

12. Хомутский Ю. Удивительные, но настоящие: энергоэффективные системы охлаждения действующих и проектируемых ЦОД в России и за рубежом // Мир климата. – 2018. – № 111.

УДК 658.567.1

**Г.Х. Ашырова, В.Б. Вельханов**  
Международный университет нефти и газа  
имени Ягшыгелди Какаева  
Ашхабад, Туркменистан

## **НЕОБХОДИМОСТЬ УТИЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАВШЕГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

***Аннотация.** Основная цель системы управления отходами заключается в том, чтобы все ресурсы, полученные из природы, перерабатывались, превращались в полезную продукцию и возвращались в производственный цикл. В составе отходов электронного и электрического оборудования содержатся такие опасные вещества, как кадмий, свинец, ртуть. Технология сбора и переработки отработавшего электронного и электрического оборудования должна осуществляться в соответствии со всеми экологическими нормами и законодательством.*

**G.H. Ashyrova, V.B. Byashimovich**  
Yagshygeldi Kakayev,  
International Oil and Gas University  
Ashgabat, Turkmenistan

## **THE NECESSITY OF UTILIZING OUT-OF-USE ELECTRICAL EQUIPMENT**

***Abstract.** The main objective of the waste management system is to ensure that all resources taken from nature are fully recycled, transformed into useful products, and returned to the production cycle. Electronic and electrical waste contains hazardous substances such as cadmium, lead, and mercury. The technology for collecting and processing out-of-use electronic and electrical equipment must be carried out in full compliance with all environmental protection laws and regulations.*

В Национальной программе социально-экономического развития Туркменистана на 2022–2052 годы «Возрождение новой эпохи могучего государства» подчеркивается, что устойчивое социально-экономическое развитие страны напрямую связано с реализацией мер по улучшению экологической обстановки, эффективному использованию природных ресурсов, их восстановлению и охране, а

также созданию комфортных условий для населения. Стратегическая цель государственной политики в области обращения с отходами состоит в вовлечении отходов в хозяйственный оборот в качестве вторичного сырья и предотвращении их негативного воздействия на окружающую среду и здоровье населения.

Достижение этих целей требует создания эффективной системы управления отходами, соблюдения экологических требований на всех технологических этапах — от временного хранения отходов в местах накопления до их размещения на специальных объектах. Основной задачей управления отходами является предотвращение их образования на основе принципов концепции Zero Waste («ноль отходов»), предусматривающей переработку всех природных ресурсов и возвращение их в производство[1].

На всех этапах развития человеческого общества, в хозяйственной деятельности, производстве, сфере услуг, образовательных учреждениях, здравоохранении и торговле используются различные электрические устройства, выполняющие множество функций.

Первым шагом утилизации является правильная разборка распределительных щитов и другого оборудования. Любое отработавшее электрическое устройство представляет опасность для окружающей среды и здоровья людей. Для предотвращения негативных последствий и избежание штрафных санкций необходимо проводить утилизацию в строгом соответствии с требованиями.

Процесс утилизации включает три основных этапа:

1. Подготовка необходимой документации для утилизации;
2. Демонтаж оборудования — второй этап;
3. Переработка электрического оборудования в соответствии с установленными требованиями — третий этап.

В составе отходов электронного и электрического оборудования содержатся опасные вещества, такие как кадмий, свинец и ртуть. Эти вещества оказывают крайне токсичное воздействие на живые организмы и окружающую среду. Попадая в организм человека, они накапливаются в печени, почках, костях, щитовидной железе и могут вызывать онкологические заболевания.

В химический состав лазерных принтеров и картриджей входят углеродные полимеры, оксиды железа, олово и другие органические и неорганические токсичные соединения. Исследования показывают, что

эти вещества вызывают головные боли, кашель, повышение температуры тела и другие негативные реакции.

Утилизация одной маленькой батарейки загрязняет 20 м<sup>3</sup> почвы и 400 литров воды. В результате ухудшается здоровье населения и наносится серьезный ущерб окружающей среде[2].

Согласно экологическим требованиям, запрещается обезвреживание электрического и электронного оборудования, содержащего опасные вещества, на обычных полигонах, так как при этом повышается риск окисления, взрыва, коррозии и возгорания. Невозможно перерабатывать подобным способом ртутьсодержащие лампы, литиевые и свинцово-кислотные батареи, а также электронные устройства. Поэтому запрещается выбрасывать подобные отходы в контейнеры для бытового мусора.

Для снижения негативного воздействия на окружающую среду и здоровье людей, отработавшие электронные и электрические устройства должны собираться и перерабатываться в специально оборудованных местах.

К отходам, подлежащим сбору и переработке, относятся:

- бытовая техника — телевизоры, магнитофоны, электрические игрушки, батарейки, утюги, фонарики, фены, холодильники, кухонное оборудование и др.;
- офисная техника — компьютеры и комплектующие, мобильные телефоны, планшеты, копировальные устройства, сканеры, тюнеры и т.п.;
- ртутьсодержащие отходы — люминесцентные и энергосберегающие лампы.

При выборе мест для сбора отходов необходимо учитывать все экологические требования региона.

Технология сбора и переработки электронного и электрического оборудования, вышедшего из эксплуатации, должна выполняться в строгом соответствии с природоохранным законодательством.

### **Список использованных источников**

1. Berkarar döwletin täze eýýamynyň Galkynyşy: Türkmenistany 2022–2052-nji ýyllarda durmuş-ykdysady taýdan ösdürmegiň Milli Maksatnamasy. 2022.
2. Курбатова А., Харламова М. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг. ЛитРес, 2018.
3. Соколов Л. Управление отходами. ЛитРес, 2018.

4. Соколов Л., Кибардина С., Фламме С., Хазенкамп П. Сбор и переработка твердых коммунальных отходов. ЛитРес, 2017.
5. Аникиев В.В., Захарова П.В. и др. Инженерная защита окружающей среды. Очистка вод. Утилизация отходов. М.: Ассоциация строительных вузов, 2012. 295 с.

УДК 628.543.142

**Г.М.Байрамова, С.А. Аманова**

Международный университет нефти и газа имени Ягшигельди Какаева  
Ашхабад, Туркменистан

## **ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ПЕРЕРАБОТКИ БУРОВЫХ ОТХОДОВ НА ОСНОВЕ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ**

***Аннотация.** В статье представлена разработка инновационного метода переработки буровых отходов с использованием нанотехнологических и химико-технологических подходов. Комплексная технология включает фазовое разделение, обезвоживание в геотекстильных контейнерах, химическую нейтрализацию и солидификацию, а также получение строительных материалов на основе твёрдой фазы шлама. Экспериментальные исследования показали высокую эффективность гидроциклонного разделения и геотекстильного обезвоживания, полную стабилизацию опасных компонентов в цементной матрице и возможность получения высокопрочных стройматериалов (сплит-блоков и дорожных смесей). Применение нанодисперсных добавок ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ ) позволило значительно повысить прочность, плотность и долговечность материала, а также ускорило кинетику твердения. Разработанная технология соответствует принципам безотходного производства и обладает высокой экологической и экономической эффективностью.*

**G.M. Bayramova, S.A. Amanova**

International Oil and Gas university named after Yagshygeldi Kakayev  
Ashgabat, Turkmenistan

***Abstract.** This article presents the development of an innovative method for drilling waste treatment based on nanotechnological and chemical–technological approaches. The integrated technology includes phase separation, dewatering in geotextile containers, chemical neutralization and solidification, as well as the production of construction materials derived from the solid phase of drilling sludge. Experimental results demonstrated high efficiency of hydrocyclone separation and geotextile dewatering, complete stabilization of hazardous components within the cement matrix, and the feasibility of producing high-strength construction materials such as split blocks and road binders. The use of nanodispersed additives ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ ) significantly enhanced the mechanical strength, density and durability of the material and accelerated*