

УДК 621.548

## СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ РОБОТА ДЛЯ ОЧИСТКИ НАЛЕДИ С ВЕТРОГЕНЕРАТОРОВ. РОБОТ AIRO

### **Белобородова София Ильинична**

Челябинская область, г. Челябинск, филиал МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска», 4 класс

*Научные руководители: Сусев Александр Сергеевич, г. Челябинск, педагог ГБУДО «ДЮТТ ЧО»;*

*Тарасова Екатерина Александровна, учитель начальных классов, филиал МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска»*

Ограниченность мировых запасов топлива и энергии, неравномерность их распределения по планете, ухудшение экологической ситуации все острее ставят вопрос о всемирном использовании нетрадиционных экологически чистых энерготехнологий и использование возобновляемых энергоресурсов. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии общепризнанно являются перспективными энергогенерирующими мощностями, преимущество которых заключается в практически неиссякаемых запасах и минимальных воздействиях на компоненты окружающей среды. В нашей стране необходимость использования альтернативной энергетики прописана в Энергетической стратегии [1], Основах государственной политики в области экологического развития РФ [2], Климатической доктрине [3]. Из таких энергоресурсов наиболее распространенным и доступным является ветер. Зимой или летом, на севере или юге – ветер есть везде, что делает этот способ получения энергии довольно перспективным. Ветровая энергетика в последние годы стала одним из самых востребованных источников альтернативной энергии. Она применяется в любых отраслях человеческой жизни.

Устройства, преобразующие движение воздушных потоков в электрическую энергию, называют ветряными генераторами.

**Основное деление осуществляется по конструктивной особенности:** ветрогенератор с горизонтальной осью вращения основного ротора; механизм с вертикальной осью вращения.

Горизонтальные ветрогенераторы нуждаются в сложной системе ориентации «по ветру». Они или поворачиваются целиком, или же у них лопасти меняют угол наклона. Но это усложнение конструкции прямо сказывается на стоимости и надёжности. Однако есть вертикальные ветрогенераторы, для которых этой проблемы не существует! Им абсолютно без разницы направление ветра, главное чтобы он был. И что особенно привлекательно – работать вертикальный ветрогенератор начинает при меньшей скорости воздушного потока.

Но существует известная общая проблема – обледенение ветрогенераторов. При низких температурах образуется обледенение на лопатках турбины, это влечет снижение выработки электроэнергии, из-за их разбалансировки, а также разрушение, как лопастей, так и самого ветрогенератора.

Проблему обледенения необходимо решать своевременно, путём удаления наледи.

Решение проблемы обледенения ветрогенераторов возможно путем создания робота, осуществляющего механическую очистку лопастей электроветрогенератора с вертикальной осью вращения с нанесением антиобледенительного покрытия одновременно.

Для создания макета робота использовался конструктор Lego Mindstorms education EV3.

В ходе работы над проектом мы создали лабораторный стенд эмитирующий работу ветрогенераторов и робота с ножничным подъемником и устройством для устранения наледи с лопастей ветрогенераторов.

Ветрогенераторы состоят из моторов, мачты выполнены из осей, вставленных в моторы. Вертикальные лопасти сделаны из балок, находятся на вершине мачт. Таких ветрогенераторов – четыре.

Далее нами был создан робот с ножничным подъемником и устройством для устранения наледи с лопастей ветрогенераторов. В его конструкции использованы механизмы с различными способами передачи движения.

Блок управления робота находится в средней части, по бокам закреплены 3 мотора. Два для перемещения робота в горизонтальной плоскости, один для управления ножничного подъемника. Робот передвигается на колесном ходу. Специальное устройство для устранения обледенений закреплено на вершине ножничного подъемника. Ножничный подъемник состоит из балок разного размера приводящихся в движение зубчатой рейкой (рисунок 1). Для написания программы для стенда мы использовали датчики: «начало», «цикл», «рулевое управление А, В, С, Д», затем «переключатель» расходится на несколько направлений, во всех направлениях есть по 2 датчика, это «обмен сообщениями», что бы отправлять роботу сигнал, и, «рулевое управление», затем цикл закрывается.

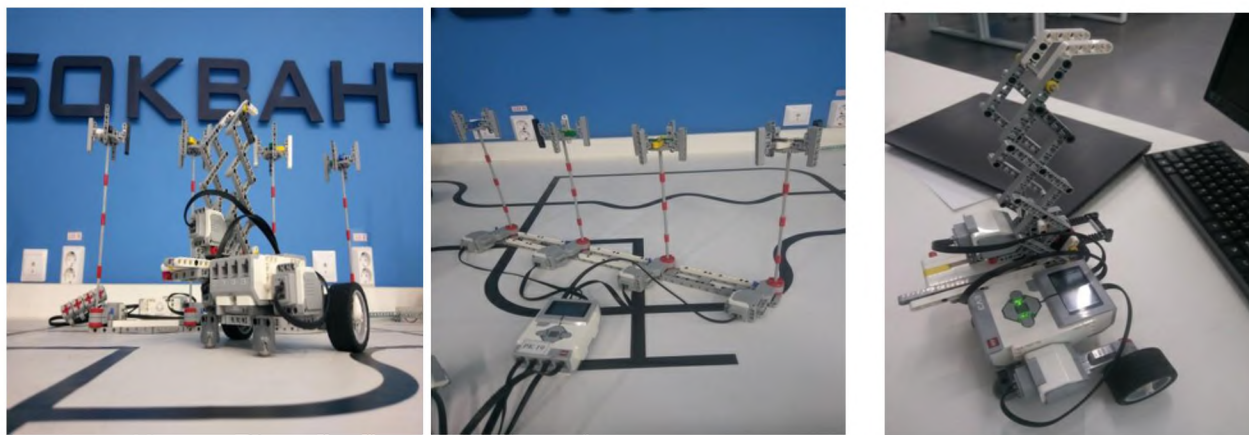


Рис. 1. Лабораторный стенд эмитирующий работу ветрогенераторов и робота.  
 Программа для роботов выполнена в среде Lego Mindstorms education EV3

Программ для робота две. Первая – для передвижения робота, её мы начали с датчика управления роботом, затем – датчик «начало», после – 8 датчиков «рулевое управление».

Вторая программа – для управления ножничным подъёмником. Датчики в следующем порядке: «начало», «цикл», «ожидание», «переключатель», четыре датчика «рулевое управление», затем программа заканчивается датчиком «цикл».

Алгоритм работы устройств представлен на рисунках 2, 3.

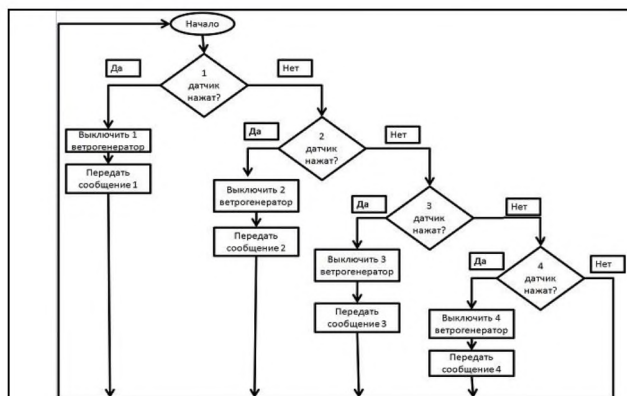


Рис. 2. Алгоритм работы стенда

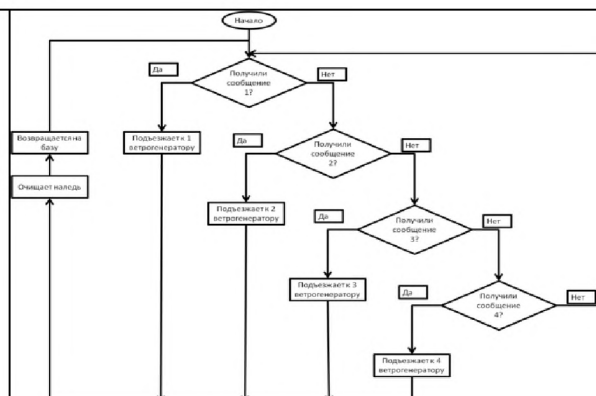


Рис. 3. Алгоритм работы робота

Таким образом созданный нами робот с ножничным подъемником и устройством для устранения наледи с лопастей ветрогенераторов определяет по сигналу какой ветрогенератор вышел из строя, подъезжает к нему, поднимая ножничным подъемником специальное устройство для очищения лопастей от наледи, осуществляет очистку лопастей электроветрогенератора с вертикальной осью вращения и наносит антиобледенительный раствор одновременно, что позволит решить основную проблему в работе ветрогенератора - обледенение.

Тем самым автоматизируется процесс очистки и восстановления работоспособного состояния электроветрогенератора с нанесением защитного антиобледенительного покрытия на перспективу.

#### Список литературы:

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года Утв. распоряжением Правительства РФ от 13 ноября 2009 года. № 1715-р.
2. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года. Утв. Президентом РФ 30.04.2012.
3. Климатическая доктрина РФ до 2020 г. Утв. распоряжением Президента Российской Федерации, 2009.
4. Милованова К.А. Интеграция ветровой генерации в работу энергосистемы: Автореф. ... канд. техн. наук. М.: Типография МЭИ. 2015. 20 с.