

УДК 621.548

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СКОРОСТИ ВЕТРОВЫХ ПОТОКОВ С ВЫСОТОЙ ДЛЯ УСЛОВИЯ г. АСТАНА

Шукралиев М.А., Пястолова И.А.

Научный руководитель – профессор д.т.н. Тлеуов А.Х

Казахский агротехнический университет г. Астана

Одним из наиболее динамично развивающихся коммерческих видов ВИЭ является ветроэнергетика. В настоящее время установленная мощность ветроэлектростанций (ВЭС) в мире составляет около 80 000 МВт, или около 1% мировой генерирующей мощности. Ветроэнергетика демонстрирует постоянный прирост мощности, до 20-30% в год. Интерес к развитию ветроэнергетики объясняется следующими факторами:

- возобновляемый ресурс энергии, не зависящий от цен на топливо;
- ветровой ресурс доступен на значительной части территории Земли;
- коммерчески апробированная технология и развитый рынок ветроустановок;
- конкурентоспособная стоимость установленной мощности (1000 Евро/ КВт);
- стоимость электроэнергии от ВЭС близка к традиционным тепловым станциям;
- отсутствие выбросов вредных веществ и парниковых газов в атмосферу;
- возможность децентрализованного обеспечения электроэнергией отдаленных районов;

Казахстан обладает значительными ресурсами возобновляемой энергии в виде гидроэнергии, энергии солнца, ветроэнергии, биомассы. Однако, помимо части гидроэнергии, эти ресурсы не нашли широкого применения вплоть до настоящего времени.

Республика Казахстан по своему географическому положению находится в ветровом поясе северного полушария и на значительной части территории страны наблюдаются достаточно сильные воздушные течения, преимущественно Северо-восточного, Юго-западного направлений. В ряде районов Казахстана среднегодовая скорость ветра составляет порядка 6м/с и выше, что делает эти районы привлекательными для развития ветроэнергетики. В этой связи Казахстан рассматривается как одна из наиболее подходящих стран мира для использования ветроэнергетики. По экспертным оценкам, ветроэнергетический потенциал Казахстана оценивается как 1820 млрд. кВтч электроэнергии в год. Хорошие ветровые районы имеются в центральной части Казахстана, в Прикаспии, а также в ряде мест на Юге, Юго-востоке и Юго-западе Казахстана. Исследования ветроэнергетического потенциала в ряде мест по территории Казахстана, проведенные в рамках проекта по ветроэнергетике Программы развития ООН, показывают наличие хорошего ветрового климата и условий для строительства ВЭС. Эти места могут рассматриваться для строительства ВЭС в ближайшей перспективе до 2015г. Наличие свободного пространства в ветровых районах позволяют развивать мощности ВЭС до тысяч МВт. Проведенные исследования энергетического сектора Казахстана на перспективу с использованием компьютерных моделей (Программа Маркал) показали, что в условиях роста цен на энергоносители, привлечения инвестиций в модернизацию и обновление генерирующих мощностей, ветроэнергетика будет востребована на рынке электроэнергии в размере порядка 300 МВт до 2015г и 2000 МВт к 2024г. На Юге и Западе Казахстана спрос на ветроэнергетику появится уже к 2015г, что обусловлено ростом цен на газ. Важным обстоятельством является и то, что вовлечение ВИЭ в производство электроэнергии снижает выбросы парниковых газов и вредных веществ от энергетического сектора.

Известно, что чем выше объект находится над земной поверхностью, тем меньше на него оказывается атмосферное давление и меньше препятствий у земной поверхности, то есть чем выше расположено ветроколесо, тем выше, в результате, скорость

ветровых потоков, соответственно мощность, вырабатываемая ветроколесом, возрастает:

Изменение скорости ветрового потока в зависимости от высоты ветроколеса над поверхностью земли определяется следующим образом:

$$v = v_1 \frac{\ln h / h_0}{\ln h_1 / h_0},$$

где v – скорость ветра на высоте h ; v_1 – скорость ветра на высоте h_1 ; h_0 – на которой скорость ветра равна нулю.

В качестве доказательства вышесказанного, проведем ряд расчетов. Воспользуемся данными о среднегодовых скоростях Астаны – 4,24 м/с.

Произведем расчеты по определению скорости ветра на высотах от 20 до 50 м (средняя высота головки ВЭУ). Результаты расчета представлены на рисунке 1.

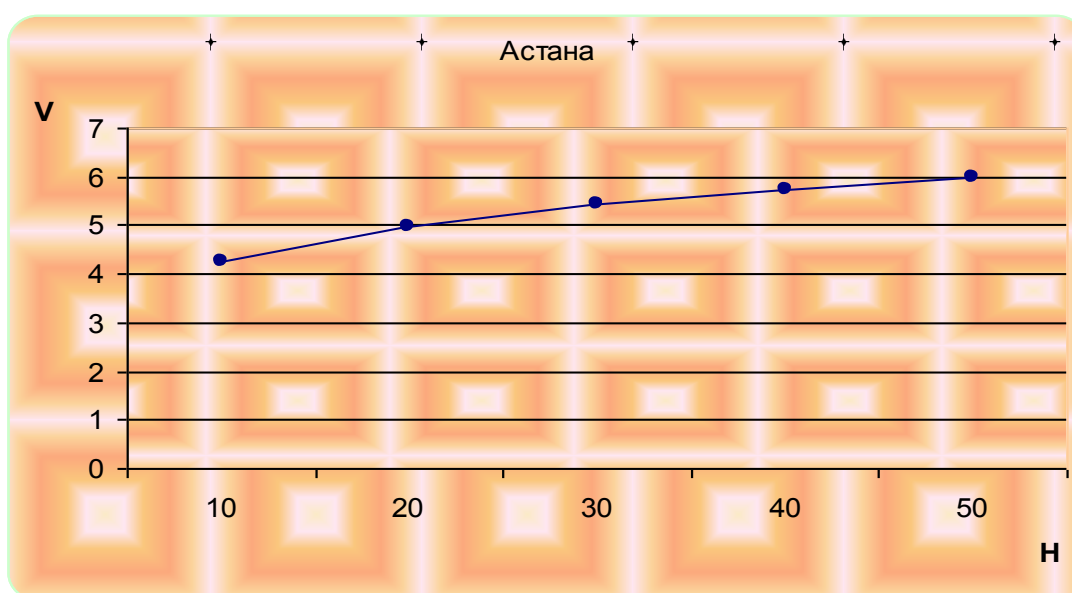


Рис. 1. Распределение скоростей ветра в зависимости от высоты над земной поверхностью для г. Астана