

Сетевые организации несут ответственность за поддержание просек в пожаробезопасном состоянии, а также за соблюдение установленной законодательством ширины этих просек. Это достигается путем вырубki и обрезки крон деревьев и кустарников, а также другими методами. Кроме того, необходимо производить вырубку или обрезку крон деревьев, высота которых превышает 4 м и которые растут на просеках. Более того, в пределах охранных зон ВЛ любые мероприятия, в том числе посадка и вырубка деревьев и кустарников, запрещены без письменного согласования сетевых организаций равно как для юридических, так и для физических лиц.

Охрана труда играет важную роль в современном обществе, поскольку обеспечение безопасности и здоровья работников на производстве является основополагающей задачей для каждой компании, включая энергетические организации. С целью предотвращения аварийных ситуаций на линиях электропередач энергетические компании ежегодно осуществляют плановую расчистку территории от растительности.

Применение программного комплекса «Модуль учета нарядов-допусков и распоряжений» (ПК «МУНДиР»), в котором создана единая база данных, способствует более эффективному планированию работ на месячной, квартальной и годовой основе. Одним из ключевых преимуществ данной программы является возможность контроля производственных прав и полномочий сотрудников. С помощью ПК «МУНДиР» можно установить права и ограничения для персонала на энергообъектах, что обеспечивает соблюдение норм охраны труда при эксплуатации электроустановок при выдаче наряда-допуска [1].

При обслуживании просек ЛЭП выполняются виды работ [2]:

- расчистка трасс ВЛ от кустарников, сваленных деревьев и сучьев, поддержание ширины просеки в размере, установленном проектом;
- вырубка вне просеки деревьев, угрожающих падением на провода ВЛ, и др.

Для расчистки ЛЭП в лесополосах используют разные методы, среди них [3]:

- механизированные. Применяют мульчеры, которые позволяют сразу решать комплекс вопросов: вырубать древесно-кустарниковую растительность, утилизировать порубочные остатки, а в случае смешивания полученной щепы с поверхностным слоем почвы устраивать минерализованную полосу для защиты от низовых пожаров;
- ручные. Используют бензопилы, мотокусторезы, топоры, мачете в весенне-летний период или осенью. Также применяют роторные косилки или катки;

– химические. Используют арборициды, которые вносят методом инъекций в растения, а затем убирают их механизированным или ручным способом. Также применяют аэрозольную обработку: весной или летом, или осенью;

– комбинированный. Удаление растений механизированным или ручным способом и обработка пней арборицидами в осенний период или аэрозольное распыление препарата на пни срезанных древесно-кустарниковых растений.

По результатам НИР [4] было установлено, что из 21 лесничества (заказника, заповедника) в 10 лесничествах рекомендуемая периодичность расчистки механизированным методом – мульчером без заглубления в почву – составляет семь лет, а в трех лесничествах – восемь лет. Как следствие, для 13 из 21 лесничества имеется потенциал повышения периодичности расчистки просек ВЛ с шести до семи-восьми лет, что, в свою очередь, может привести к снижению ежегодных затрат на расчистку просек ВЛ от ДКР в разрезе отдельных лесничеств с 16 до 25 %, соответственно.

Процесс мульчирования соответствует стандарту ISO 14000 и тем самым категоризируется как экологически ценный процесс. Возврат измельченной биомассы в естественный природный круговорот приводит к улучшению структуры почвы, препятствует разрастанию растительности и защищает ее от эрозии, загрязнения, пересыхания, что значительно сокращает угрозу пожара. Данная технология позволяет сохранять в безлесном состоянии значительные площади трасс ЛЭП от 5 до 8 лет [2, 4].

При расчистке линии ЛЭП ручным способом получается отход в виде древесины (сучья, ветки, пни), которая остается после вырубki деревьев и прочей растительности вдоль трассы ЛЭП, которая называется порубочные остатки. Порубочные остатки обычно складывают или сжигают в период, когда ограничения по противопожарному режиму сняты.

Процесс складирования отходов осуществляется следующим образом:

– обрубленные сучья и порубочные остатки (например, поваленные деревья, кустарник) собирают в кучи по бокам просеки на расстоянии не менее 5 м от края охранной зоны ЛЭП;

– кучи располагают между проекцией крайнего провода и границей леса или за пределами охранной зоны, но не ближе 5 м от стены леса.

Расстояние между кучами – не менее 10 м друг от друга [2].

Растительные отходы, образующиеся в процессе расчистки охранных зон и полос отвода объектов инженерной инфраструктуры, классифицируются согласно ФККО («Растительные отходы при расчистке охранных зон и полос отвода объектов инженерной инфраструктуры», код 7 33 382 02 20 5). В результате мульчирования линии ЛЭП отходы относятся к V классу опасности по отношению к окружающей природной среде. Уровень негативного воздействия таких отходов на окружающую среду является минимальным.

Как правило, древесная щепа и порубочные остатки остаются на месте образования и не подлежат повторному использованию. Тем не менее существует широкий спектр их применения: они могут быть использованы в агрономии, в качестве декоративного мульчирования, в качестве топлива или для производства различных материалов [5].

Таким образом, древесная щепа и порубочные растительные остатки имеют несколько вариантов применения, помимо простого складирования на месте, где они могут быть подвержены гниению, или сжигания во время специализированных рубок для очистки просек ВЛ. Использование ПК «МУНДиР» обеспечит безопасность при проведении таких работ.

Список источников

1. Зубенин М., Глазунова С. Автоматизация процесса работы с нарядами и распоряжениями // Электроэнергия. Передача и распределение. 2021. № 4 (23). С. 33–39.
2. СТО 34.01–24–002–2021. Организация технического обслуживания и ремонта объектов электросетевого хозяйства : стандарт организации. Введ. 29.07.2021. М. : ПАО «Российские сети», 2021. 149 с.
3. Технологические схемы использования мини-тракторов на рубках ухода за лесом / Н. Н. Теринов, Э. Ф. Герц, А. В. Мехренцев [и др.] // Resources and Technology. 2023. Т. 20, № 4. С. 1–27.
4. Гладковский Г. К., Магадеев Э. В., Мурачев А. С. Формирование программы НИОКР ГК «Россети» на 2024–2026 годы // Энергия единой сети. 2023. № 1 (68). С. 8–11.
5. Получение и исследование физико-механических свойств пластика без связующего на основе опилок бука лесного / Н. Г. Власов, А. Б. Якимова, А. С. Ершова, А. В. Артемов // Химия. Экология. Урбанистика. 2023. Т. 3. С. 34–38.

References

1. Zubenin M., Glazunova S. Automation of the process of working with orders and instructions // Electric power. Transmission and distribution. 2021. № 4 (23). P. 33–39. (In Russ).
2. OS 34.01–24–002–2021. Organization of technical maintenance and repair of electric grid facilities : organization standard. Introduced 07.29.2021. M. : PJSC “Russian networks”, 2021. 149 p. (In Russ).
3. Technological schemes for the use of mini-tractors in forest thinning / N. N. Terinov, E. F. Hertz, A. V. Mehrentsev [and others] // Resources and Technology. 2023. Vol. 20, № 4. P. 1–27. (In Russ).

4. Gladkovsky G. K., Magadeev E. V., Murachev A. S. Formation of the R&D program of ROSSETI Group for 2024–2026 // United Grid Energy. 2023. № 1 (68). P. 8–11. (In Russ).

5. Obtaining and researching the physical and mechanical properties of plastic without a binder based on forest beech sawdust / N. G. Vlasov, A. B. Yakimova, A. S. Ershova, A. V. Artyomov // Chemistry. Ecology. Urbanistics. 2023. Vol. 3. P. 34–38. (In Russ).