

## ВЛИЯНИЕ ВЕТРЯНЫХ УСТАНОВОК НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

**Калоев Д. З., студент 4 курса Института экологии  
Научный руководитель – Харламова М. Д., к.х.н., доцент,  
заместитель директора Департамента экологической безопасности  
и менеджмента качества продукции по образовательной  
деятельности, Институт экологии  
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»**

***Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, энергия ветра, турбины, здоровье человека, шум, нарушение сна, стробоскопический эффект.*

*На данный момент все большее значение приобретает возобновляемые источники энергии, которые, как многие думают, не наносят вред окружающей среде. В данной статье приведены основные негативные аспекты строительства, эксплуатации и ремонта ветряных установок, которые затаривают эмоциональное и физическое здоровье человека.*

**Введение.** Несколько последних десятилетий основными источниками энергии в мире являются ископаемые источники энергии, которые наносят огромный ущерб окружающей среде. Когда речь идет о экологически чистых, устойчивых и безопасных источниках энергии имеет смысл использование возобновляемых источников энергии.

В связи с быстрым ростом популярности возобновляемой энергетики вопрос о последствиях их применения для здоровья человека, как эмоционального, так и физического, является необходимым.

Энергия ветра предоставляет собой огромный источник для выработки чистой и устойчивой энергии, преобразованной в кинетическую энергию движущегося воздуха. Однако в действительности энергию ветра трудно назвать полностью экологически чистым источником энергии.

По данным международного агентства по возобновляемым источникам энергии за 2020 год в мире было выработано 1 588 586 ГВтч энергии ветра (0,21% от всего количество выработанной возобновляемой энергии).

**Цель работы:** выявить основные негативные последствия во время строительства, эксплуатации и ремонта ветряных установок для эмоционального и физического здоровья человека и способы их устранения или снижения.

**Результаты исследования.** Шум от ветряных турбин возникает в результате взаимодействия турбулентности с лопастями. Прямого воздействия шума турбин на здоровье человека нет, однако у людей, долго находящихся или проживающих в пределе воздействия шума, может возникнуть раздражение и нарушение сна. Причиной раздражения является свистящий звук в диапазоне частот 500–1000 Гц, возникающий при прохождении лопастей через воздух [5]. Кроме того, в ходе исследования было установлено, что шум ветряных турбин раздражает не больше, чем шум автомагистрали при низких уровнях шума в закрытых помещениях, но людей, которые легко распознают шум ветряных турбин, он раздражает больше. Также утверждается, что инфразвук и низкочастотный шум от ветряных турбин могут вызвать серьезные последствия для здоровья в виде «виброакустической болезни» [2].

Раздражение, кроме того, может вызвать внешний вид ветряной установки. Поэтому цены на дома рядом с ветряной электростанцией постоянно снижаются. Наземные и морские ветряные электростанции могут бросаться в глаза, поэтому производители турбин стараются улучшить внешний вид. Например, решетчатые турбины были заменены цилиндрическими. Также важным аспектом является цвет ветряной турбины. Раньше большинство установок красили в белый цвет, надеясь, что турбины будут сливаться с фоном. Однако опыт показал, что спрятать турбины невозможно. Важным показателем, влияющим на видимость, является цветовой контраст. Выбранный цвет турбины должен сочетаться с характером участка и его окружением.

Серьезную опасность может вызвать стробоскопический эффект. Он возникает, когда солнечный свет отражается от движущихся лопастей, и заставляет свет мерцать. Мерцание от вращения турбин,

отражающие солнечный свет с частотой более 3 Гц, представляет потенциальный риск возникновения фотогенной эпилепсии. Для предотвращения возникновения эпилепсии предлагается уменьшить число оборотов трехлопастных турбин до 60 оборотов в минуту. Большинство крупных ветряных электростанций обычно используют значительно более низкие частоты [4].

Опасность может возникнуть на этапе строительства, эксплуатации и ремонта ветряных турбин. Это может быть связано с увеличением загруженности движения на дорогах, природными явлениями (например, сильный ветер и молнии) и опасностью контакта с высоковольтным оборудованием.

Большинство смертельных случаев и травм приходится на работников, связанных с ветряными электростанциями, однако 28% несмертельных и 18% смертельных несчастных случаев произошли с местными жителями или прохожими [3]. Большинство смертей среди сотрудников, обслуживающих ветряные турбины, происходит во время строительства и технического обслуживания ветряной турбины. Наиболее опасным происшествием является падение лопасти или в зимнее время льда, который образуется на гондоле установки [1]. Этого можно избежать с помощью мер безопасности для работников и указателей предотвращения незаконного проникновения.

Существует небольшой риск столкновения воздушного транспорта с ветряной турбиной, особенно это актуально для ветряных установок, расположенных вблизи аэропортов. Большие ветряные турбины, как и все сооружения высотой более 60 метров, имеют белые или красные огни для обеспечения безопасности полетов.

**Заключение.** Небольшое число научных статей о последствиях воздействия ветряных турбин на эмоциональное и физическое здоровье человека свидетельствует о том, что это относительно новая область исследований. Поэтому для более глубокого статистического анализа необходимо собрать больше данных (с учетом более длительного времени).

По мере развития ветроэнергетики с точки зрения установленной мощности и постоянного совершенствования конструкций ветровых турбин относительное количество аварий имеет тенденцию к снижению.

### Библиографический список:

1. Ермоленко, Б. В. Ветроэнергетика и окружающая среда / Б. В. Ермоленко, Г. В. Ермоленко, М. А. Рыженков // Энергия: экономика, техника, экология. – 2011. – № 8. – С. 10–19. – EDN OCBUJN.
2. Bolin, Karl & Bluhm, Gösta & Eriksson, Gabriella & Nilsson, Mats. (2011). Infrasound and Low Frequency Noise from Wind Turbines: Exposure and Health Effects. Environmental Research Letters. 6.
3. Carneiro, F.O. & Rocha, H.H. & Rocha, Paulo. (2013). Investigation of possible societal risk associated with wind power generation systems. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 19. 30-36.
4. Harding, Graham & Harding, Pamela & Wilkins, Arnold. (2008). Wind turbines, flicker, and photosensitive epilepsy: Characterizing the flashing that may precipitate seizures and optimizing guidelines to prevent them. Epilepsia. 49. 1095-8.
5. Simos, Jean & Cantoreggi, Nicola & Christie, Derek & Forbat, Julien. (2019). Wind turbines and health: a review with suggested recommendations. Environnement, Risques & Santé.

## THE IMPACT OF WIND TURBINES ON HUMAN HEALTH

**Kaloev D. Z.**

***Keywords:** renewable energy sources, wind energy, turbines, human health, noise, sleep disturbance, strobe effect.*

*Renewable energy sources, which many think are not harmful to the environment, are becoming increasingly important at the moment. This article presents the main negative aspects of the construction and operation of wind turbines that affect human emotional and physical health.*