

CONSIDERAÇÕES DE SEGURANÇA E SAÚDE ASSOCIADOS À RECICLAGEM DAS PÁS DE TURBINAS EÓLICAS, EM FIM DE VIDA

HEALTH AND SAFETY CONSIDERATIONS ASSOCIATED WITH RECYCLING END- OF-LIFE WIND TURBINE BLADES

**David Pinheiro¹; Kamila Dias²; Patrícia Leite³; Sandra Alberto⁴; Tiago Oliveira⁵;
Nuno Nogueira⁶**

^{1,2,3,4,5,6}ISLA Santarém; ⁶ESCAD-IPLUSO

¹david_sousa2011@hotmail.com; ²kamilaassisdias@gmail.com; ³patricialeite4@sapo.pt;
⁴sandranunes97@outlook.pt; ⁵tiago19pirralho@hotmail.com; ⁶nuno.nogueira@islasantarem.pt;
⁶nuno.nogueira@ipluso.pt

Resumo

Introdução: As pás das turbinas eólicas são componentes dos aerogeradores. São fabricadas com materiais como o poliéster ou compósitos de fibra, de vidro, carbono ou aramidas, em matriz epóxi. O período de vida útil destas pás é de aproximadamente 20 anos. No final do ciclo de vida, as pás são enviadas para aterros industriais. Para além desta solução, surgiram novas metodologias, que passam pela sua reciclagem. A esta reciclagem estão associados perigos e riscos, quer ao nível da segurança, quer ao nível da saúde.

Método: Foi efetuada uma pesquisa bibliográfica, com enfoque especial na literatura técnica sobre pás de turbinas eólicas.

Resultados: Pretende-se identificar os perigos e riscos associados aos tipos de reciclagem das pás de turbinas eólicas.

Discussão: A reciclagem das pás das turbinas eólicas representa um desafio porque os materiais compósitos, que as compõem exigem processos muito específicos. Estes processos podem ser mecânicos, térmicos ou químicos. A reciclagem mecânica consiste na trituração. Em geral, de acordo com o levantamento do estado da arte, após a separação dos materiais, estes podem ser reutilizados como enchimento em materiais de construção ou plásticos. A reciclagem térmica, também designada por pirólise consiste na incineração das pás, produzindo energia e decompondo os compósitos. Neste processo, certas características dos materiais fibrosos são preservadas, tornando-os adequados para serem reutilizados. As fibras recicladas apresentam assim um ótimo desempenho ambiental. No entanto, têm uma desvantagem significativa, a decomposição da resina epóxi a alta temperatura liberta substâncias tóxicas para a atmosfera. Na reciclagem química, são aplicadas técnicas como o leito fluidizado ou solvólise, onde através de solventes e processos térmicos se separam as resinas das fibras, para que ambos possam ser reutilizados.

Conclusão: Um futuro sustentável na produção de energia não significa apenas aumentar o número das fontes de energia renovável, como é o caso dos aerogeradores, mas também prever os problemas que podem surgir, quando as pás das turbinas eólicas terminarem o seu ciclo de vida. O grande desafio, no processo de reciclagem das pás das turbinas, está em encontrar novas soluções sustentáveis, baseadas na reutilização dos seus componentes, minimizando os impactos na saúde, segurança e ambiente. Consideramos o presente estudo para aprofundar conhecimentos direcionados para uma futura investigação.

Palavras-chave: Pás eólicas, Reciclagem, Resíduos, Ambiente, Segurança e saúde no trabalho.

Abstract

Introduction: The blades of wind turbines are components of the wind generators. They are manufactured with materials such as polyester or fiber composites, including glass, carbon, or aramid fibers in an epoxy matrix. The lifespan of these blades is approximately 20 years. At the end of their cycle, the blades are sent to industrial landfills. In addition to this solution, new methodologies have emerged, involving their recycling. This recycling process is associated with dangers and risks, both in terms of safety and health.

Method: A bibliographic research was conducted, with a special focus on technical literature about wind turbine blades.

Results: The aim is to identify the hazards and risks associated with the recycling methods of wind turbine blades.

Discussion: The recycling of wind turbine blades poses a challenge because the composite materials they are made of require very specific processes. The processes can be mechanical, thermal, or chemical. Mechanical recycling involves crushing. Generally, according to the state-of-the-art, after the material separation, they can be reused as fillers in construction materials or plastics. Thermal recycling, also known as pyrolysis, involves incinerating the blades, producing energy, and decomposing the composites. In this process, certain characteristics of the fibrous materials are preserved, making them suitable for reuse. The recycled fibers thus demonstrate excellent environmental performance. However, they have a significant disadvantage as the high-temperature decomposition of epoxy resin releases toxic substances into the atmosphere. Chemical recycling employs techniques such as fluidized bed or solvolysis, where solvent and thermal processes are used to separate the resins from the fibers, enabling both to be reused.

Conclusion: A sustainable future in energy production does not only involve increasing the number of renewable energy sources such as wind turbines but also anticipating the problems that may arise when wind turbine blades reach the end of their life cycle. The major challenge in the process of recycling turbine blades lies in finding new sustainable solutions based on the reuse of their components, while minimizing impacts on health, safety and the environment. We consider this study as a foundation for further research in this field.

Keywords: Wind blades, Recycling, Waste, Environment, Safety and health at work.