

Проект Правительства Казахстана и Программы Развития ООН
«Казахстан – инициатива развития рынка ветроэнергетики»



Kazakhstan

Ветровая электростанция вблизи г. Астана
(Проект)
Пред-инвестиционное исследование

**Подготовлено в рамках проекта ПРООН «Казахстан- инициатива
развития рынка ветроэнергетики»**



| | |
|--|--|
| Расположение площадки: | г. Астана, Республика Казахстан (51°08'33.7"с.ш. 71°19'30.4" в.д) |
| Ветровой потенциал : | 6,54 м/с |
| Мощность ВЭС : | 41 МВт |
| Годовое производство электроэнергии : | 115 627 МВт*ч |

Алматы, 2008

г. Алматы, ул. Шевченко, 162-ж. Офис проекта по ветроэнергетике
Тел.: +7 (727) 298-22-67, Факс: +7 (727) 298-22-66

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. Описание проекта | 3 |
| 2. Описание площадки | 3 |
| 3. Оценка ветрового потенциала на площадке..... | 4 |
| 3.1.Оборудование по измерению потенциала ветра..... | 5 |
| 3.2.Анализ данных с метеомачты..... | 6 |
| 3.3 Корреляция скорости ветра с учетом долгосрочных данных...8 | |
| 4. Оценка выработки электроэнергии..... | 9 |
| 4.1 Модель потока ветра | 9 |
| 4.1.1 Климатические данные | 9 |
| 4.1.2 Выбор турбины | 9 |
| 4.1.3 График мощности ветровой турбины | 9 |
| 4.1.4 Потери энергии | 10 |
| 4.2 Планирование ВЭС | 11 |
| 4.3 Основные результаты по выработке электроэнергии на ВЭС Астана | 12 |
| 5. Коммерческая оценка проекта ВЭС Астана | 13 |
| 6. Данные исследований по площадке ВЭС Астана | 15 |
| 7. Электрические сети | 15 |
| 8. Условия для транспорта оборудования | 16 |
| 9. Оценка воздействия на окружающую среду | 18 |
| 10.Идентификация разрешений | 19 |
| 11.Заключение | 20 |

1. ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Город Астана, столица Республики Казахстан, расположен в северной части Республики Казахстан и является одним из наиболее крупных культурных и промышленных центров страны с населением более 600 тыс. человек. В соответствии с Государственными планами город быстро развивается. Предполагается, что население города увеличится до одного миллиона человек.

Развитие города сопровождается увеличением потребления электроэнергии. Потребление электроэнергии в 2007г составило 1995.27 млн. кВтч. Снабжение электроэнергией обеспечивается от двух местных угольных ТЭС, а также поставок электроэнергии из Павлодарской области. Дефицит электроэнергии в 2007г составил 140 млн. кВтч. В ближайшей перспективе необходимы дополнительные энергетические мощности. До 2015г планируется расширение ТЭЦ-2 с вводом 240 Мвт дополнительной мощности, а также строительство новой ТЭЦ-3 мощностью 240 МВт.

Угольные электростанции являются одним из основных загрязнителей окружающей среды г. Астаны, выбрасывая значительное количество вредных веществ в атмосферу, а также производя большие объемы золошлаковых отходов, которые складированы в открытых золоотвалах, которые подвержены пылению.

Альтернативой для энергоснабжения г. Астаны является ветроэнергетика. Астана находится в зоне высоких ветровых нагрузок, что делает возможным использование ветроэнергетики для производства электроэнергии в больших масштабах. Ветроэлектростанции (ВЭС) могут обеспечить дополнительную электрическую энергию. Возможен вариант использования электроэнергии от ВЭС для нужд электроотопления, что является весьма актуальным для города. Этому способствует и то обстоятельство, что пик выработки электроэнергии на ВЭС будет приходиться на зимние месяцы. ВЭС разгрузят транспортный узел города от поставок угля и улучшат экологию города за счет снижения вредных выбросов от ТЭЦ.

Использование ВЭС и замещение электроэнергии от угольных электростанций внесет вклад в выполнение международных обязательств Республики Казахстан по сокращению выбросов парниковых газов в соответствии с Рамочной Конвенцией ООН по изменению климата, участником которой Республика Казахстан является с 1997г.

Общий вид ВЭС в районе г. Астаны приведен на титульном листе.

2. ОПИСАНИЕ ПЛОЩАДКИ

Площадка под строительство ВЭС расположена в южном направлении от города Астаны и была идентифицирована со стороны Акимата и на основе консультаций с отделением института Казгидромет, Астана. Площадка находится в пределах 5-10 км от окраины города в пределах видимости со стороны новой части города на левом берегу реки Ишим.

Площадка под ВЭС имеет размеры 8 * 10 км и в настоящее время свободна и доступна для строительства ВЭС мощностью от 20 до 50 МВт. Имеется свободное пространство земли, что позволит увеличить мощность ВЭС при необходимости. Площадка расположена в области понижений с заболоченными участками, недалеко от городского отстойника канализационных стоков в стадии рекультивации и имеет высокий уровень грунтовых вод и в паводки иногда затапливается.

Рядом с площадкой в направлении юго-запад - северо-восток проходит воздушная линия электропередачи напряжением 110 кВ, а восточнее на удалении не более чем в 1 км - расположена крупная понизительная подстанция. Рядом с площадкой проходит автотрасса. Железнодорожные магистрали Астаны расположены в 12 км севернее площадки и направлены с востока на запад. Взлетно-посадочная полоса городского аэропорта находится в 16 км к юго-востоку от площадки и направлена с юго-запада на северо-восток, таким образом, траектория самолетов при взлете и посадки не проходит над площадкой.

3. ОЦЕНКА ВЕТРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА НА ПЛОЩАДКЕ

В соответствии с договоренностями между Акиматом г. Астаны и ПРООН в рамках проекта ПРООН по ветроэнергетике на площадке г. Астана в октябре 2006г была установлена метеомачта высотой 50м и были произведены годовые замеры скорости и направления ветра. Замеры производились в соответствии с международными стандартами в области измерений скорости ветра для оценки ветрового потенциала (IEA/IEC). Верификация, обработка данных и оценка ветрового потенциала проводилась при участии международной компании «PB Power», Австралия.

3.1 Оборудование по измерению потенциала ветра

Оборудование для измерения характеристик ветра было установлено на 50 метровой метеомачте (см. фотоснимок ниже).



Фотоснимок метеомачты в районе площадки г. Астаны

Местонахождение мачты и конфигурации приборов, предоставлены в таблице 1. Конфигурации приборов, установленных на мачте, соответствуют международным стандартам IEA/IEC.

Таблица 1.

| Высота мачты | Позиция (WGS84 Пояс 42) | | Анемометры | | | |
|-----------------|----------------------------|----------|------------|---------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| | К востоку | К северу | Высота | Уклон | Смещение | Ориентация стрелы (градусы) |
| 49.35 м | 0662646 | 5668211 | 51 | 0.62777 | 0.19605 | Недоступно (верх.установка) |
| | | | 49 | 0.62509 | 0.19993 | 10° |
| | | | 22 | 0.62496 | 0.21123 | 10° |
| | | | Флюгеры | | | |
| | | | Высота | Сдвиг | Ориентация стрелы (град. верные) | |
| | | | 49 | 10° | 10° | |
| | | | 22 | 10° | 10° | |

3.2 Анализ данных с метеомачты

Статистические данные по ветру показаны в таблице 2.

Таблица 2.

| Период записи | Дата | Время |
|---------------|------------|-------|
| Начало | 2006/10/20 | 12:50 |
| Окончание | 2007/10/24 | 11:50 |

| Статистика ветра | Уровень 1 | Уровень 2 | Уровень 3 |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Высота над уровнем земли (м) | 51.2 | 49.0 | 22.0 |
| Минимальная скорость ветра (м/с) | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| Средняя скорость ветра (м/с) | 6.51 | 6.48 | 5.39 |
| Максимальная скорость ветра (м/с) | 26.6 | 26.7 | 24.3 |
| Порывы ветра (м/с) | 37 | _* | _* |
| IES (15 м/с) интенсивность турбулентности | 10.6 % | _* | _* |
| Статистика окружающей среды | Минимум | Среднее | Максимум |
| Температура (°C) | -26.0 | 7.7 | 36.6 |
| Давление (кПа) | 947.6 | 975.9 | 1002.3 |

Доступность данных по замерам скорости ветра в течении годового периода 2006-2007 составила 78,3%. Некорректные данные (из-за обледенения датчиков) не использовались.

Распределения скорости ветра, параметры Weibull на высоте 51 м для площадки, показаны на рис.1.

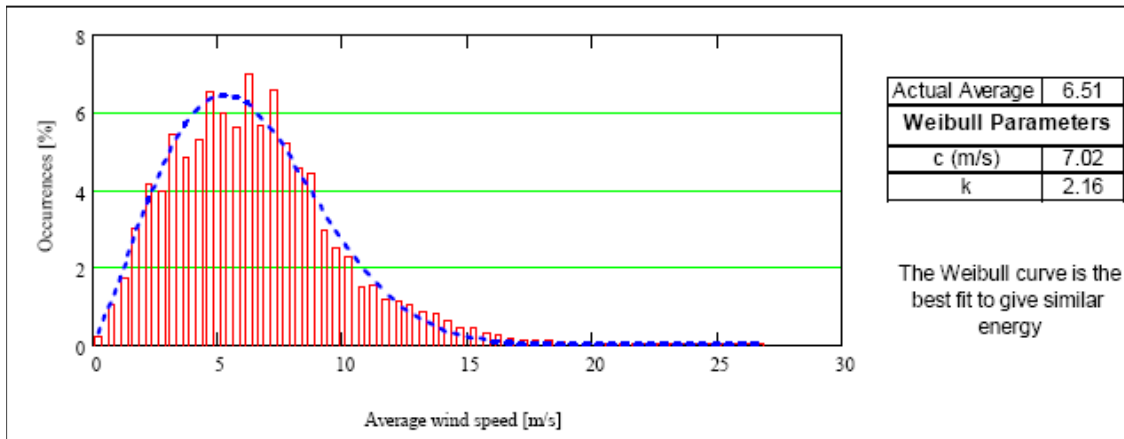


Рис. 1. Распределение скорости ветра и параметры Weibull на высоте 51 м

Роза направления ветра и роза энергии ветра на высоте 50м, показаны на рис.2. Роза направления ветра показывает, что преобладающее часть ветра имеет направление с юго-востока. Распределение энергии ветра показывает, что основная часть энергии ветра идет с юго-восточного направления.

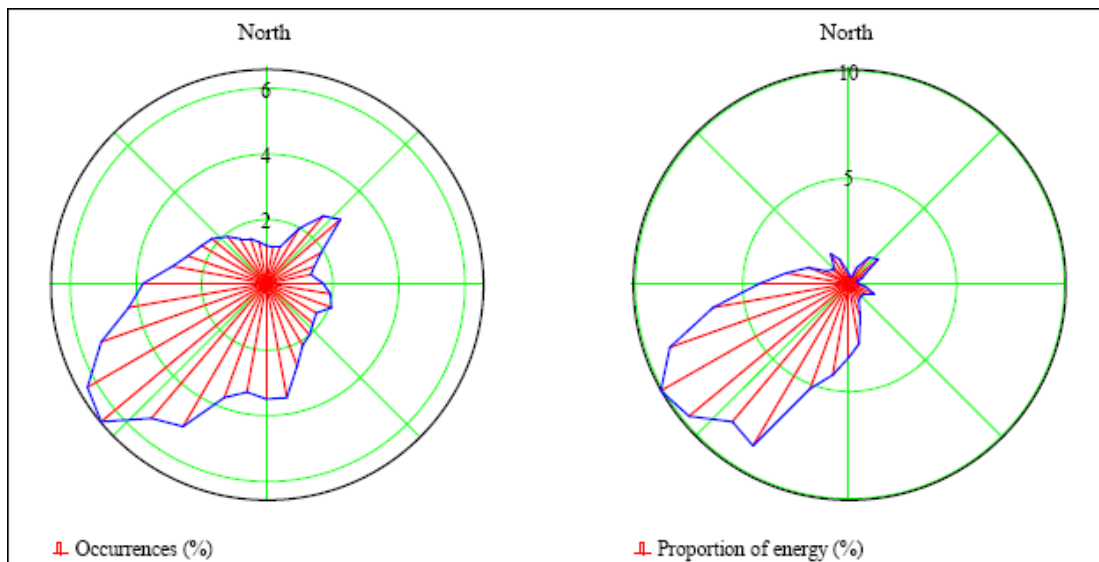


Рис.2. Роза направления ветра (слева) и роза энергии ветра (справа)

Сезонное распределение скорости ветра, представленное на рис.3, демонстрирует характер изменения скорости ветра по месяцам по отношению к среднегодовой скорости ветра.

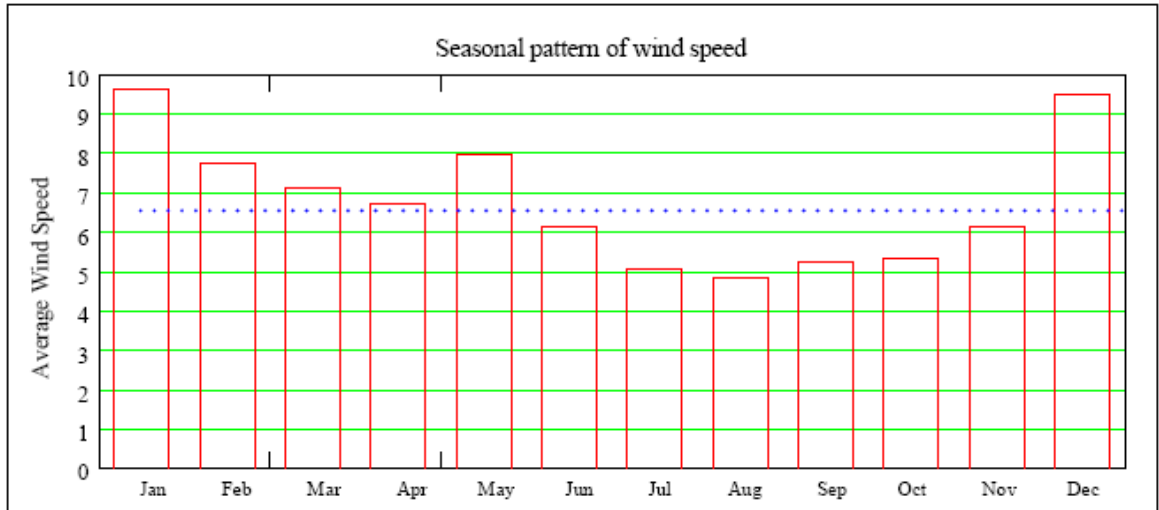


Рис. 3. Ежемесячные средние скорости ветра на высоте 50 м

3.3 Корреляция скорости ветра с учетом долгосрочных данных

Было определено соотношение между ветровыми данными от НЦАИ (Национальный Центр Атмосферного Исследования) и данными метеомачты г. Астаны для определения прогноза долгосрочной скорости ветра. Результаты соотношения представлены в таблице 3.*

Таблица 3

| Местная мачта | Результат соотношения | Местная средняя скорость ветра (м/с) | Средняя скорость ветра на базовой площадке (м/с) | Перекрывающая скорость ветра на базовой площадке (м/с) | Местная долгосрочная средняя скорость ветра (м/с) |
|---------------|-----------------------|--------------------------------------|--|--|---|
| Астана | 91.1% | 6.45 | 4.02 | 4.02 | 6.48 |

* Материалы отчета "PB Power" для ПРООН. Казахстан. 2008.

4. ОЦЕНКА ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

4.1 Модель ветрового потока

4.1.1 Климатические данные

Специалисты “PB Power” провели моделирование ветрового потока для площадки Астаны. Следующие климатические и топографические входные данные были применены в моделировании:

Данные ветра: Ветровые данные по метеомачте экстраполированы для высоты 80 м, расположения оси ротора турбины.

Средняя плотность воздуха: Данные по температуре, и давлению, были получены на метеомачте. Вычисленная плотность воздуха для площадки принята как средняя плотностью воздуха на высоте 80м для всех турбин на площадке.. Плотность воздуха равна 1.197 кг/м³.

4.1.2 Выбор турбины

Специалисты “PB Power” предлагают выбор ветровой турбины Vestas NM82 для ВЭС. Номинальная мощность турбины – 1650 кВт, диаметр ротора - 82 м.. высота оси ротора равна 80м.

4.1.3 График мощности ветровой турбины

График мощности² для турбины Vestas NM82 был получен с помощью стандартного инженерного программного обеспечения. График мощности при плотности воздуха 1.197 кг/м³, показан на рис. 4,

* Материалы отчета "PB Power" для ПРООН, Казахстан. 2008

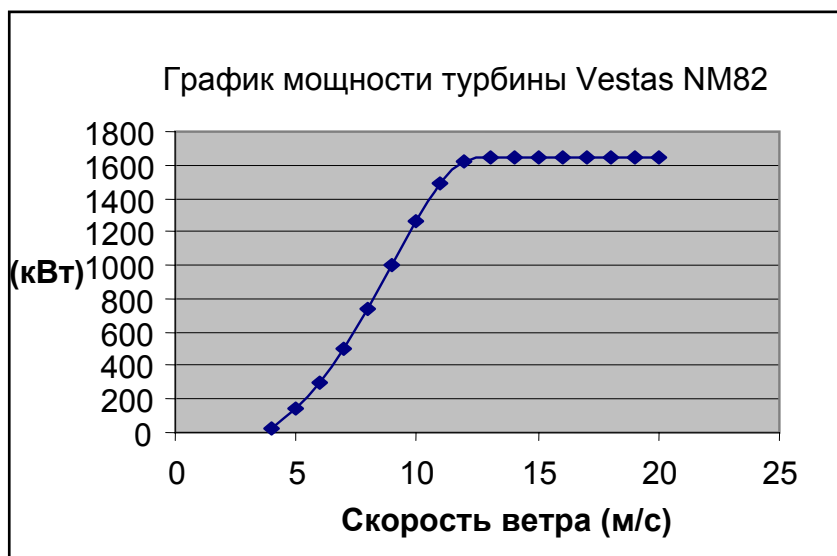


Рис. 4. График мощности турбины Vestas NM82

4.1.4. Потери энергии на ВЭС

Таблица 4. показывает статьи потерь энергии на ВЭС.

Таблица 4.

| Потери | Значение | Источник |
|---|---|-------------------|
| Потери от аэродинамического взаимодействия турбин | Зависит от площадки ³ | оценка "PB Power" |
| Деградация кривой мощности турбины | 0.5 % | оценка "PB Power" |
| Гистерезис останова турбины | Минимальное влияние, учитывается в вычислении производства электроэнергии | оценка "PB Power" |
| Различные потери генератора | 0.5 % | оценка "PB Power" |
| Электрические потери на внутренних сетях ВЭС | 3 % | оценка "PB Power" |
| Долгосрочные потери от поломок генератора | 3 % | оценка "PB Power" |

| | | |
|----------------------------------|-------------|---|
| Электрические потери вне ВЭС | Не включено | - |
| Потери от аварии на внешней сети | Не включено | - |

* Материалы отчета "PB Power" для ПРООН

4.2 Планирование ВЭС

Специалисты "PB Power" разработали план расположения турбин для ВЭС Астаны с установленной мощностью 41 МВт. План ВЭС состоит из 25 турбин расположенных в сетке 5X5 турбин, (рис. 5). Расстояние между турбинами равно 6 диаметрам ротора.



Рис. 5. План ВЭС

4.3 Основные результаты по выработке электроэнергии на ВЭС Астана

Основные результаты вычислений по выработке электроэнергии для ВЭС Астаны в целом и по каждой ветровой турбине Vestas NM82 приведены в таблице 5.

Таблица 5.

| | Астанинская ВЭС |
|---|-----------------|
| Тип турбины | Vestas NM82 |
| Количество турбин | 25 |
| Высота ротора над уровнем земли(м) | 80 |
| Общие потери ВЭС (%) | 15.1 |
| Общая годовая выработка электроэнергии (МВт*ч/г) | 136 260 |
| Общая годовая выработка электроэнергии с учетом потерь от аэродинамического взаимодействия турбин (МВт*ч/г) | 124 128 |
| Полезная годовая выработка электроэнергии (МВтч/г) | 115 627 |
| Коэффициент использования мощности (%) | 32.00 |
| Средняя скорость ветра на площадке (м/с) | 7.25 |

Как видно из результатов вычислений, при средней многолетней скорости ветра 7,25 м/с, на высоте 80 м. полезная годовая выработка электроэнергии всеми турбинами Vestas NM82 на ВЭС составит 115 627 МВтч. При этом коэффициент использования установленной мощности ВЭС составит 32%, что является достаточно высоким показателем для ВЭС.

5. КОММЕРЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТА ВЭС АСТАНА

Приближенные технико-экономические расчеты показывают, что при принятых предположениях и цене 10,7 тенге за каждый кВт*ч электрической энергии, внутреннюю норму доходности (IRR) проекта составит 12 %, что близко к значениям для проектов ВЭС в Европе.

Сделанные предположения, используемые в этой простой коммерческой модели, включают:

| Пункт | Величина | Источник |
|--|-----------------|---|
| Удельная стоимость ВЭС | 1.25€ млн. /МВт | Приблизительные данные по проектам ВЭС в Европе. |
| Затраты на эксплуатацию и обслуживание | 9 €/МВт*ч | Средняя промышленная норма для Европы |
| Индексация | 5 % в год | Принята равномерная индексация всех затрат 5 % в год. Это, вероятно, будет консервативным подходом, поскольку инфляционные влияния на стоимость электроэнергии, вероятно, будут выше, чем на обслуживание и эксплуатацию. |
| Налогообложение | | Налогообложение аналогично другим инвестиционным проектам в Казахстане |

Расчет, проведен для оценки возможной цены за электрическую энергию, необходимую для достижения Внутренней Нормы Доходности проекта на уровне 12 %.

По сделанным предположениям простой период окупаемости ВЭС составит 9 - 10 лет.

| Переменные | Стоимость | Ед. |
|---|-------------------|---------------------------------------|
| Мощность&Капитал | | |
| Дата начала | 2009 | год |
| Расчетный срок | 20 | лет |
| Окончание проекта | 2029 | год |
| Общая установленная емкость | 41 | МВт |
| Чистое годовое производство энергии | 115 627 | МВт*ч / год |
| Капитальные расходы | 51,250,000 | € |
| Эксплуатационные доходы | | |
| Отпускная цена электроэнергии | 10,7 | тенге/кВт*ч |
| Эксплуатация и техобслуживание на МВт*ч | 9 | € |
| Эксплуатационные накладные | €0 | €/год |
| Арендная плата землевладельцу | 0,0% | % валового дохода |
| Налоги | | |
| Корпоративный налог | 30% | |
| Налог на собственность | 1% | |
| Земельный налог | 54 000 | € на основании €300/га и 30га/турбина |
| Налоговые каникулы | 5 | лет |
| Индексация цен | 5% | |

| Курс валюты | | |
|--------------------|--------------|--|
| KZT/\$ | 121 | |
| KZT/€ | 185 | |
| KZT/£ | 244 | |
| Результат | | |
| ВНД Проекта | 11,9% | |

6. ДАННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПЛОЩАДКЕ ВЭС

Сейсмические данные

Город Астана не является зоной сейсмической активности, и поэтому дальнейшие изучения по этому вопросу не были выполнены на предмет влияния сейсмичности на установку ветровых турбин.

Топографические данные

Выбранная площадка - практически ровная в любом направлении вокруг. В 5 км на север расположен город, который застраивается средне- и высокоэтажными домами. Город продолжит расширяться в направлении ВЭС в течение некоторого времени в соответствии с Правительственной программой. Поэтому этот вопрос должен быть рассмотрен, чтобы не стать угрозой для ВЭС.

Мы рекомендуем рассмотреть влияние городского развития на возможность строительства ВЭС на данной площадке и провести обсуждения с Акиматом по организации буферной зоны между ВЭС и городской зоной.

Геотехнические данные

Имеющиеся данные, изданные на картах области, описывают, что участок находится в области с глинистой почвой с суглинками (мергелями) со случайными включениями (депозитами) соли.

Рытье котлована глубиной до 1,5 м при установке метеорологической мачты подтвердило это. Земля, как было отмечено, главным образом, составлена из твердой глины. Детальное изучение геологической информации должно быть выполнено для проекта ВЭС.

7. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ

Площадка находится поблизости от понизительной подстанции и линии электропередачи напряжением 110 кВ. Соединение с этой линией для выдачи мощности ВЭС будет физически возможно осуществить, но должно быть выполнено изучение сетей, чтобы балансировать переменную поставку электрической энергии от ВЭС, а также качество электрической энергии.



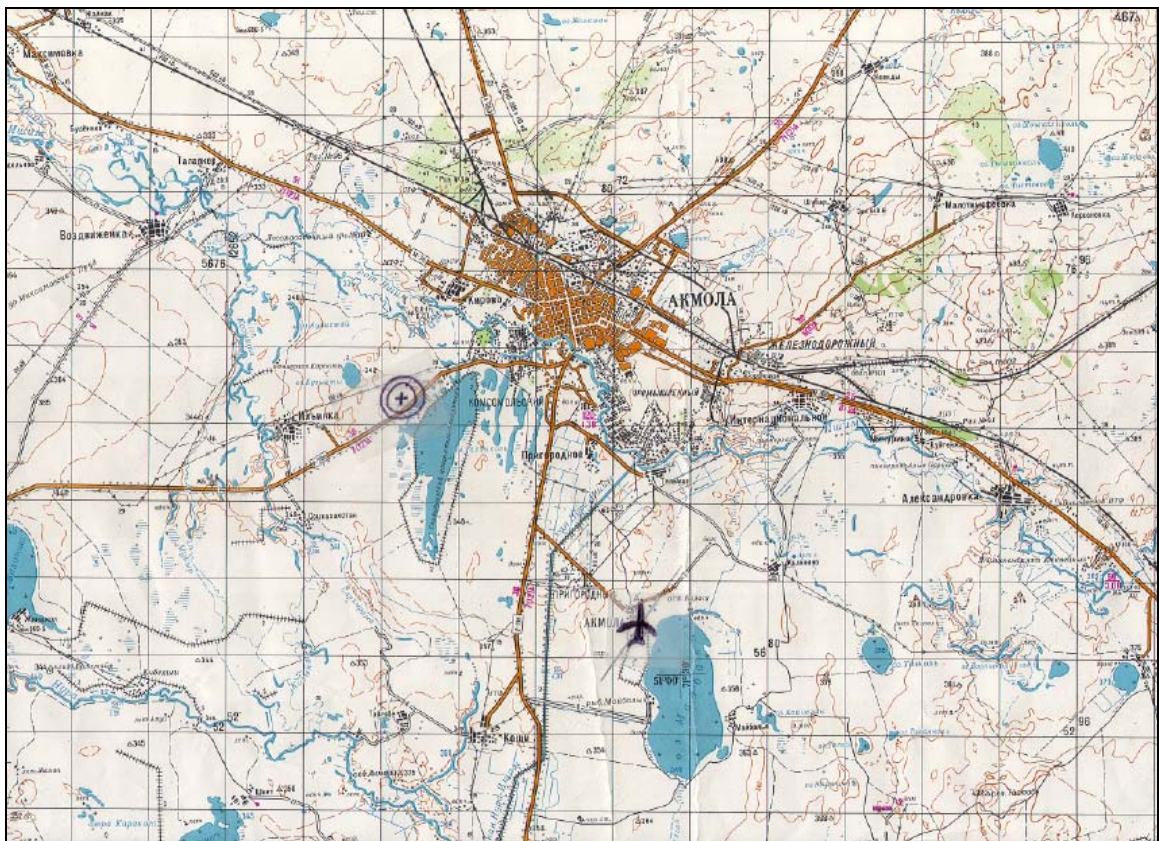
Подстанция поблизости площадки ВЭС

8. УСЛОВИЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТА ОБОРУДОВАНИЯ

Город Астана имеет хорошо развитую транспортную сеть с хорошей автомобильной дорогой, рельсовым и воздушными связями. Дорожная сеть связывает город Астану с севером и западом Казахстана, Российской Федерацией, в южном направлении - с Алматой и с Китаем.

Ж/д сеть имеет прямые связи с Китаем, с Российской Федерацией и с Европой. Главный ж/д путь проходит на удалении 16 км от участка, а местные автомобильные дороги связывают участок со многими запасными путями, которые могут быть использованы для доставки и разгрузки оборудования.

Поставка оборудования на данную площадку не будет сопряжена с трудностями. При выборе типа турбин необходимо будет провести детальный обзор транспортной инфраструктуры.



Район Астаны с указанием расположения площадки и аэропорта

9. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Оценка воздействия на окружающую среду соответствует Казахстанским нормам промышленного проектирования. Любой стандарт (в частности, ЕІА) требует, чтобы начальное изучение (обзор) идентифицировало области дальнейшего детального анализа. Контекст данного изучения - близость города Астаны.

Расширение города Астана на юго-запад могло бы поставить под угрозу развитие ВЭС. Высотные здания могут снизить ресурс ветра для производства электрической энергии, изменяя неровность поверхности земли вокруг выбранной площадки. Кроме того, селитебная зона поблизости от действующей ВЭС означает ограничение ее дальнейшего развития. Так как ветровые турбины, оказывают воздействие на качество жизни населения, то должны быть приняты соответствующие меры по ограничению этого воздействия до приемлемого уровня.

Рекомендуется, чтобы были проведены консультации в Акимате по планам развития города и пределах разумной буферной зоны вокруг площадки ВЭС.

Изучение идентифицирует возможные проблемы для будущего анализа и должно включать:

Флора и фауна

Должно быть выполнено изучение жизни растений и животных, проживающих на данной местности. Изучение путей миграции птиц должны быть закончены до начала строительства ВЭС, чтобы идентифицировать возможные угрозы для биоразнообразия.

Шумовые и визуальные воздействия ветровых турбин, включая мерцание вращающихся лопастей ВЭУ от солнца

Акустическое воздействие ветровых турбин является основным воздействием для жилой зоны. Вращающиеся лопасти ВЭУ порождают звук низкой частоты, который слышимым на расстоянии до 500 м при средних скоростях ветра. Если жилые зоны города Астана будут приближаться к площадке ВЭС, то необходимо будет согласовать с Акиматом приемлемый уровень шума от ВЭС, чтобы определить минимальное расстояние между ветровыми турбинами и жилой зоной.

Мерцание теней лопастей при восходе и заходе солнца и шум от вращения лопастей - это типичные причины жалоб жителей на близлежащие ВЭС на Западе.

Электромагнитные влияния, радар, радио, телевизионные, передатчики и сотовые коммуникации

Все радиоисточники вблизи площадки ВЭС должны быть идентифицированы и изучены. Источниками в этом случае, вероятно, будут:

- радар для управления воздушным движением и передачи радиосигналов диспетчеров, расположенных в аэропорту и на бортах самолетов;
- военные радары и радиопередатчики;

- телефонные мачты для сотовой связи, расположенные вокруг города Астана;
- телевизионные и ретрансляционные станции.

Должны быть достигнуты соглашения со всеми радиисточниками вблизи зоны расположения ВЭС.

10. ИДЕНТИФИКАЦИЯ РАЗРЕШЕНИЙ

Разрешения на строительство промышленных объектов регламентируется Законом Республики Казахстан от 16 июля 2001 г. «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан»

Следующие основные разрешения потребуется получить для строительства ВЭС:

1. Решение местного исполнительного органа власти о предоставлении земельного участка согласно Постановлению Правительства Республики Казахстан от 6 мая 2008 г. № 425. «Правила оформления и выдачи исходных материалов (данных) для проектирования объектов строительства»

2. Разрешение на выполнение строительно-монтажных работ в соответствии со СНиП РК 1.03-06-2002 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», выдаётся должностными лицами государственной архитектурной инспекции.

Другие нормативные материалы:

СНиП РК А.2.2-1-2001 Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.

СНиП 1.03-03-2001 Положение об авторском надзоре проектных организаций за строительством предприятий, зданий и сооружений.

СНиП РК 1.03-05-2001 Охрана труда и техника безопасности в строительстве.

ГОСТ 26433.0-85 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения.

ГОСТ 26433.1-89 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления.

ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

11. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Площадка вблизи города Астана подходит для строительства ВЭС мощностью до 50 МВт. Маршруты доставки оборудования ясны и не представляют трудностей, присоединение к электрическим сетям для выдачи мощности ВЭС доступно, сам участок представляет немного трудностей для обустройства фундаментов для турбин при строительстве ВЭС.

Существуют вопросы по пригодности площадки из-за возможных ограничений в связи с развитием города Астана. Должно быть достигнуто согласие с городскими властями относительно организации буферной зоны для ВЭС. Равнинная топография местности в районе Астаны означает, что есть другие возможные площадки, которые могут соответствовать измеренному ветровому потенциалу.

Площадка имеет хороший ветровой потенциал, при котором коэффициент использования установленной мощности турбин может составить порядка 32%. Производство электроэнергии от ВЭС мощностью 41 МВт составит порядка 116 млн. кВтч в год, что достаточно для покрытия потребностей в электроэнергии района города с населением до 100 тыс. человек. Строительство ВЭС мощностью 41 МВт позволит ежегодно снизить объем потребления угля на ТЭЦ до 70 тыс. тонн, сократить вредные выбросы в атмосферу двуокиси серы на 700 тонн, окиси азота - до 350 тонн, золы – на 700 тонн, золошлаковых отходов до 28 тыс. тонн

Цена за электроэнергию на шинах ВЭС должна быть достаточна для привлечения инвестирования такого проекта и способна обеспечить его окупаемость за средние сроки.

Цены за электроэнергию должна быть уточнена при детальной проработке проекта с учетом стоимости оборудования и схем финансирования проекта.