

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПЛАН РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

Б.Шайкенов

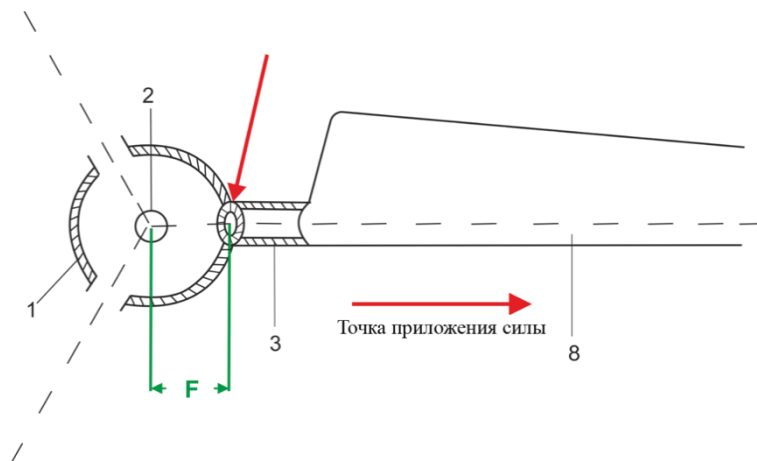
## 1. Общая информация

- 1.1. Устройство и испытание ротора с коленным изгибом лопастей для эффективной выработки электроэнергии
- 1.2. Модернизация энергетического комплекса: Технологический прорыв в развитии ветроэнергетики.
- 1.3. Финансирование за весь период:

## 1.2. Результаты научной и (или) научно-технической деятельности, предлагаемые к коммерциализации

В проекте представляется инновационная конструкция ветроколеса Angled blade с коленным изгибом лопастей, которая является прорывной технологией в ветроэнергетике. Применение нового ротора позволяет достичь большего коэффициента захвата ветра при меньшей площади лопастей, при этом выработка электроэнергии у предлагаемой конструкции на 15-70% больше, чем у традиционных прямых лопастей.

### 1.2.2 Техническое описание предлагаемого решения



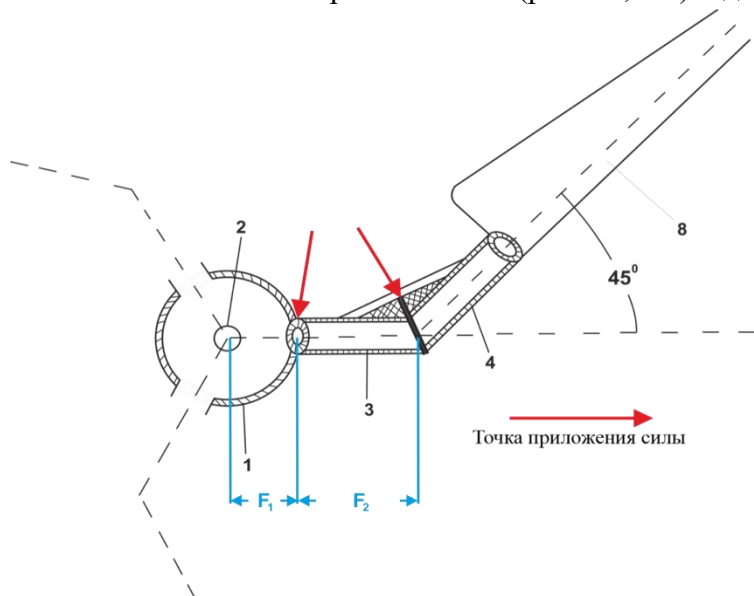
**Рисунок 1. Точка приложения силы у лопастей традиционной конструкции ротора с прямыми лопастями**

Ветроколесо – это рычаг. Известно, что момент силы пропорционален плечу рычага, то есть расстоянию между центром поворота (здесь, главного вала) и точкой приложения силы. В случае традиционного ветроколеса с прямыми лопастями, звеном приложения силы **F** является радиус головки, считая от места прикрепления ее к основному валу. Передача кинетической силы ветра от длинной лопасти происходит через точку ее прикрепления к головке установки и осуществляется только через одну опору – места крепления рукоятки крыловидной лопасти к головке установки (рис.1).

Недостатком традиционно применяемых ветроколес является прямое силовое вращение основного вала ветродвигателя, что обычно требует удлинения длины лопастей для повышения мощностей ветроустановки по выработке электроэнергии. В настоящее время конструктивные совершенствования ротора достигли пределов технической

возможности: длина лопастей достигает 80-112 метров, а масса более 7 тонн, что требует все больших затрат на материалы, изготовление, и работы по установке ветротурбин.

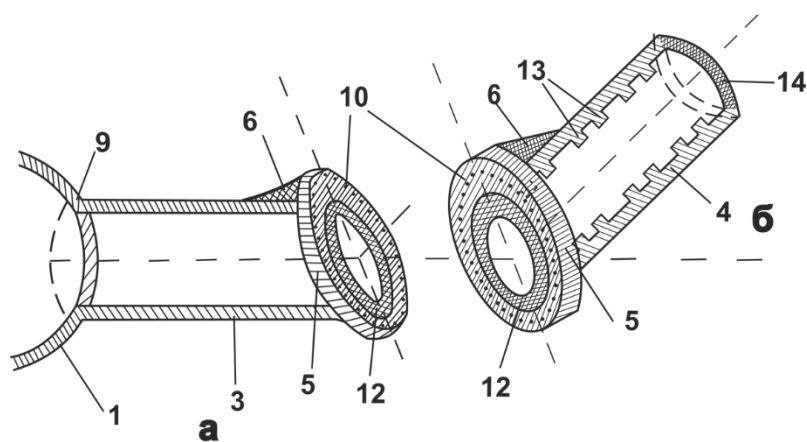
В нашей изобретенной конструкции ротора, лопасть состоит из двух частей: короткой с коленным изгибом корневой части (рис.2.3, 2.4) и длинной крыловидной части (рис. 2.8).



**Рисунок 2. Точки приложения силы у ветроколеса с коленным изгибом лопастей**

В чем заключаются преимущества нашей конструкции от традиционных лопастей с прямыми осями?

Новая конструкция ветроколеса (рис. 2, 3, 4) в силу особого устройства системы рычага с двумя плечами и двумя точками опоры, находящихся на одной стороне, на основе закона Архимеда, создает эффективную кинематику ветрового потока с высоким коэффициентом действия. В конструкции ветроколеса с коленным изгибом лопастей момент силы  $F_1$  усиливается дополнительно с присоединением к ней осевого участка  $F_2$ . Осевой участок короткой части лопасти является тем звеном (рис. 2), который составляет момент дополнительной силы ( $F = F_1 + F_2$ ). Сообщаемая дополнительная сила пропорционально увеличению длины осевого участка, который в зависимости от запланированной мощности ветроустановки составляет 0,20-5 м (звена  $F_2$ ).



**Рисунок 3. Схематическое строение осевого (а) и рукавного (б) участков короткой части лопасти с коленным изгибом**



**Рисунок 4. Ветроколесо с коленным изгибом**

### **1.2.3. Разработка патентов.**

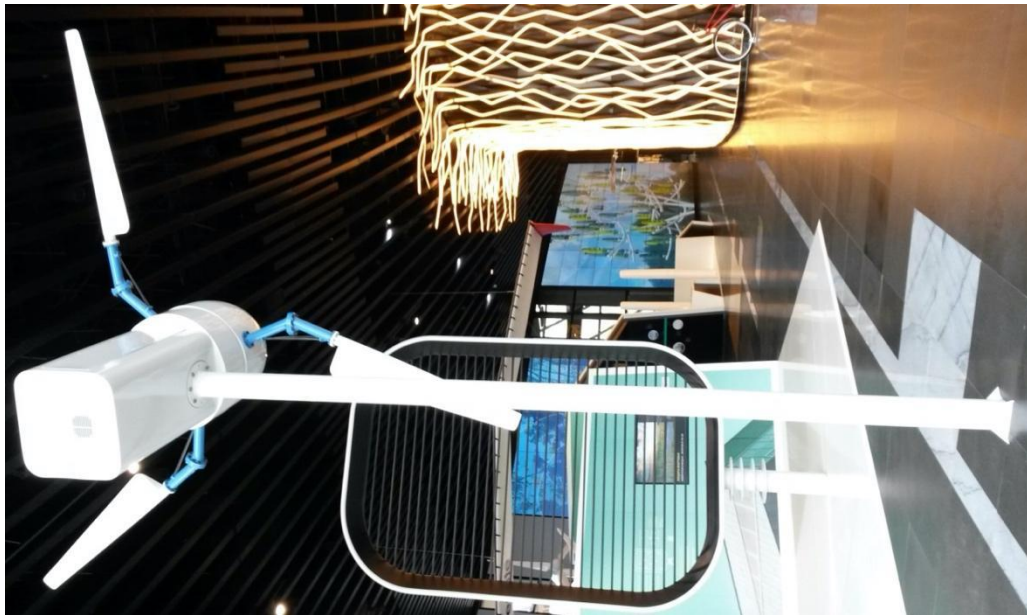
По результатам конструкторских изысканий получены **6 патентов Казахстана** и **2 патента Европейской патентной организации (ЕПО № 2937557 от 15.11.2017 г; ЕПО № 3411592 от 26.06.2019)** на основе которых получены национальные патенты 8 стран Европы: Германии, Дании, Великобритании, Нидерландов Франции, Испании, Турции, России, а также патенты Японии, Южной Кореи, Китая, Индии и США.

### **1.2.4. Демонстрация конструкции изобретения.**

Модель была выставлена на Всемирной выставке ЭКСПО-2017 «Энергия жизни» в Павильоне «Лучшая практика» в июне-сентябре 2017 года в г. Астане, представляя научные достижения Республики Казахстан в сфере чистой и возобновляемой энергетики (Рис 5, б). Результаты работы были освящены средствами массовой информации. В настоящее время модель новой конструкции ротора «Қайқы желқалақ» демонстрируется в комплексе ЭКСПО – 2017, на павильоне Жер-Алем, в отделе «Ветроэнергетика»



**Рисунок 5. Выставка ЭКСПО-2017, павильон «Лучшая практика»**



**Рисунок 6. ЭКСПО-2017, павильон Жер-Алем, отдел «Ветроэнергетика»**

### **1.2.5. Проведение тестовых испытаний**

Для подтверждения эффективности изобретения сравнительные испытания роторов Angled blade и с прямыми лопастями проводились в ветровом полигоне у п. Нурлы в три сезона: октябрь-ноябрь 2019 г, март-май 2020 г, и сентябрь-ноябрь 2020 г (рисунок 7). Для испытаний были закуплены два ветрогенератора производства Германии мощностью 0.75 кВт. На машиностроительном заводе в г. Алматы за счет собственных средств был изготовлен опытный прототип короткой части лопасти с коленным изгибом, который позволяет изменить угол крепления длинной крыловидной лопасти.

На лопасти первого ветрогенератора установили короткие части с коленным изгибом, а на лопасти второго ветрогенератора добавили прямое звено с такой же длиной, чтобы диаметр ротора или так называемая ометаемая площадь обоих ветроколес была одинаковой. Для учета функциональной деятельности каждого из ветроустановок, подключили регистратор ACLR-5000, изготовленные заводом, который фиксирует несколько данных: выработку тока, частоту оборота, показание питающего аккумулятора и потребление энергии дополнительной нагрузкой. Поскольку ветрогенераторы вырабатывали ток в 12 W, то к регистратору ACLR подключили инвертор для перевода напряжения тока на 220 W, которому соединяли дополнительную нагрузку в виде электрических ламп 40-100 Вт. В таком виде генераторы представляли маломощную электростанцию с замкнутой системой.

Результаты параметров работы генераторов через ACLR фиксировались в двух компьютерах, обеспеченных специальной программой по системе Excel, который записывал колебания показаний выработки тока, оборотов вращения ротора, состояния зарядки аккумуляторов и потребление излишне выработанного тока дополнительно соединенными нагрузкой через каждые 5 секунд времени. Для измерения скорости ветра подключили анемометр производства США и его показания также фиксировались в первом компьютере, при этом были использована специальная программа для записи ветряного потока, и его скорость превышающее 1 м/сек.



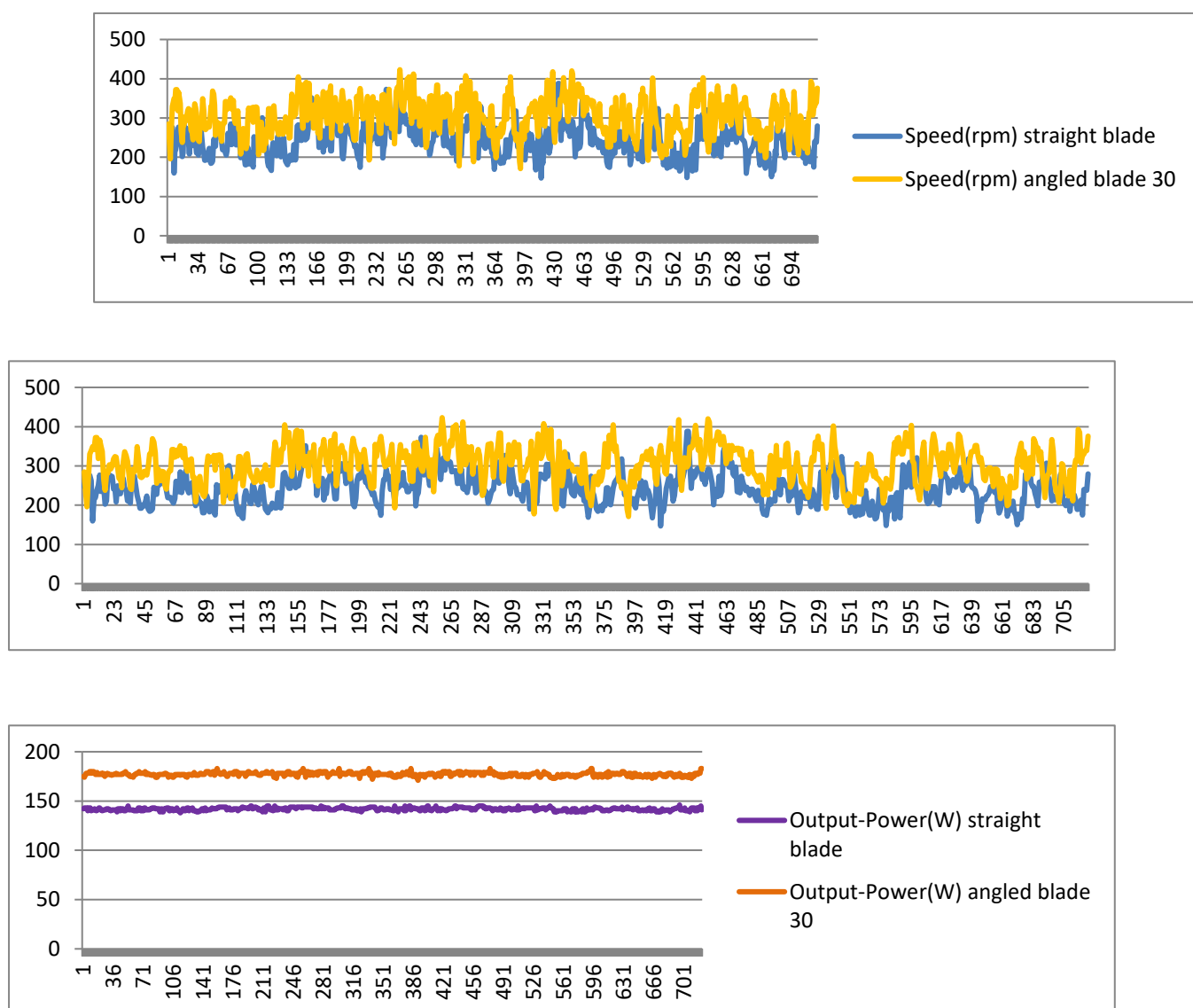
**Рисунок 7. Испытание роторов в полигоне Нурлы Алматинской области**

Испытание роторов Angled blade и ротора с прямыми дополнительными звеньями проводились при разном угле атаки ветром. В инструкции по использованию АС-750 указана, что модальным (более эффективным) положением лопастей против ветра является  $9^{\circ}$  от вертикали. Поэтому в первом варианте испытания у обоих роторов: лопасти Angled blade и ротора с прямыми дополнительными звеньями установили угол атаки ветром  $9^{\circ}$ . Испытание проводили несколько дней при разной скорости ветра. Этот вариант опыта повторили несколько раз в 2019 и 2020 г. Кроме того, для определения модальной позиции лопастей ротора Angled blade, испытание проводили при вариантах: 1) лопасти Angled blade –  $6^{\circ}$  и ротора с прямыми лопастями –  $6^{\circ}$ ; 2) лопасти Angled blade –  $3^{\circ}$  и ротора с прямыми лопастями –  $3^{\circ}$ ; 3) лопасти Angled blade –  $6^{\circ}$  и ротора с прямыми лопастями –  $9^{\circ}$ ; 4) лопасти Angled blade –  $3^{\circ}$  и ротора с прямыми лопастями –  $9^{\circ}$ ;

Ключевым моментом в выработке энергий с использованием ветра является повышение коэффициента улавливания кинетической энергии свободно проходящего ветра. Поэтому необходимо достижения значительной плотности ветряного потока в области касания к поверхности крыловидной лопасти и «улов» все большей его массы, соответственно обеспечения большого аэродинамического эффекта ветряного потока в

пределах ометаемой площади. Более высокое сопротивление ветряного потока у ротора Angled blade, легко преодолевается благодаря новой конструкции лопастей, основанной на использовании системы рычага угловым соединением с двумя звеньями и двумя опорами, расположенных в одной стороне. В этом заключается вся конструктивная особенность нашего изобретения.

Результаты сравнения объективных данных показали, что функциональные данные генератора с ротором Angled blade во всех режимах угла ( $3^0$ ,  $6^0$ ,  $9^0$ ) атаки ветром превышают таковые ротора с прямыми лопастями. При этом различия в показателях ротора Angled blade диаметрально возрастают с увеличением скорости ветра. Если при скорости ветра 5-6 м/сек у ротора Angled blade выработка тока и обороты вращения превышает ротора с прямыми лопастями на 15-17%, то при скорости ветра 9-10 м/сек это различие достигает 25-30%, а при скорости ветряного потока свыше 12-13 м/сек, различия этих показателей возрастает до 50-70% (рисунок 8).



**Рисунок 8. Результаты испытаний при скорости ветра до 5.9 м/с**

Таким образом, в результате проведенных полевых испытаний ротора Angled blade сравнительно с ротором прямыми лопастями при одинаковой силе ветра в ветрополигоне

около п. Нурлы, подтверждена высокая эффективность ротора Angled blade. В зависимости от скорости ветра функциональная эффективность ротора Angled blade на 15-70% выше, чем у традиционного ротора с прямыми лопастями.

#### **1.2.6. Какую проблему бизнеса решает предлагаемый результат научной и (или) научно-технической деятельности**

В настоящее время стандартами для производимых ветряных турбин являются роторы с прямыми лопастями. Недостатком традиционно применяемых ветроколес с прямыми лопастями является непосредственное силовое вращение основного вала ветродвигателя, что обычно требует удлинения длины лопастей для повышения мощностей ветроустановки. Коэффициент полезного действия ветряного потока у роторов с прямыми лопастями составляют лишь 16-25%.

Предлагаемое решение – новая конструкция ветроколеса Angled blade с коленным изгибом лопастей позволяет достичь большего коэффициента захвата ветра, при этом выработка электроэнергии у предлагаемой конструкции на 15-50% больше, чем у традиционных прямых лопастей. Мы считаем, что данная технология имеет потенциал стать прорывной в сфере ветроэнергетики.

На более глобальном уровне, другой важной проблемой в настоящее время является снижение стоимости энергии (cost of energy, COE). В связи с катастрофой атомной электростанции Фукусима-1, опять остро возник вопрос об экологической безопасности человечества. В Германии после этого события сразу были остановлены 8 атомных станции. Эти проблемы заставили искать альтернативные возобновляемые источники энергии: гидроресурсов, потенциала солнечной и ветроэнергетики. В развитых странах Запада стали строить крупные заводы по выпуску ветротурбин. Доля вырабатываемой энергии ветростанциями в 2017 г составляла: в Дании – 44.4%, Португалии – 24.2%, Ирландия - 24%, Испании – 18.6% и Германии – 20.8%. На конец 2017 года в Китае уже работало 188 ГВт ветряных электростанций, что составляло около 35 % от ветряных мощностей всего мира.

В Казахстане к развитию ветроэнергетики стали обращать внимание только последние 10 лет. Для развития ветроэнергетики в нашей стране существуют значительные предпосылки. Известны большие полигоны с постоянными порывами ветра: Жонгарские ворота, Кордайский перевал, северо-восточная побережье Каспия, северо-восточная оконечность Каратау, Ерейментау, Сюгатинская долина, Бетпакдала, Каркаралы, Чингистау. Ускорению темпов развития ветроэнергетики в Казахстане существенную помощь окажут новые типы ветроколес с высокоэффективной конструкцией передачи кинетической энергии ветра. На решение этой задачи посвящен представляемый проект.

#### **1.2.7. Сравнительное описание предлагаемого продукта, работы или услуги с существующими аналогами или заменителями на рынке с указанием технических характеристик**

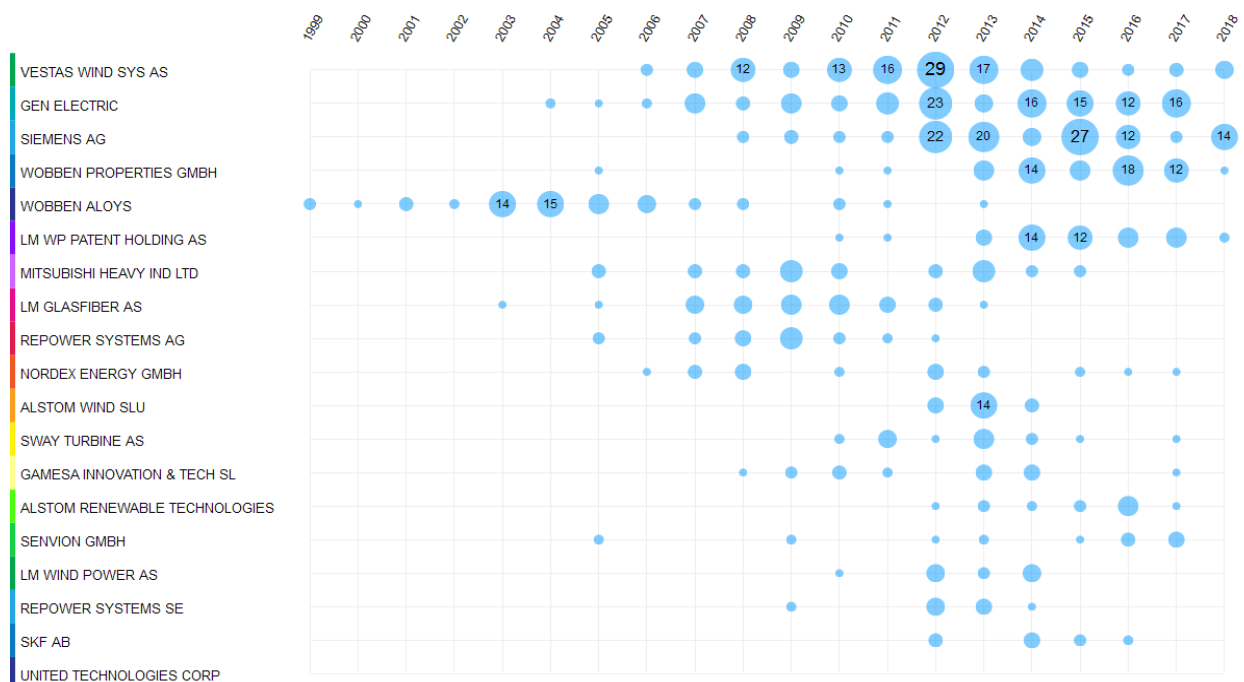
В результате проведенного анализа потенциальных заказчиков технологии, был составлен список потенциальных компаний – покупателей (таблица 1):

Таблица 1

№	Название компании	Страна производитель
1	Vestas	Дания
2	Sinovel	КНР

3	GE Energy	США
4	Goldwind	КНР
5	Enercon	Германия
6	Suzlon Energy	Индия
7	Dongfang Electric	КНР
8	Gamesa	Испания
9	Siemens Wind	Германия
10	United Power	КНР

Был изучен патентный ландшафт мировых производителей ветротурбин для понимания картины и степени важности патентов в рынке ветроэнергетики. По проведенному патентному поиску по классификатору МПК F03D1/0658 в соответствии с нашим изобретением было выявлено основные компании и 1454 активных патента (рис.9).



**Рисунок 9. Патентный ландшафт мировых производителей ветротурбин**

Согласно рисунку, в данном направлении работают многие крупные компании, которые на постоянной основе разрабатывают и лицензируют новые изобретения для повышения эффективности ветротурбин и решения проблем, связанных с необходимостью постоянно увеличивать габариты ветряных турбин. Более того, учитывая высокую конкуренцию на рынке, большинство вышеуказанных компаний по нашим ожиданиям продемонстрируют интерес к нашей разработке, о чем свидетельствуют патентование нашего изобретения в патентных ведомствах стран, производителей ветротурбин. так как в настоящее время прямых аналогов изобретений по эффективности не обнаружено.

### 1.2.8. Сертификация изобретений

По результатам тестирования, необходимо пройти процедуру сертификации и получить или сертификат IEC 61400-2 или DNVGL-SE-0441 “Сертификация компонентов и видов.”



В 2019 г. мы обратились 4 компаниям занимающимся экспертизой новых технических оборудовании и устройств: ORE Catapult (<https://ore.catapult.org.uk/testing-validation/facilities/blades/>), Tuv-Sud (<https://www.tuv-sud.co.uk/nel/our-services/activities/calibration-testing/wind-energy-systems/wind-turbine-testing>), Intertek (<http://30й www.intertek.com/wind/turbine-testing/>), DNVGL (<https://www.dnvgl.com/services/modelling-of-wind-farms-and-wind-turbines-7190>). Лидером и разработчиком минимальных стандартов в сфере ветроэнергетики является компания DNVGL.

Из 4 компаний, 3 компании проинформировали, что не имеют возможности и заинтересованности для выезда в Казахстан. В то время как DNVGL проявили заинтересованность.

Сертификация требуется для технической части проекта коммерциализации и как правило, представляет наибольший барьер для казахстанских компаний во время вывода продукции на международные рынки по ряду причин, в том числе, дорогостоящего процесса сертификации.

Нами был составлен договор в 2019 на проведение технической экспертизы с компанией DNVGL, где были доложены первичные результаты, а затем был приглашен один сотрудник для проверки технического испытания в полигоне Нурлы в Алматинской области. В этот период испытание нашей конструкции ротора Angled blade с коленным изгибом были проведены с генератором в 1 кВт, производства Германии. Обороты, выработка тока генератора, скорости ветра были зафиксированы в компьютере по специальной программе и видеокамерой. Данные результатов компьютерной регистрации работы генератора с ротором с коленным изгибом показали явное преимущества этого генератора по сравнению генератором с прямыми лопастями, превышающие на 15-50% при разной скорости ветряного потока. Однако фиксирование работы генераторов видеокамерой оказались не удовлетворительной, поскольку обороты вращения роторов превышали 700-1200 оборотов в мин., скорости показа видеокамеры были недостаточной для фиксирования вращения генераторов. В этой связи нам были рекомендованы повторить испытание ротора Angled blade с генераторами мощностью более 100 кВт. Проведение таких испытаний сдерживаются отсутствием финансовых средств.

### **1.2.9. Коммерциализация ОИС**

Коммерциализировать технологию планируется через лицензирование - через заключение лицензионных соглашений. Расчет доходов будет выражен через сумму поступлений Роялти от лицензирования технологии.

Предпочтительной формой продажи прав собственности по ОИС ветроколесо с коленным изгибом лопастей является лицензионное соглашение, поскольку оно позволяет предоставить права на ОИС большому количеству производителей ветротурбин и максимизировать прибыль. В этом случае, монетизацию технологии предполагается осуществить путем получения роялти от лицензиата за использование прав на интеллектуальную собственность. Заключение нескольких лицензионных соглашений с несколькими компаниями приведет к широкому распространению изобретения во многих странах.

Продаваться будет объект интеллектуальной собственности, ветроколесо с коленным изгибом лопастей, который является уникальным ОИС для ветроэнергетики. Продаваться будет технология – устройство ветроколеса с коленным изгибом лопастей и

способ его изготовления, которая является прорывной технологией в ветроэнергетике. Лопасты с коленным изгибом легко достигают большего коэффициента захвата ветра, следовательно, и выработка электроэнергии на 15-50% больше, чем у традиционных прямых лопастей.

В сущности, возможно переоборудовать все существующие и уже установленные ветротурбины в мире, добавив короткую часть лопасти с коленным изгибом, и любая турбина будет в 1,5-2 раза эффективнее.

Для нового производства ветротурбин, эта технология даст возможность сэкономить миллиарды затрат на материалы и работы по установке турбин. Если ранее для эффективной выработки энергии увеличивалась длина лопасти, которая сегодня доходит до 80-112 метров и весит 7 тонн,<sup>1</sup> то по данной технологии необходимо изменить угол крепления лопасти при помощи коленного изгиба и возможно использовать лопасти гораздо меньшего размера, и она будет вырабатывать такой же объем электроэнергии. В масштабах производства ветротурбин, стоимость которых доходит до 1.3\$ -1.5 \$ миллионов на каждый мегаватт, а максимально до 8-10 мегаватт, экономия, которую достигнут производители ветротурбин с новой технологией крепления лопастей будет колоссальной.<sup>2</sup>

#### **1.2.10. Оценка потенциального рынка проекта**

Для выработки электроэнергии в промышленных масштабах в настоящее время в основном используют трехлопастные ветродвигатели с горизонтальной осью.

Интенсивному внедрению ветроэнергетики в практику, значительной мере сдерживает дороговизна электроэнергии вырабатываемой ветростанциями (на 20-25% дороже, чем тепловых станций), высокая стоимость установки, обслуживания ветроустановок и недостаточный лимит земли, пригодных для сооружения ветростанции. Из-за недостатка земли, производители стали активно осваивать разработку оффшорных ветротурбин.

Объем мирового рынка ветроэнергетики в 2021 году оценивался в 77,77 миллиарда долларов США. Резкий рост выбросов углекислого газа в коммунальной отрасли вызвал ряд новых законодательных и политических мер со стороны правительств по всему миру. Кроме того, регулирующие органы приняли благоприятные правила и подзаконные акты, поощряющие развитие технологий устойчивой энергетики, таких как энергия ветра. Известно, что растущее развитие инфраструктуры в развивающихся регионах повысит спрос на энергию ветра на рынке в течение прогнозируемого периода.

Согласно исследованию Precedence Research, объем мирового рынка ветроэнергетики, по прогнозам, достигнет примерно 174,75 миллиарда долларов США к 2030 году и увеличится в среднем на 9,4% в период с 2021 по 2030 год.

В 2021 году выработка ветровой электроэнергии увеличилась на рекордные 273 ТВтч (рост на 17%), достигнув рекордных 1 870 ТВтч. Это на 55% превысило рост, достигнутый в 2020 году, и стало самым высоким показателем среди всех технологий возобновляемой энергетики. Такое быстрое развитие стало возможным благодаря беспрецедентному увеличению добавленной мощности ветра, которая достигла 113 ГВт в 2020 году по сравнению всего с 59 ГВт в 2019 году.

---

<sup>1</sup> [https://pikabu.ru/story/yenerkon\\_e126\\_samyiy\\_bolshoy\\_vetrogenerator\\_v\\_mire\\_3881291](https://pikabu.ru/story/yenerkon_e126_samyiy_bolshoy_vetrogenerator_v_mire_3881291)

<sup>2</sup> [http://www.windustry.org/how\\_much\\_do\\_wind\\_turbines\\_cost](http://www.windustry.org/how_much_do_wind_turbines_cost)

Во многих странах мира ветроэнергетика из альтернативных источников перешла в основные. Так, в Дании энергия ветра покрывает 40% всех нужд страны. К 2020 году датчане планируют производить от ветра 50% всей электроэнергии, а к 2035 году — 85%. В 2050 году страна перейдет на 100%-е потребление ветровой энергетике. В Португалии энергией ветра перекрывают 23% нужд страны, в Испании — 27%, в Ирландии — 20%, Великобритании — 12%, Германии — 11%. В США в 2015 году ветровые мощности составили 70 ГВт. По планам правительства, через 15 лет не менее 20% всей энергии в США должно вырабатываться от ветра.

На долю Китая пришлось почти 70% прироста ветроэнергетики в 2021 году, за ним следуют США (14%) и Бразилия (7%). В Европейском союзе, несмотря на почти рекордный рост мощности в 2020 и 2021 годах, производство энергии ветра сократилось на 3% в 2021 году из-за необычно длительных периодов слабого ветра.

По прогнозам Международного энергетического агентства (IEA), производство энергии ветра в сценарии чистого нуля, достигнет почти 8000 ТВтч к 2030 году (рисунок 10. «Прогноз производства энергии ветра в сценарии чистого нуля, 2010-2030 годы»).

Около 22% от общего прироста мощности ветра в 94 ГВт было обеспечено за счет оффшорных технологий в 2021 году, что является самым высоким показателем в истории и в три раза превышает средний показатель за предыдущие пять лет. Такая высокая доля стала результатом сочетания рекордного увеличения морских мощностей в Китае, на долю которого пришлось 80% роста на шельфе, и замедления глобального роста на суше. В то время как ожидается, что темпы увеличения береговых ветровых мощностей останутся стабильными в ближайшие годы, ожидается дальнейшее ускорение развития оффшорных систем на существующих рынках, таких как Европейский Союз и Китай, а также в новых странах, таких как Соединенные Штаты, китайский Тайбэй и Япония.

### **1.3. Цель, задачи и ожидаемые результаты предлагаемого проекта по коммерциализации новой конструкции ротора ветротурбины с коленным изгибом**

#### **Цель проекта:**

Целью проекта является коммерциализация ротора ветрогенератора с коленным изгибом лопастей для выработки экономной электроэнергии путем заключения лицензионного договора и (или) договора уступки прав.

#### **Задачи проекта:**

- 1. Техническая часть проекта.** Подготовка полного пакета технической документации, необходимой для выхода на стадию переговоров с мировыми производителями ветротурбин:
  1. Разработка проектно-сметной документации для переоснащения ветрогенератора с прямыми лопастями в ветрогенератор с коленным изгибом;
  2. Компьютерное моделирование ветроколеса с коленным изгибом на более мощных моделях в 1, 3, 5, 7 МВт.
  3. Закуп трех ветрогенераторов мощностью 100-500 кВт с прямыми лопастями, доставка, растаможивание, временное складирование оборудования в Алматы.

4. Изготовление промышленного прототипа короткой части лопасти с коленным изгибом на ветротурбины мощностью 100-500 кВт;
  5. Аренда земли, подготовка площади с бетонным фундаментом для установки ветротурбин, переоборудование ветроустановки с присоединением новой конструкции ротора с коленным изгибом и прямого трубного дополнения к головке ветрогенератора и соединение длинной лопасти, адаптирование их для работы на ветровом полигоне;
  6. Проведение полевых испытаний ветротурбины с коленным изгибом лопастей с участием независимой инженерной компании, регистрация результатов соответствующими приборами, компьютерная обработка их и предоставление для технической оценки.
  7. Прохождение процесса оценки разработки продукта по стандарту DNVGL-ST-0376 «Лопастей ветроколеса для ветровых турбин» с последующей подачей на заявки на сертификацию;
  8. Получение сертификата IEC 61400-2i или DNVGL-SE-0441 «Сертификация компонентов и видов.»
2. **Юридическая часть проекта.** Подготовка полного пакета юридических документов, необходимых для выхода на стадию переговоров с мировыми производителями ветротурбин, включая стоимостную оценку ОИС (Patent Valuation), различных отчетов по ОИС, например, отчета по проверке результатов полевых испытаний (Freedom to Operate) и др., а также подготовка проекта лицензионного соглашения.
3. **Маркетинговая часть.**
1. Разработка маркетинговых материалов для участия на мировых выставках по ветроэнергетике.
  2. Проведение презентаций и предварительных переговоров во время участия на выставках Clean Power в г. Миннеаполис, США, Wind Expo Japan и WindEnergy в Гамбурге, Германия.
  3. Продвижение ветроколеса с коленным изгибом путем участия в профессиональных сообществах производителей и разработчиков компонентов и технологий ветротурбин; представление идеи научным кругам; обеспечения медийной поддержки проекта в узнаваемых журналах и сайтах по ветроэнергетике; продвижения сайта среди профессиональных сообществ, а также налаживание взаимодействия с KOL (key opinion leaders), значимыми и известными лицами в области ветроэнергетики для поддержки проекта коммерциализации ветроколеса с коленным изгибом лопастей.
4. **Заключительная часть проекта.**
1. Проведение переговоров с потенциальными покупателями.
  2. Заключение лицензионного соглашения на ОИС.
  3. Получение коммерческого дохода от реализации проекта в форме роялти.
  4. Инвестирование в экономику Казахстана в форме уплаты налогов с прибыли, создания ветростанции с ветротурбинами, оснащенными новой конструкцией ветроколеса с коленным изгибом, создание рабочих мест, продвижения развития ветроэнергетики в стране.

### 1.3.5. Список использованных источников

1. Энеркон E-126 (Enercon E-126) самый большой ветрогенератор в мире.
2. [https://pikabu.ru/story/yenerkon\\_e126\\_samyiy\\_bolshoy\\_vetrogenerator\\_v\\_mire\\_3881291](https://pikabu.ru/story/yenerkon_e126_samyiy_bolshoy_vetrogenerator_v_mire_3881291) Как авария на “Фукусиме” заставила ФРГ отказаться от АЭС – DW – 09.06.2021. (n.d.). dw.com. <https://www.dw.com/ru/kak-avariya-na-fukusime-zastavila-germaniju-otkazatsja-ot-ajes/a-56826930>
- 3 FIGURE 14 Percentage of the average annual electricity demand covered by wind. Wind in power 2017 - Annual combined onshore and offshore wind energy statistics WindEurope, p.22. <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/statistics/WindEurope-Annual-Statistics-2017.pdf>
- 4 J. (2018, February 12). Wind Power Capacity reaches 546 GW, 60 GW added in 2017 - World Wind Energy Association. World Wind Energy Association. <https://wwindea.org/2017-statistics/>
- 5 IEC 61400-2:2013 | IEC Webstore | rural electrification, wind power. (n.d.). IEC 61400-2:2013 | IEC Webstore | Rural Electrification, Wind Power. <https://webstore.iec.ch/publication/5433>
- 6 IEC 61400-2:2013 | IEC Webstore | rural electrification, wind power. (n.d.). IEC 61400-2:2013 | IEC Webstore | Rural Electrification, Wind Power. <https://webstore.iec.ch/publication/5433>
- 7 Смотрите коммерческое предложение компании Cameron McKenna на английском с переводом на русский язык.
- 8 IEC 61400-2:2013 | IEC Webstore | rural electrification, wind power. (n.d.). IEC 61400-2:2013 | IEC Webstore | Rural Electrification, Wind Power. <https://webstore.iec.ch/publication/5433>
- 9 IEC 61400-2:2013 | IEC Webstore | rural electrification, wind power. (n.d.). IEC 61400-2:2013 | IEC Webstore | Rural Electrification, Wind Power. <https://webstore.iec.ch/publication/5433>
- 10 DNV-SE-0441 Type and component certification of wind turbines - DNV. (n.d.). DNV. <https://www.dnv.com/Default>

Авторы:

Блок Шайкенов

### **1.16.1 Приложение. Международные патенты**

## URKUNDE

Es wird hiermit bescheinigt,  
dass für die in der Patentschrift  
beschriebene Erfindung ein  
europäisches Patent für die in der  
Patentschrift bezeichneten Ver-  
tragsstaaten erteilt worden ist.

## CERTIFICATE

It is hereby certified that a  
European patent has been granted  
in respect of the invention  
described in the patent specifica-  
tion for the Contracting States  
designated in the specification.

## CERTIFICAT

Il est certifié qu'un brevet  
européen a été délivré pour  
l'invention décrite dans le  
fascicule de brevet, pour les  
Etats contractants désignés  
dans le fascicule de brevet.

Europäisches Patent Nr.

European patent No.

Brevet européen n°

2937557

Patentinhaber

Proprietor of the patent

Titulaire du brevet

Shaikenov, Blok  
Seyfullin street, 512, apt. 30  
050012 Almaty city/KZ

Shaikenov, Yerzhan Blokovich  
Seyfullin street, 512, apt. 30  
050012 Almaty city, /KZ



Benoît Battistelli



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets

## URKUNDE

### Europäisches Patent

Es wird hiermit bescheinigt,  
dass für die in der Patentschrift  
beschriebene Erfindung ein  
europäisches Patent für die in  
der Patentschrift bezeichneten  
Vertragstaaten erteilt worden ist.

## CERTIFICATE

### European patent

It is hereby certified that a  
European patent has been granted  
in respect of the invention  
described in the patent specifica-  
tion for the Contracting States  
designated in the specification.

## CERTIFICAT

### Brevet européen

Il est certifié qu'un brevet  
européen a été délivré pour  
l'invention décrite dans le  
fascicule de brevet, pour les  
Etats contractants désignés  
dans le fascicule de brevet.

Europäisches Patent Nr.  
European patent No.  
Brevet européen n°

3411592

Patentinhaber  
Proprietor(s) of the patent  
Titulaire(s) du brevet

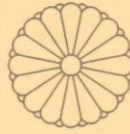
Shaikenov, Blok  
Uly-Dala Street 6/2 apartment 86  
Astana 010000/KZ

Shaikenov, Yerzhan Blokovich  
Seyfullin street, 512, apt. 30  
Almaty 050012/KZ

António Campinos

Präsident des Europäischen Patentamts  
President of the European Patent Office  
Président de l'Office européen des brevets





# 特許証

(CERTIFICATE OF PATENT)

## 特許第6657488号

(PATENT NUMBER)

発明の名称  
(TITLE OF THE INVENTION)

ブレードのエルボー曲がり部を有する風車

特許権者  
(PATENTEE)

カザフスタン共和国, 010000 アスタナ,  
アパートメント 86, ウリーダラ ストリート  
6/2  
国籍・地域 カザフスタン共和国  
シャイケノフ, ブロック

発明者  
(INVENTOR)

その他別紙記載  
シャイケノフ, ブロック  
シャイケノフ, イェルサン ブロコビ  
ッチ

出願番号  
(APPLICATION NUMBER)

特願2019-534708

出願日  
(FILING DATE)

平成30年 1月23日(January 23, 2018)

登録日  
(REGISTRATION DATE)

令和 2年 2月 7日(February 7, 2020)

この発明は、特許するものと確定し、特許原簿に登録されたことを証する。  
(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE JAPAN PATENT OFFICE.)

令和 2年 2月 7日(February 7, 2020)

特許庁長官  
(COMMISSIONER, JAPAN PATENT OFFICE)

松永 明



# 특허증

CERTIFICATE OF PATENT



특허 제 10-2033366 호  
Patent Number

출원번호 제 10-2019-7019767 호  
Application Number

출원일 2019년 07월 08일  
Filing Date

등록일 2019년 10월 11일  
Registration Date

발명의 명칭 Title of the Invention  
블레이드 엘보우 굽힘부를 가지는 풍차

특허권자 Patentee  
등록사항란에 기재

발명자 Inventor  
등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.  
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.



특허청

Korean Intellectual  
Property Office

2019년 10월 11일



QR코드로 현재기준  
등록사항을 확인하세요

특허청장  
COMMISSIONER,  
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

박원주

证书号第 3993669 号



# 发明专利证书

发明名称：具有叶片弯头弯曲部的风轮

发明人：B·沙伊克诺夫;Y·B·沙伊克诺夫

专利号：ZL 2018 8 0006221.6

专利申请日：2018 年 01 月 23 日

专利权人：B·沙伊克诺夫;Y·B·沙伊克诺夫

地址：哈萨克斯坦阿斯坦纳

授权公告日：2020 年 09 月 18 日

授权公告号：CN 110168218 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长  
申长雨

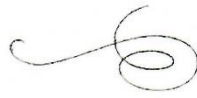
申长雨



第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见背面

United  
States  
of  
America



To Promote the Progress



of Science and Useful Arts

The Director

of the United States Patent and Trademark Office has received an application for a patent for a new and useful invention. The title and description of the invention are enclosed. The requirements of law have been complied with, and it has been determined that a patent on the invention shall be granted under the law.

Therefore, this United States

# Patent

grants to the person(s) having title to this patent the right to exclude others from making, using, offering for sale, or selling the invention throughout the United States of America or importing the invention into the United States of America, and if the invention is a process, of the right to exclude others from using, offering for sale or selling throughout the United States of America, products made by that process, for the term set forth in 35 U.S.C. 154(a)(2) or (c)(1), subject to the payment of maintenance fees as provided by 35 U.S.C. 41(b). See the Maintenance Fee Notice on the inside of the cover.

  
DIRECTOR OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

**№ 2793268**

**ВЕТРОКОЛЕСО С КОЛЕННЫМ ИЗГИБОМ  
ЛОПАСТЕЙ**

Патентообладатель: **ШАЙКЕНОВ БЛОК (KZ)**

Автор(ы): **ШАЙКЕНОВ БЛОК (KZ)**

Заявка № **2022111848**

Приоритет изобретения **06 мая 2021 г.**

Дата государственной регистрации  
в Государственном реестре изобретений  
Российской Федерации **30 марта 2023 г.**

Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает **29 апреля 2042 г.**



Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

*Ю.С. Зубов*

---