كلية : الآداب

قسم : الجغرافية

المرحلة : الثالثة

استاذ المادة : صلاح عدنان مجول الدليمي

اسم المادة باللغة العربية : جغرافية الطاقة

اسم المادة باللغة الانكليزية Energy geography

اسم المحاضرة الحادية عشر باللغة العربية : الطاقة الريحية

اسم المحاضرة الحادية عشر باللغة الانكليزية : wind energy

المبحث الخامس اقتصاديات الطاقة الشمسية :

الطاقة الريحية:

قدرة الرياح:

قدرة الرياح هي القدرة التي تمتلكها الرياح والتي تمكنها من تحريك الاشياء أي انها طاقة الحركية (الميكانيكية) التي يمتلكها الهواء نتيجة الحركة وعادة تنتج بسبب اختلاف الضغط الجوي الناتج عن اختلاف درجة حرارة سطح الأرض ويكون سبب عدم استواء سطحها.

في المحور الأول لهذا الفصل سيتم التطرق الى أنواع التوربينات وما هو المبدأ التي تعمل به توربينات الرياح فضلاً عن معرفة كثافة طاقة الرياح وعلاقة طبوغرافية سطح الأرض بسرعة الرياح إضافة الى التكلفة الاقتصادية لنصب مزارع الريح في اهم الأقاليم الواعدة .

- انواع التوربينات (Turbine Kinds):

تقسم التوربينات احياناً حسب طريقة تشغيلها والمبدأ الرئيس هو ان جميع التوربينات تشتغل بالدفع او برد الفعل او بهما معاً هناك اربعة انواع من التوربينات:

1- التوربين المائي: (Hydro Turbine)

يسمى ايضاً بالتوربين الهدرولي والذي تدور انصاله عن طريق الشلالات المائية او المياه المخزونة خلف السدود وتستخدم في تشغيل مولدات الكهرباء في محطات القدرة الكهرومائية.

2- التوربين البخاري (Steam Turbine):

يعمل بالبخار الذي ينتج عادة من تسخين الماء في غلاية وقودها من الفحم الحجري، او الزيت او الغاز الطبيعي وهي تشغل مولدات كهربائية في معظم محطات تجهيز القدرة وكذلك تشغيل السفن والآلات الثقيلة، وتعد التوربينات البخارية ذات المراجل المتعددة من اقوى المحركات في العالم اذ يصل انتاجها أحياناً الى (750) مليون واط .

3- التوربين الغازي (Gas Turbine):

يستخدم الغازات الساخنة مباشرة التي تنتج من احتراق الوقود مثل (الزيت، الغاز الطبيعي) وتستخدم في تشغيل المولدات الكهربائية او السفن او سيارات السباق.

4- توربين الرياح (Air Turbine):

والذي يعتمد على الرياح في تحريك الانصال التوليد طاقة كهربائية اذ تحتوي على نظام يحول طاقة الرياح الى طاقة ميكانيكية وعدد الاتصال (الشفرات) يختلف من تصميم الى اخر وكذلك قدرتها فهناك توربينات لا تتعدى قدرتها (0.5 Kw) وهناك توربينات الرياح العملاقة تصل قدرتها الى (3000 KW).

كما يمكن تصنيف توربينات الرياح الى نوعين حسب شكل المحور:

1- توربينات ذات محور افقي (Vertical Axis Rotor):

وهذا النوع من التوربينات يمكن استعماله في حالتي الاحمال العالية والمنخفضة ويعيب هذا النوع يكون محور الدوران يكون موازي لاتجاه الرياح كما انه يحتاج الى مولد كهربائية اعلى البرج كما في صورة (3).

صورة (3) توربين الرياح ذات المحورالأفقي

2- توربينات ذات محور راسي (Horizontal Axis Rotor):

ويمكن ان يدور باتجاه الرياح القادمة من أي اتجاه والعامل الرئيس الذي يؤثر على مردود هذه التوربينات هو معامل القدرة والذي يمثل كفاءة التحويل من قدرة رياح الى قدرة ميكانيكية ولا تحتاج الى مولد كهربائي في اعلى البرج لذلك يعتبر الاكثر شيوعاً واستعمالاً كما في الصور (4)

صورة (4) توربين الرياح ذات المحور الرأسي

-طريقة عمل التوربينات (Basic Theory of Work Turbine):

علم ديناميكية الهواء (Aerodynamics) هو العلم الذي يدرس القوانين الفيزيائية على الأجسام التي تقع ضمن تيار الهواء والقوى الناتجة منه.

هذا هو المبدأ الأساسي لتغير ديناميكية توربينات الرياح ذات الانصال الثلاثة وفيما يلي شرح يوضح الأجزاء الأساسية المكونة لتوربينات الرياح.

1- الانصال (Blades):

هي اهم واوضح الاجزاء في التوربينات مرتبطة بواسطة الدوار (Rotor) اذ يتم تحويل طاقة الرياح الى طاقة ميكانيكية، لها شكل شبه مستطيل محدد بثلاث حواف هي حافة امامية (Leading Edge) وحافة سائبة (Trailing Edge) وحافة قمة النصل (Blade Tip) وفي بعض انواع التوربينات يكون في الانصال نهايات قابلة للحركة مثل معدات للرياح والتي تسمى (Blade Root) جذر النصل يكون مثبت بالمحور (Hub) والذي عادة ما يصنع من الفولاذ ان شكل هذه الانصال يتم تطويرها منذ الثلاثينيات واعطت نتائج جديدة لمنحنى طاقة جيد، اذ من صفاته ان يكون المقطع القريب من المحور (Hub) ذو مقاومة عالية للتغلب على القوى والضغوط التي يتعرض لها اثناء الدوران اما الحواف الامامية تكون عادة نحيفه لتفادي الاتجاه الديناميكي العالي كما يمتاز النصل بأنه ملتوٍ حتى يتمكن من اتباع اتجاه الرياح الناتجة.

2- وحدة النقل (The Transmission Unit):

هو الجزء الذي يربط دوار التوربين بالمولد ويتكون من المحور (The Hub)، الانصال التي تربط بالمحور ويتم حسبه في نوع خاص من مزيج الحديد القوي يسمى المصبوب (SG Cast Iron) حتى يكون ذا مقاومة عالية، فالحديد العادي له اضرار كونه قابلاً للكسر نوعاً ما وعادة يمكن ان ينكسر في تيارات الرياح بسبب وجود الكربون العالي.

3- المقبض الرئيسي (Main Shaft):

يصنع المقبض (Main shaft) لتوربين الرياح من الفولاذ المقسى والملطف وهما نتيجة لتصنيع محور العجلة بعد تعريضها للحرارة العالية جداً (10000C ْ) .

كل التوربينات الحديثة لها مساند مدحرجة كروية (نوابض حلزونية) تسمح بامتصاص كل القوى المحورية الناتجة عن ضغط الرياح ويتم تزيت هذه النوابض الحلزونية عند استعمالها في البرودة العالية للماء او عند تجمع الاوساخ.

4- وحدة التثبيت (The Clamping Unit):

تتكون من حلقة داخلية وحلقتين أخريين ذات وجهتين مخروطيتين يوضح المحور الخارجي للتجويف التروسي ويتم وضع المحور الرئيس داخل المحور المجوف فالوجوه المخروطية في وحدة الربط يتم وضعها على المحور المجوف .

5- صندوق التروس (Gear Box):

واحدة من اهم المكونات الرئيسة في توربينات الرياح اذ يوضع بين المحور الرئيس والمولد، مهمته هي زيادة سرعة الدوران البطيئة لنصل الدوار لتصل سرعة الدوران للمولد بسرعة تقدر بـ(100) او (15000) دورة بالدقيقة.

6- الرباط (Coupling):

الرباط يوضع بين صندوق التروس والمولد وهو وحد مرنة مصنوعة من قطع مطاطية داخلية هذه المرونة تسمح لبعض الاختلافات بين المولد وصندوق التروس.

7- المولد (Generator):

وهي الوحدة الخاصة بتوربين الرياح الذي يقوم بتحويل الطاقة الميكانيكية الى طاقة كهربائية، النصول تقوم بنقل القوة الحركية من طاقة دوران الرياح بنظام التحويل والمولد هو الخطوة التالية في تزويد الطاقة من توربين الرياح الى الشبكة الكهربائية .

8- انظمة السيطرة والأمان (Control and Safety):

وهي تختلف على حسب نوع توربينات الرياح ويحتوي على متحسسات لسرعة الرياح لكي يسيطر على الزيادة الغير طبيعية لسرعة الرياح بواسطة ما يعرف بـ (الموجه او المسيطر) كذلك يحوي أجهزة ومعدات الكترونية تكنولوجية، موصلات معدات لقياس (الموجات الفولتية، التيار، الحرارة، في غرفة الدوران، حرارة المولدة، حرارة زيت التروس سرعة الرياح، اتجاه الرياح، حركة محور الدوران العالية والواطئة).

- كلفة قدرة الرياح (The Cost of Wind Power):

ان كلفة نصب توربينات الرياح يعتمد على عوامل كثيرة اهمها تكلفة التوربين ومستوى سرعة الرياح السنوي في موقع التركيب، النصب، تكاليف الارض، الحاجة الى خطوط جديدة.

ان كلفة توليد قدرة كهربائية بالاعتماد على قدرة الرياح يعتمد على المتوسط السنوي لسرعة وتوزيع الرياح في المكان ومن البديهي انه كلما ازدادت سرعة الرياح تقل الكلفة وفي السنوات الماضية انتعشت كثيراً فكرة مزارع الرياح لما لها من فوائد ايجابية منها:

1- تكلفة اقتصادية تقارب الوقود التقليدي.

2- حاجة قليلة للصيانة.

3- عدم الحاجة لمشغل.

4- عمر طويل يزيد عن (20) سنة.

ان كلفة التوربينات هي اكبر جزء في كلفة مشروع قدرة الرياح، لذلك فان (72%) من كلفة المشروع تكون من حصة التوربينات وهناك عدة عوامل تؤثر في تكلفة التوربينات كالمادة المصنوع منها وسمكها وحجمها فلذلك تكون الأسعار مختلفة من بلد لآخر.

3. طاقة الكتلة الحيوية (Biomass energy)

يعتبر الحصول على الطاقة بكافة أشكالها ، الشغل الشاغل لعدد كبير من علماء القرن الحادي والعشرين ، فالتحديات التي تواجه قطاع الطاقة ، تتهدد تقدم الحضارة الإنسانية على كوكب

الأرض، وبالرغم من تعدد وتنوع مصادر الطاقة ، إلا أن المعيقات الفنية والتصميمية والمالية مازالت تقف حجر عثرة أمام تلك القطاعات والمصادر المتنوعة .

ولم يدخر الإنسان جهداً منذ فجر التاريخ في إستغلال كافة مصادر الطاقة المحيطة به ، فاستخدم المساقط المائية ، وطاقة الرياح ، والطاقة الشمسية ، والفحم ، والنفط ، والطاقة النووية ، كما استخدم الكتل الحيوية والتي وفرت للإنسان جانباً هاماً من إحتياجاته المتزايدة من الطاقة ، فما هي الكتل الحيوية وما أهميتها ؟