Краткая информация о проекте

Наименование	AP23487726 Проектирование и изготовление полупромышленной ветряной турбины мощностью 5 кВт уникальной конструкции
Актуальность	Разработка технического задания на пилотную ветрогенераторную установку, с учетом технологичности конструкции и обеспечение соответствия нормативным требованиям для последующей разработки технической документации ветрогенератора. Высокий КПД разрабатываемой ВЭУ достигается за счет предложенной конструкции с применением Г-образных махов.
Цель	Проектирование и изготовление коммерчески жизнеспособного прототипа ветроэлектростанции (ВЭС) номинальной мощностью до 5 кВт, а также обеспечение возможности потенциального расширения установленных мощностей.
Задачи	Задача I: Подготовить полный набор спецификаций и первоначальных чертежей для разработки конструкторской документации предлагаемой ветряной турбины. Задача II: Разработка технической документации для пилотного проекта ветряной турбины мощностью 5 кВт Задача III: Разработка конструкторской документации оригинальной ветроэлектростанции, производственного процесса ключевых компонентов и изготовление коммерческого прототипа мощностью 5 кВт. Задача IV: Анализ аэродинамических и энергетических характеристик прототипа коммерческой ветроэлектростанции мощностью 5 кВт Задача V: Проведение всесторонних полномасштабных испытаний прототипа коммерческой ветряной турбины Задача VI: Компьютерное моделирование параметров и производительности ветряной турбины при различных ветровых условиях По технологической готовности (TRL) данный проект находится на уровне № 2. По результатам выполнения задач проекта уровень готовности технологии (TRL) будет соответствовать уровню № 4.
Ожидаемые и достигнутые результаты	1. При умеренных значениях TSR = 3–3.5 симметричный вариант ротора (отношение длин плеч = 1.0) показал наибольшие значения *Cm* и *Cp*, что подтверждает его оптимальность для условий средних скоростей ветра. 2. При высоких TSR ≥ 4 различия между конфигурациями уменьшаются; короткие плечи (0.5–

	0.75) формируют вторичные пики момента во второй половине оборота, что может быть полезно для управления крутильными колебаниями и снижения нагрузок. 3. Анализ распределений давления выявил, что при θ = 60° лопасти с длинными плечами имеют более выраженные зоны пониженного давления на присасывающей стороне, создавая высокий подъем и момент. При θ = 225° влияние асимметрии менее заметно. 4. Карты вихревых структур показали, что при коротких плечах усиливается вихреотделение и турбулентность в следе, тогда как длинные плечи обеспечивают более гладкий поток и стабильную аэродинамику. 5. Средние значения *Cp* подтвердили максимум эффективности для соотношения плеч = 1.0 при TSR ≈ 3, что делает эту конфигурацию предпочтительной для турбин малой мощности, работающих в неустойчивом ветровом режиме. 6. Изготовлен опытно-промышленный образец ВЭУ. 7. Создан прототип ВЭУ с изготовлением конструкции для исследования аэродинамических характеристик прототипа ВЭУ с возможностью регулировки начальной скорости потока.
Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили	Руководитель: Исатаев М.С., физик, кандидат физико-математических наук, h-индекс 4. https://orcid.org/0000-0001-8248-670X ScopusAuthor ID 56943370900 Исполнители: Ершина А.К., физик, доктор физико-математических наук, https://orcid.org/0000-0002-6811-3904 . Scopus Author ID 55849381800; Бектібай Б.Ж., технология машиностроения, кандидат технических наук, Scopus Author ID 55566693200; Әмір Б.Т., технология машиностроения, кандидат технических наук, Scopus Author ID 59917253600; Байжұма Ж.Е., PhD техническая физика, преподаватель, Scopus Author ID 57205433240; Қаласов Н.Б., PhD, техническая физика, преподаватель, Scopus Author ID 57222177960; Сейдулла Ж.Қ., PhD техническая физика, преподаватель, https://orcid.org/0000-0003-0413-6557 Scopus Author ID 57202515147; Кунтубаева Ж.Г., магистрант; Әуезхан Н.Т., магистрант; Заитова Г.А., МНС
Использование	Результаты проекта будут иметь широкое применение в секторе ветроэнергетики. Эти результаты могут быть коммерциализированы путем привлечения инвестиций от заинтересованных сторон. Потенциальными бенефициарами результатов проекта могут быть фермеры, жители отдаленных районов, пограничных застав и различные

	предприятия, ищущие решения для использования возобновляемых источников энергии.
Приоритет в сравнении с реальными аналогами	Разработанная ветряная турбина представляет собой новаторскую инновацию, не имеющую прямых аналогов, что знаменует собой новую веху в проектировании ветряных турбин с вертикальной осью
Список публикаций с ссылками на них	1.1. Kalassov, N., Baizhuma, Z., Manatbayev, R., Isataev, M., Kalassova, A., Seidulla, Z., Bektibay, B., Amir, B. Integrated Approach to Aerodynamic Optimization of Darrieus Wind Turbine Based on the Taguchi Method and Computational Fluid Dynamics (CFD). Applied Sciences Switzerland, 2025, 15(10), 5739. **Q2**. Процентиль: **79**. 2. https://doi.org/10.3390/app15105739 2. М. С. Исатаев, Б. Ж. Бектібай, Б. Т. Әмір, Н. Т. Әуезхан. Механический способ отвода крыльев вертикально-осевого ветродвигателя от неэффективной зоны // Вестник Торайгыров университета. Энергетическая серия. - Алматы, 2025. - № 2. - С. 166-179. https://doi.org/10.48081/QHDO7813 3. Ж.Е. Байжұма , Р.Қ. Манатбаев, Н.Б. Қаласов, А.Ғ. Сабырова Оценка производительности вертикальных турбин с вертикальной осью вращения на основе импульсных моделей // Вестник Алматинского университета энергетики и связи. – Алматы, 2025. - № 3 (70). – С. 7-20. https://doi.org/10.51775/2790-0886_2025_70_3_7 4. Zh. Baizhuma, N. Kalassov, R. Manatbayev, M. Isataev, Zh. Seydulla, A. Georgiev. Time-resolved CFD analysis of torque generation in an L-shaped vertical-axis wind turbine // Energy. Volume 344, 1 February 2026, 140149. **Q1**. Процентиль: **94** https://doi.org/10.1016/j.energy.2026.140149
Информация о патентах	Исатаев М.С., Манатбаев Р.К., Бектібай Б.Ж., Әмір Б.Т., Байжұма Ж.Е., Қаласов Н.Б., Сейдулла Ж.Қ. Патент №10579 на полезную модель «Ветряная турбина» 11.02.2025