

**А. Т. Залялов**

**A. T. Zalyalov**

*Zalyalov.arsen@mail.ru*

**Ю. А. Аверьянова**

**Yu. A. Averyanova**

*bgdkgey@yandex.ru*

ФГБУ ВО «Казанский государственный

энергетический университет», г. Казань

Kazan State Power Engineering University, Kazan

## **ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ**

### **THE PROCESS OF GREENING THE PRODUCTION OF ELECTRIC CABLES**

**Аннотация:** в данной статье рассмотрены процесс производства электрических кабелей, аспекты экологичности их производства, ряд мероприятий по экологизации процесса производства. Представлена диаграмма зависимости цены от вида материала изоляции кабеля.

**Abstract:** this article discusses the process of production of electrical cables, aspects of the environmental friendliness of their production, a number of measures for the greening of the production process. A diagram of the dependence of the price on the type of cable insulation material is presented.

**Ключевые слова:** электрические кабели, производство, изоляция, процесс, экология.

**Keywords:** electrical cables, production, insulation, process, ecology.

Электрические кабели используются повсеместно, так как они выполняют роль соединения источника энергии с потребителем. И из-за того, что современный мир просто не может существовать без электрической энергии, кабели никогда не потеряют свою ценность. Поэтому специалисты по всему миру изо всех сил стараются найти различные способы по увеличению экологичности процесса производства электрических кабелей.

Что из себя представляет процесс производства электрических кабелей? Он делится на несколько этапов:

1. Изготовление медных или алюминиевых проводников. Для этого проволока проходит через ряд механических прессов, которые формируют её в нужный размер и форму.
2. Оцинковка проводников. Цинковое покрытие увеличивает стойкость проводников к коррозии и износу.
3. Нарезка и скручивание проводников в жилу. Из многих проволок формируется жила необходимой формы и длины.

4. Изготовление изоляции. В зависимости от типа кабеля используются различные материалы, такие как каучук, полиэтилен, поливинилхлорид (ПВХ), резина и т.д.

5. Оболочка изоляции. Чтобы защитить провода от внешних повреждений и воздействия окружающей среды, изоляционный слой покрывается оболочкой из другого материала.

6. Вывод проводников наружу. Если кабель предназначен для соединения различных устройств, то проводники выводят наружу и закрепляют разъемы или штекеры.

7. Испытания. Кабели проходят тестирование на соответствие стандартам качества и безопасности.

8. Упаковка и хранение. Готовые кабели упаковываются в катушки или другую форму, пригодную для транспортировки и хранения [1].

Весь процесс производства происходит с использованием высокотехнологического оборудования под присмотром квалифицированных специалистов. В конце концов мы получаем готовый продукт, который соответствует всем стандартам качества.

Но, как и другие технологии современного мира, кабели не являются экологичным продуктом с точки зрения производства, так как во время их изготовления в окружающую среду выбрасывается множество вредных отходов.

Экологичность производства электрических кабелей зависит от множества аспектов и сейчас мы их разберем:

1. Материалы. В производстве кабелей могут использоваться различные материалы. Один из самых экологически чистых - поливинилхлорид (ПВХ), который является прочным, гибким и долговечным материалом. Кроме того, материалы должны соответствовать нормативам и стандартам на безопасность и экологичность.

2. Энергоэффективность. В производстве кабелей необходимо обеспечить энергоэффективность, сократить общее потребление энергии и уменьшить выбросы углекислого газа в атмосферу. Например, использование технологии сушки кабельной изоляции в микроволновой печи привело к сокращению времени сушки и резкому уменьшению расхода энергии.

3. Количество выбросов. В производстве кабелей необходимо контролировать выбросы в воздух и воду. Токсичные или опасные вещества должны сохраняться внутри производственного объекта и утилизироваться специальными методами или сдаваться на переработку согласно местным нормативным требованиям.

4. Технологичность. Новые технологии производства кабелей, такие как экструзия с изоляцией из сшитого полиэтилена, позволяют значительно сократить потребление материалов и энергии [2].

В данный момент множество специалистов стараются найти всевозможные способы по уменьшению выделения вредных отходов в окружающую среду. Но помимо нахождения и использования этих способов нужно учитывать влияние на экономическую сторону вопроса, так как экологично – не значит выгодно [3].

В пример можно привести стоимости изоляционных материалов для кабелей. Конечно, стоит учитывать, что разные материалы используют в разных сферах и у каждого из них есть свои особенности. На графике (рис. 1) указана цена изоляционного материала за 1 метр.

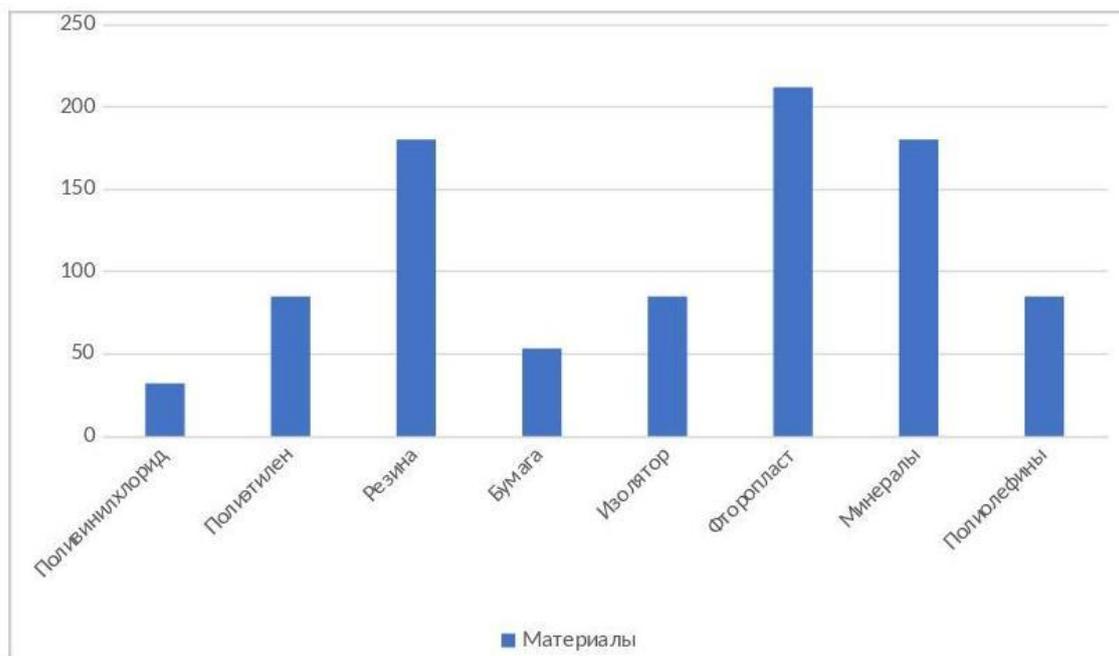


Рис. 1. Сравнительная стоимость изоляционных материалов для кабельного производства

Экологизация процесса производства электрических кабелей включает ряд мероприятий, направленных на снижение воздействия на окружающую среду и уменьшения количества отходов.

1. Использование экологически чистых материалов. В качестве одного из наиболее экологически чистых материалов для изготовления электрических кабелей используют поливинилхлорид (ПВХ), который является прочным, гибким и долговечным материалом. Кроме того, материалы должны соответствовать нормативам и стандартам на безопасность и экологичность.

2. Снижение энергопотребления. В производстве кабелей необходимо обеспечить энергоэффективность, сократить общее потребление энергии и уменьшить выбросы углекислого газа в атмосферу.

3. Технологизация производства. Новые технологии производства кабелей, такие как использование роботизированных систем, могут значительно сократить количество отходов, повысить качество продукции и снизить потребление ресурсов.

4. Повышение квалификации персонала. Обучение персонала экологическим вопросам, включая правила и методы управления отходами, является ключевым фактором в экологизации производства кабелей [4].

Таким образом, экологизация производства электрических кабелей направлена на уменьшение негативного воздействия на окружающую среду и оптимизацию производства с точки зрения экологичности.

### **Список литературы**

1. Григорьян А. Г., Дикерман Д. Н., Пешков И. Б. Производство кабелей и проводов с применением пластмасс и резин. М. : Энергоатомиздат, 1992. 304 с.

2. Настольная книга проектировщика. Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 6–35 кВ. Пермь : Камкабель, 2014. 63 с. URL: [https://www.kamkabel.ru/netcat\\_files/userfiles/6-35-www.pdf?ysclid=lk2ybpqxq65142042270](https://www.kamkabel.ru/netcat_files/userfiles/6-35-www.pdf?ysclid=lk2ybpqxq65142042270).

3. Листратенков А. И. Теоретические основы конструирования силовых кабелей и проводов. М. : Полиграф сервис, 2006. 286 с.

4. Привезенцева Е. А. Основы кабельной техники. Изд. 2-е, перераб. и доп. М. : Энергия, 1975. 472 с.