

## **ПРИМЕНЕНИЕ РЕДУКТОРОВ В ВЕТРОГЕНЕРАТОРАХ**

**Студент гр. 10602118 Борщевский А.В.**

*Научный руководитель – к.т.н., доцент Николаенко В.Л.*

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

В связи с актуальностью проблем экологии использование альтернативных источников энергии является одним из приоритетов в развитии электроэнергетики. Энергия ветра в последнее время приобретает все большую популярность. Одними из важнейших характеристик, определяющие ценность этого природного явления, представляют собой его направление и скорость.

Редукторы, применяемые для ветрогенераторов, позволяют получить существенное увеличение вращательной скорости элементов двигателя.

В ветроэнергетике еще встречаются установки без редукторного механизма, несмотря на то что современное производство предлагает большой выбор червячных, цилиндрических и других видов редукторов для ветряка. Однако их доля во всем объеме производства генераторов составляет менее 20%. Безредукторные ВЭУ предусматривают установку электромагнитного подвеса ротора. Это решает ряд проблем: износ рабочих поверхностей, вибрации, шумность, затраты энергии на трение, затраты на смазочные материалы.

В группу входят прямоприводные и гибридные модели. Последние представляют собой агрегаты, которые не имеют быстроходных генераторов, но присутствуют одно- или двухступенчатые редукторные механизмы.

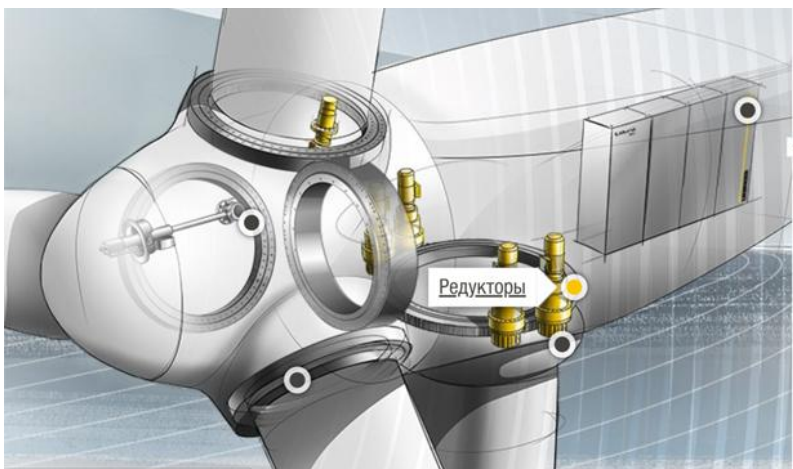


Рисунок 1-Применение редукторов в конструкции ветрогенератора

В генераторах энергии от ветра, использующие мультипликаторы (80%), могут использовать от 2 до 6 редукторов (Рис 1). Пример- пара планетарных редукторов для ветрогенератора в системах генерации энергии и изменения направления ротора установленных в гондole. Стоит отметить, что размер агрегата и тип мотора являются решающим фактором в выборе количества мультипликаторов. Мотор в устройствах ветрогенератора может быть электрическим или гидравлическим. В мощных установках часто используют червячный агрегат, установленный на входе, в паре с червячным или цилиндрическим механизмом на 2-3 ступенчатой передаче. Или 4-5 ступенчатые системы приводов сгибания, наклона.

Редукторы, применяемые в ветрогенераторах, могут отличаться по типу передачи. Цель и роль установки, которую играет механизм в ветрогенераторе, влияют на выбор оборудования.

Из-за работы редуктора в сложных условиях (трение между элементами, различные температурные условия, специфичный график пусков/остановок) техника нуждается в качественном обслуживании: смазке, периодической профилактике, соблюдении регламента работы редуктора и т.д.

Важную роль в исправной и долговечной работе редуктора играет редукторное масло, которое снижает трение между деталями

и способствует ускоренному отведению тепла из корпуса. В тоже время при этом редукторное масло подвергается постоянному воздействию неблагоприятных факторов, влияющие на его свойства, вследствие чего могут проявляться проблемы. Среди наиболее частых выделяют микропиттинг и питтинг, поломки зубьев и подшипников. Микропиттингом называют явление поверхностной усталости, которое появляется при контакте зубьев шестерен.

Он возникает в результате:

1. недостаточного количества и неравномерного слоя масла на поверхности зубьев;
2. ошибка в подбора смазочного материала;
3. наличие в масле пены;
4. периодическое изменение нагрузки.

Исходя из причин микропиттинга, можно утверждать, что своевременная замена трансмиссионного масла является хорошей мерой для обеспечения целостности и надежности работы зубчатых колес.

#### *Литература*

Применение редукторов в ветроэнергетических установках // Молодой ученый. — 2016. — №28.2. — С. 86-87. — URL <https://moluch.ru/archive/> Манакова Е. А., Гаибов И. А., Бычков И. А., Черкасова Т. А., Бубенчиков А. А. Применение 132/37229/ (дата обращения: 04.02.2020).