

## Совершенствование экологической и пожарной безопасности на земельных участках в охранных зонах линий электропередач 6–10 кВ

*Л. А. Головина<sup>1</sup>, И. М. Ламков<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация

<sup>2</sup> Сибирский государственный университет водного транспорта, г. Новосибирск, Российская Федерация

\* e-mail: lar.golowina@yandex.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрены проблемы расположения объектов недвижимости на земельных участках в охранных зонах воздушных линий электропередач напряжением 6–10 кВ, а именно электромагнитное воздействие незащищенных проводников на человека и окружающую среду, риски возникновения пожаров в жилой зоне из-за коротких замыканий между токоведущими частями, судебные споры между собственниками земель и специалистами энергетических организаций. Выполнен обзор нормативно-правовых актов, регламентирующих безопасность нахождения людей вблизи электрических сетей высокого напряжения. Представлены современные технические решения по снижению воздействия электромагнитного поля на население, повышение уровня пожарной безопасности электрических сетей. Для реконструкции действующих линий 6–10 кВ, в охранных зонах которых расположена частная собственность, предложено использование самонесущего изолированного провода с защитной оболочкой.

**Ключевые слова:** охранный зона, линия электропередачи, земельный участок

## Improvement of the Environmental and Fire Safety on the Land Areas in Protected Zones of 6-10 Kv Electric Lines

*L. A. Golovina<sup>1</sup>, I. M. Lamkov<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

<sup>2</sup> Siberian State University of Water Transport, Novosibirsk, Russian Federation

\* e-mail: lar.golowina@yandex.ru

**Abstract.** The article deals with the problems of the location of real estate objects on land areas in the protected zones of overhead power lines with a voltage of 6–10 kV, namely the electromagnetic effect of uninsulated conductors on humans and the environment, the risks of fires in the residential area due to short circuits between current-carrying parts, litigation between land owners and specialists of energy organizations. A review of regulatory legal acts regulating the safety of people in the vicinity of high-voltage electrical networks has been carried out. Modern technical solutions for reducing the impact of the electromagnetic field on the population, increasing the level of fire safety of electrical networks are presented. For the reconstruction of existing 6–10 kV lines, in the protected areas of which private property is located, the use of self-supporting insulated wire with a protective sheath is proposed.

**Keywords:** protective zone, electric line, land area

### *Введение*

Жилые строения и хозяйственные постройки, расположенные в непосредственной близости от воздушных линий электропередач 6–10 кВ нередко становятся предметом судебных споров между собственниками земельных участков и электросетевыми организациями.

Действующие воздушные линии электропередачи создают в прилегающем пространстве электрические и магнитные поля, зона действия которых может достигать десятков метров [1, 2]. Исследования воздействия электромагнитных волн на человека свидетельствуют об изменениях частоты сердечного ритма, артериального давления, увеличению в крови числа лейкоцитов. В зависимости от интенсивности использования электроустановок, нагрузка на линии может меняться, как и величина электромагнитных полей, что затрудняет объективность проведения исследований жилой зоны на соответствие экологическим и санитарным нормам [3].

Учитывая опасные последствия воздействия электромагнитных полей на здоровье человека, утвержден порядок установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон [4].

Охранная зона воздушной линии электропередачи 6-10 кВ представляет собой территорию вдоль линии в виде земельного участка и воздушного пространства, ограниченная вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних проводов на расстоянии 10 м.

Помимо неблагоприятного воздействия электромагнитного излучения на людей, находящихся продолжительное время в охранных зонах, существует опасность их гибели, порчи или утраты объектов недвижимости вследствие возникновения пожаров.

Законодательством в области пожарной безопасности [5] установлено, что прокладка и эксплуатация воздушных линий электропередачи над кровлями и навесами из горючих материалов запрещается, так как причиной пожара могут стать искры, возникающие при схлестывании или провисании проводов между собой (например, из-за воздействия ветра, гололедных образований).

Воздушные линии электропередачи 6-10 кВ являются связующими между трансформаторными подстанциями и формируют основу распределительных электрических сетей. Статистика происшествий свидетельствует, что именно на средний класс напряжений 6-10 кВ приходится основная доля аварийных отключений [6].

Охранные зоны воздушных линий электропередач, построенных в СССР, не подлежали кадастровому учету, информация о них в государственном кадастре недвижимости стала появляться после 2012 г. До сих пор нередки случаи, когда приобретается жилье или дачный участок, границы которого входят в охранную зону воздушной линии. Как правило, собственники земельных участков информируются о необходимости демонтажа объектов недвижимости после рейдов сотрудников энергетических компаний.

Таким образом, проблема использования земельных участков в охранных зонах воздушных линий электропередач является не только предметом судебных споров, но и вопросами экологической, электрической и пожарной безопасности.

### ***Методы и материалы***

При обследовании электрических сетей Ленинского и Октябрьского районов г. Новосибирска (рис. 1), в охранных зонах которых расположены жилые

строения и хозяйственные постройки, выявлено, что для воздушных линий электропередач 10 кВ применяются алюминиевые и сталеалюминиевые неизолированные многопроволочные провода.



Рис. 1. Жилые здания и хозяйственные постройки, расположенные в охранной зоне воздушных линий электропередач 10 кВ

В публикации Башаркина М. В., Холопова Ю. А. при исследовании экологических аспектов электромагнитной безопасности [7] предлагается замена воздушной линии электропередачи на кабельную, проложенную под землей. Сложностью исполнения такого решения является наличие подземных коммуникаций – трубопроводов с горячей и холодной водой, канализационного коллектора, а также экономические затраты (65 млн рублей для перевода 800 м воздушной линии на кабельную).

В работах Кремлева Г. Я. [8] рассматривается возможность использования земельных участков, расположенных в охранных зонах линий электропередач за счет перехода на новые энергетические технологии, а именно использование эффекта сверхпроводимости проводника посредством полной изоляции его магнитного излучения. Применение сверхпроводящих кабелей способствует снижению потерь электроэнергии, уменьшению электромагнитного воздействия на население, предотвращению замыкания токоведущих частей, экономическому эффекту с точки зрения использования территорий в местах прохождения воздушных высоковольтных линий.

Перспективным и необходимым направлением развития электросетевого комплекса специалистами в области электроэнергетики [9, 10] рассматривается переход с напряжения 6(10) кВ на напряжение 20 кВ. Опыт внедрения и эксплуатации линий 20 кВ появился в г. Москве для электроснабжения Ходынского поля, международного делового центра «Москва-Сити», а также на территории Ханты-Мансийского автономного округа, где значительная часть поселений находятся на дальнем расстоянии от трансформаторных подстанций.

Линия 20 кВ является более безопасной, так как выполнена самонесущим изолированным проводом (СИП), позволяет увеличить радиус обслуживания трансформаторных подстанций, снизить потери электрической энергии, не увеличи-

вать размеры земельных участков, отводимые под охранную зону, исключить опасность возникновения пожаров вследствие короткого замыкания между проводами фаз или на землю. Проблемным вопросом реконструкции существующих линий 6-10 кВ становится замена силовых трансформаторов.

Среди самонесущих изолированных проводов существуют модели, применяемые и для других классов напряжений. Провод с защитной изолирующей оболочкой СИП-3 (рис. 2) может применяться для воздушных линий электропередач 6-10 кВ взамен неизолированных проводов [11]. Применение данного провода возможно рекомендовать в качестве основания для снижения охранной зоны линии до 5 м.



Рис. 2. Самонесущий изолированный провод для сетей 6-10 кВ

### *Заключение*

В рассмотренных технических решениях наиболее рациональным является реконструкция действующих воздушных линий электропередач 6-10 кВ проводами с защитной изолирующей оболочкой СИП-3, что позволит снизить риски возникновения пожаров в охранных зонах, на которых расположены жилые и хозяйственные постройки, а также воздействие электромагнитного поля на население со стороны электрической сети.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. СНиП № 2971-84. Защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_102214/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_102214/) (дата обращения: 31.10.2022).
2. Рахимбеков М. С. Влияние электромагнитных излучений на человека // Гигиена труда и медицинская экология. – 2017. – № 3 (56). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-elektromagnitnyh-izlucheniya-na-cheloveka> (дата обращения: 31.10.2022).
3. Рослякова О. В., Фюттик И. Г. Экологическая экспертиза, сертификация и аудит. Экологическое страхование. – Новосибирск : СГУВТ, 2016. – С. 359–362. – ISBN 978-5-8119-0696-3.

4. О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 24.02.2009 № 160. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/12165555/>.

5. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс]: постановление Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 № 1479. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74580206/>.

6. Исмагилов Ш. Г., Минияров И. И. Целесообразность перевода распределительных электрических сетей на напряжение 20/0,4 кВ [Электронный ресурс] // NovaInfo, 2019. – № 105. – С. 12–14. – Режим доступа: <https://novainfo.ru/article/16990> (дата обращения: 31.10.2022).

7. Башаркин М. В., Холопов Ю. А. О соблюдении норм электромагнитной безопасности при строительстве жилых домов вблизи воздушных линий электропередач [Электронный ресурс] // Economic Consultant. – 2017. – № 4 (20). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-soblyudenii-norm-elektromagnitnoy-bezopasnosti-pri-stroitelstve-zhilyh-domov-vblizi-vozdushnyh-linij-elektroperedach> (дата обращения: 31.10.2022).

8. Кремлев Г. Я. Использование земельных участков, находящихся в охранной зоне линий электропередачи [Электронный ресурс] // Ученые записки Санкт-Петербургского имени В. Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии. – 2015. – № 4 (56). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-zemelnyh-uchastkov-nahodyaschihsya-v-ohrannoy-zone-linij-elektroperedach> (дата обращения: 05.10.2022).

9. Майоров А. В., Осинцев К. А., Шунтов А. В. О применении номинального напряжения 20 кВ в воздушных электрических сетях // Электричество. – 2018. – № 9. – С. 4–11.

10. Осинцев К. А., Шунтов А. В. Еще раз о переводе воздушных электрических сетей 6–10 кВ на напряжение 20 или 35 кВ // Электроэнергия. Передача и распределение. – 2018. – № 5 (50). – С. 70–72.

11. Логинова С. Е., Логинов А. В. Пособие по проектированию воздушных линий электропередач напряжением 0,38–20 кВ с самонесущими изолированными и защищенными проводами. Ред. 5, доп. – СПб. : ENSTO, 2019. – 299 с.

© Л. А. Головина, И. М. Ламков, 2023