

Изобретение относится к ветроэнергетике, касается ветровых электростанций, снабженных направляющими аппаратами и может быть использовано для получения в хозяйстве страны экологически чистой электроэнергии в ветровых электростанциях средней и большой мощности.

Более близкой к предлагаемому изобретению является ветровая электростанция, содержащая горизонтальный вал, каждая секция которого установлена в вертикальных опорах на подшипниках и соединена муфтой с соседней секцией, каждая секция горизонтального вала снабжена лопастями, к которым примыкают секции конфузоров, имеющих вертикальные перегородки, и признаки прототипа, препятствующие получению требуемого технического результата: ветродвигатель имеет перед ветроколесом коробчатые конфузоры, выходные к лопастям отверстия которых выполнены точно по внешнему периметру вращения лопастей, эти отверстия в одном конфузоре выполнены выше вала и в другом противоположном, для восприятия ветров противоположных направлений, ниже вала, каждый конфузор выполнен в виде отдельных секций, установленных вдоль вала с зазором одна относительно другой; каждый из конфузоров снабжен заслонкой, установленной вблизи выходного отверстия; каждая лопасть изогнута в поперечном сечении и закреплена на валу по винтовой линии.

Известно, что из всех типов ветродвигателей крыльчатый, то есть ветряная мельница, самый эффективный - коэффициент использования ею ветра составляет около 50 процентов.

Это достигается за счет того, что в ветромельнице все лопасти одновременно находятся под напором ветра, притом, лопасти эти имеют и большую парусность. Ведь ветродвигатель - парус при попутном ветре самый эффективный. Отсюда и следует взять понятие парусности ветроперерабатывающего устройства.

Значит, для получения ветродвигателя, способного обеспечить и большую мощность и высокую эффективность использования энергии ветра, надо применять лопасти с большой парусностью (площадью) и как можно на большее количество этих лопастей одновременно должен воздействовать ветер. Причем весьма важно уменьшить до минимума конструктивные элементы ветровой электростанции, но участвующие в ветропереработке.

Ветровая электростанция конструктивно может иметь лопасти большой парусности. Но для получения больших мощностей, а также для обеспечения эффективного использования слабых ветров потребуются лопасти сверхбольшой парусности. Для этого следует увеличить длину отдельной секции вала и увеличить диаметр лопастей. При этом, чтобы исключить осевые прогибы вала и обеспечить надежность лопастей, необходим несущий каркас как для вала, так и для обшивки лопастей.

Выходящие к лопастям отверстия коробов обоих конфузоров, выполненные точно по внешнему периметру вращения лопастей, обеспечивают очень низкую эффективность использования энергии ветра, что выявлено при полевых испытаниях таких моделей.

В данном случае поток ветра, встречая на своем пути нижнюю и, особенно, верхнюю плоскости конфузора создает более ускоренные ветровые потоки, протекающие по направлению этих плоскостей. Лопасти, с известной геометрией изгиба, в моменты прохождения каждой лопастью этих ускоренных потоков, временами тормозят вращение ветроколеса, так как в данном случае наблюдается параллельность плоскостей лопастей с плоскостями, в которых действуют более ускоренные ветровые потоки.

Чтобы исключить вышеупомянутые торможения, надо изгиб лопастей в поперечном сечении на четыре пятых своей высоты от горизонтального вала оставить прежней, а оставшуюся одну пятую часть лопасти применить с плавным переходом геометрии изгиба лопастей в противоположную сторону, а также выходящее к лопастям отверстие короба конфузора выполнить под прямым углом по отношению к продольной оси симметрии этого конфузора.

При перпендикулярном к валу направлении ветра теряется пятая часть ветрового потока, который уходит через зазоры между секциями конфузоров. Весьма затруднен выход отработанного ветрового потока со стороны конфузора, находящегося ниже вала.

Все эти существенные недостатки препятствуют как достижению высокого коэффициента использования энергии ветра, так и получению больших мощностей.

Горизонтальное расположение вала обеспечивает надежность установки, но в конструкции прототипа заметны следующие недостатки: барабанное ветроколесо с лопастями, оба конфузора, отдельные секции ветровой электростанции конструктивно не связаны между собой, а также не имеют надежных опор для связи с землей, что отрицательно сказывается на механической устойчивости ветровой электростанции и ограничивает ее мощность.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования ветровой электростанции путем создания ветровой электростанции с двухсторонним многосекционным многоканальным направляющим аппаратом, симметрично расположенным по разные стороны от оси горизонтального вала, способным без переналадки выполнять и конфузорные, и диффузорные функции при противоположных направлениях ветра и конструктивно объединенного в одно целое с ветроперерабатывающим устройством: по длине при помощи несущих стен и вмонтированных в них ферм и по ширине при помощи профильных оснований несущих стен с фундаментами и опорами подшипников, обеспечивающих горизонтальному валу надежную связь с землей, создания для восприятия ветров противоположных направлений лопастей двухстороннего вращения, обеспечения способности всей ветровой электростанции без потерь воспринимать и ускорять ветровой поток, набегающий под разными углами на всю фронтальную сторону многосекционного многоканального направляющего аппарата, включая и поверхность склона природной или насыпной возвышенности, которая (фронтальная сторона) сможет иметь большие площади в вертикальной плоскости с многократным преобладанием длины над высотой, при этом не только ускорять ветровой поток, но и осуществлять его регулировку при помощи створчатых заслонок и направлять его в четырех направлениях по кругу и дальше по дуге ветродинамического свода, достигая таким образом воздействия ускоренных ветровых потоков одновременно на четыре лопасти из

шести, обеспечив при этом беспрепятственный выход отработанного ветрового потока через противоположные ветроводы-диффузоры и дополнительные диффузорные выходы, получив за счет всех этих конструктивных разработок высокий коэффициент использования энергии ветра, возможность получать сверхбольшие мощности и высокую механическую надежность предлагаемой ветровой электростанции.

Вышеописанная задача данного изобретения решается тем, что ветровая электростанция, содержащая горизонтальный вал, каждая секция которого установлена в вертикальных опорах на подшипниках и соединена муфтой с соседней секцией, каждая секция горизонтального вала снабжена лопастями, к которым примыкают секции конфузоров, имеющих вертикальные перегородки, согласно изобретению, состоит из двух ветроагрегатов, продольно расположенных на природной или насыпной возвышенности и обособленно размещенных один по отношению к другому под прямым углом, каждый этот ветроагрегат состоит из секций направляющих аппаратов, которые являются двухсторонними и конструктивно связаны между собой и также с секциями горизонтального вала с лопастями посредством вертикальных опор в виде несущих стен с проемом, расположенных перпендикулярно к горизонтальному валу и состоящих из профильного основания, центральная стойка которого является опорой подшипников горизонтального вала, подземная часть профильного основания служит фундаментом, а к обоим наружным торцам профильного основания по разные стороны от оси горизонтального вала заподлицо крепится каркас с обшивкой, каждая секция горизонтального вала является полый, лопасти закреплены вдоль горизонтального вала в виде радиальных секций несущего каркаса с обшивкой и применены с возможностью двухстороннего вращения посредством наличия в поперечном сечении лопастей двух изгибов, каждая секция двухсторонних направляющих аппаратов, посредством вмонтированных в несущие стены ферм с обшивкой и покрытым основанием земли, образует по разные стороны от оси горизонтального вала по четыре симметрично расположенных и лежащих друг над другом коробообразных ветровода-конфузоров, каждый из которых имеет створчатые заслонки, при этом пространство, лежащее вдоль оси горизонтального вала, захватывающее верхние половины лопастей и над лопастями простирающееся до потолка крыши, образует собой ветродинамический свод, а вдоль всей крыши, по линии торцевых сторон проемов несущих стен, образованы два ряда остроконечных выступов.

Каждый из восьми коробообразных ветроводов-конфузоров имеет конфузорное сужение и в вертикальных плоскостях, со своеобразными для каждой симметричной пары ветроводов-конфузоров изгибами в горизонтальных плоскостях, сечение, каждого ветровода-конфузора в плоскости, перпендикулярной оси его симметрии имеет форму прямоугольника, при этом больший угол между воображаемой плоскостью, соединяющей выходные концы обшивки ферм у лопастей, и осью симметрии коробообразного ветровода-конфузора лежит в пределах $95^\circ - 100^\circ$.

Верхние концы лопастей на одну пятую часть своей высоты от горизонтального вала в поперечном сечении, образует собой плавный переход геометрии изгиба этих лопастей в противоположную сторону, а каждая секция горизонтального вала с лопастями установлена с уступом поворота лопастей в 20° по отношению к соседней секции.

Покрытое основание земли вдоль оси горизонтального вала под лопастями переходит в установленные направляющие наконечники с каркасом и обшивкой, поверхность природного или насыпного склона возвышенности с обеих фронтальных сторон ветровой электростанции является составной частью нижней плоскости всех секций направляющего аппарата, а ветровая электростанция в поперечном сечении имеет округлую форму с расширением у покрытого основания земли.

Несущие стены, имеющие по разные стороны от оси горизонтального вала остроугольные торцы, образуют в вертикальных плоскостях коробообразных ветроводов конфузорные сужения, а сверху на уровне крыши, над проемами несущих стен, образованы дополнительные диффузорные выходы.

Створчатые заслонки в открытом состоянии являются выходящими к лопастям частями верхней и нижней обшивки всех ветроводов-конфузоров.

Технический результат выражается в повышении мощности и надежности ветровой электростанции при высоком коэффициенте использования энергии ветра.

Указанный технический результат достигается тем, что фермы с обшивкой, несущие стены и крыша электростанции, образующие ветроводы-конфузоры, в местах захода ветровых потоков имеют остроугольные торцы, поэтому многосекционный многоканальный направляющий аппарат ветровой электростанции способен с больших площадей, находящихся в вертикальной плоскости (имеющих многократное преобладание длины над высотой), включая и поверхность природного или насыпного склона возвышенности перед ветровой электростанцией, воспринять весь ветровой поток и направить его при помощи четырех коробообразных ветроводов-конфузоров, имеющих своеобразные для каждого ветровода изгибы в ускоренном виде, в четырех направлениях и дальше по дуге ветродинамического свода одновременно на четыре лопасти из шести, обеспечив всем этим высокий коэффициент использования энергии ветра. Еще более высокая эффективность многоканального двухстороннего направляющего аппарата достигается за счет того, что пространство, лежащее вдоль оси горизонтального вала, захватывающее верхние половины вращающихся лопастей и над лопастями простирающееся до потолка крыши, образует собой ветродинамический свод, по которому проходит интенсивный, образованный четырьмя ветроводами-конфузорами ветровой поток, высокоэффективно воздействуя на лопасти.

При испытании моделей выявлено, что намного эффективней работает выходное отверстие короба конфузора с прямоугольным срезом, которое применено в ветрово-дахконфузорах и которое способствует более эффективной их работе. При испытаниях именно двухстороннего многоканального направляющего аппарата также было выявлено, что для обеспечения эффективного воздействия на лопасти ускоренных ветровых потоков и беспрепятственного диффузорного выхода их четырех

противоположных ветроводов-конфузоров недостаточно. Поэтому в конструкции несущих стен предусмотрены проемы, по величине несколько больше диаметра лопастей с расширяющимися к крыше диффузорными выходами. По торцевым сторонам этих проемов, вдоль всей крыши образованы два ряда остроконечных выступов, которые вызваны образованием разрежения воздуха над дополнительными диффузорными выходами и крышей ветровой электростанции. Несущие стены выполняются по ширине (вдоль оси горизонтального вала) не менее четвертой части каждой секции горизонтального вала. Такая ширина обеспечивает достаточный дополнительный диффузорный выход отработанных ветровых потоков через крышу ветровой электростанции. Толстые несущие стены, имеющие остроугольные торцы, создают дополнительное конфузорное сужение в вертикальных плоскостях всех четырех ветроводов-конфузоров и способствует более эффективной их работе. Вся ветровая электростанция в поперечном сечении имеет округлую форму, что позволяет расположить ветроводы-конфузоры более компактно и выполнять их менее материалоемко.

Применение несущего каркаса для вала и лопастей позволяет существенно увеличить диаметр лопастей, а также длину отдельной секции вала, ветровая электростанция, имеющая в целом горизонтальный вал большой длины, следовательно, будет иметь на нем лопасти большой и сверхбольшой парусности. Эту конструкцию, для достижения еще большей эффективности нужно предельно облегчить за счет применения полого вала и облегченного каркаса и обшивки лопастей.

Такое многосекционное ветроперерабатывающее устройство, снабженное вышеописанным многосекционным многоканальным двухсторонним направляющим аппаратом, способно обеспечить большую мощность ветровой электростанции, а также при ветрах малой силы все же обеспечить выработку электроэнергии.

Ветровая электростанция воспринимает ветры разных направлений за счет расположения двух обособленных ветроагрегатов под прямым углом, причем, эти ветроагрегаты располагаются один от другого на расстоянии не менее чем в два раза большем длины одного из этих ветроагрегатов, или постройки ветровых электростанций данного региона в двух направлениях по валу, допустим, с севера на юг и с востока на запад, корректируя это расположение по направлению господствующих ветров, за счет симметричности и идентичности многосекционного многоканального направляющего аппарата, расположенного справа и слева от горизонтального вала ветровой электростанции и за счет применения лопастей двухстороннего вращения.

Двухстороннее вращение лопастей обеспечивается наличием в поперечном сечении каждой лопасти двух изгибов, которые, как показали испытания, обеспечивают практически равное число оборотов вала при противоположных направлениях ветра. Эти два изгиба также способствуют более эффективному прохождению лопастей через ускоренные ветровые потоки, образованные нижними плоскостями четырех ветроводов-конфузоров. Чтобы еще более эффективнее преодолеть эти ветровые потоки, каждая секция горизонтального вала с лопастями установлена с уступом поворота лопастей в 20° по отношению к соседней секции. Верхние плоскости ветроводов-конфузоров именно многоканального направляющего аппарата таких ускоренных ветровых потоков не имеют.

Ветровая электростанция имеет высокую надежность и механическую устойчивость за счет: несущих стен с профильным основанием, фундаментом, каркасом и обшивкой; размещения опор подшипников вала в профильном основании несущих стен; наличия ферм с обшивкой, смонтированных в несущие стены, для образования коробов ветроводов и также крыши; основания многосекционных многоканальных двухсторонних направляющих аппаратов, являющимся покрытой поверхностью земли; наличия несущего каркаса полого вала и лопастей.

Все эти конструктивные элементы позволяют создать ветровую электростанцию как цельную конструкцию как по разные стороны от оси горизонтального вала, так и на протяжении всего вала.

На фиг.1 дана общая схема ветровой электростанции в поперечном разрезе; на фиг.2 - схема ветровой электростанции при виде сверху с отсутствующими съемными блоками крыши; на фиг.3 и фиг.4 - схемы тех моделей, с которыми были проведены испытания.

Связь конструктивных элементов ветровой электростанции осуществляется посредством несущих стен 1, которые включают в себя профильное основание 2, с фундаментом 3, каркас 4 и обшивку 5 (фиг.1 и 2). В каждой несущей стене 1 имеются проемы 6. Профильное основание 2 имеет опору подшипников 7. На двух противоположных опорах подшипников 7 располагается секция горизонтального вала 8 с несущим каркасом 9. Каркас 9 является несущим не только для горизонтального вала 8, но и для лопастей.

Каждая из шести лопастей состоит из каркаса 9 и обшивки 10. Между опорами подшипников 7 находятся соединительные муфты 11.

В две идущие перпендикулярно к горизонтальному валу 8 одна за другой несущие стены 1 смонтированы по четыре пары ферм 12, симметрично расположенных по разные стороны от оси, горизонтального вала 8. Каждая из этих ферм 12 имеет обшивку 13, для образования коробов ветроводов-конфузоров. Над каждой секцией лопастей имеются съемные блоки крыши EFKL (фиг.2) с каркасом 14 и обшивкой 15, которая служит крышей ветровой электростанции, а обшивка 16 является потолком крыши, который над лопастями и вдоль их, захватывая верхние половины лопастей, образует ветродинамический свод 17. Потолок 16 служит верхней плоскостью двухстороннего многоканального направляющего аппарата. Нижней плоскостью этого направляющего аппарата служит покрытая поверхность земли 18, которая в центре под лопастями и вдоль их переходит в направляющий наконечник, состоящий из каркаса 19 и обшивки 20. Покрытая поверхность земли 18 за пределами ветровой электростанции переходит в природный или насыпной склон возвышенности 21.

Вдоль всей крыши ветростанции на уровне торцевых сторон проемов несущих стен EH и FG (фиг.2) образованы остроконечные выступы 22.

Каждая секция двухстороннего многоканального направляющего аппарата, ограниченная в

вертикальных плоскостях (проходящих перпендикулярно горизонтальному валу 8) несущими стенами 1; в горизонтальных плоскостях посредством ферм 12 с обшивкой 13 и покрытого основания земли 18, делится на четыре ветровода-конфузора 23, 24, 25, 26 и 23а, 24а, 25а и 26а, симметрично расположенные по разные стороны от оси горизонтального вала 8 и представляющие собой короба с конфузорным сужением и своеобразным для каждого ветровода-конфузора изгибом.

Все лопасти в поперечном сечении на четыре пятых части высоты лопасти имеют известные изгибы АВ (фиг.1), которые на оставшейся одной пятой части высоты лопасти ВС заканчиваются плавным переходом геометрии изгиба этой лопасти в противоположную сторону.

Выход отработанного ветрового потока (при ветре слева) осуществляется через проемы 6 несущих стен 1, сообщаясь с атмосферой посредством диффузорных отверстий в крыше, представляющие собой прямоугольник EFGH (фиг.2) и дальше через четыре ветровода-диффузора 23а, 24а, 25а и 26а.

Каждый из восьми ветроводов имеет створчатые заслонки 27 с шарнирами 28. Створчатые заслонки 27 в открытом состоянии являются выходящими к лопастям частями верхней и нижней обшивки 13 всех ветроводов-конфузоров, служат для защиты установки от ураганных ветров, для регулировки подачи на лопасти ветровых потоков и для возможности проведения ремонтных и наладочных работ.

Ветровой поток, встречая на своем пути склон возвышенности 21, ускоряется. В ускоренном виде через остроугольные торцы 29 несущих стен 1 (фиг.2 и 1) и через остроугольные торцы 30 всех четырех ферм 12 с обшивкой 13 (фиг.1) он полностью заходит в многосекционный направляющий аппарат, где посредством коробов ветроводов-конфузоров 23, 24, 25 и 26 разделяется на четыре ветровых потока. Еще более ускорившись в конфузорных сужениях коробов ветроводов, эти ветровые потоки на выходе к лопастям, через срезы этих выходов в $95 - 100^\circ$ по окружности, описанной наружными частями вращающихся лопастей, в четырех направлениях, благодаря своеобразному для каждого ветровода-конфузора изгибу, одновременно и с равной силой, действуют на три лопасти ABC из шести.

Срезы коробов ветроводов-конфузоров на выходе к лопастям под углами в $95 - 100^\circ$ явились в результате проведенных испытаний.

Вначале на ветру была испытана модель, схематически изображенная на фиг.3, где короб конфузора, обозначенный плоскостями MN и PO, имеет на выходе к лопастям срез точно по периметру вращения наружных частей лопастей, обозначенный пунктирной линией ON. Наличие плоскости, обозначенной на схеме линией MN, практически не убыстряло вращение ветроколеса S, А при переведении плоскости MN в положение M₁N и выше вращение ветроколеса S даже временами прекращалось. При слабом ветре ветроколесо S не начинало вращения.

Были проведены испытания модели, схематически изображенной на фиг.4. Как видно со схемы, в данном случае только одно конструктивное изменение и оно заключается в том, что срез короба конфузора на выходе к лопастям здесь выполнен под прямым углом по отношению к оси симметрии короба конфузора PORM и обозначенный пунктирной линией OR. Благодаря прямоугольному срезу короба конфузора OR, скорость вращения ветроколеса S во всех вышеупомянутых случаях увеличилась. Это было неоспоримо заметно.

Но при разработке предлагаемых коробов ветроводов-конфузоров, практически невозможно получить срезы этих коробов на выходе к лопастям под углами в 90° и поэтому, исходя из взаимосвязей предлагаемой конструкции многоканального двухстороннего направляющего аппарата, эти срезы выполнены с углами в $95 - 100^\circ$.

Со схемы фиг.1 видно, что фермы 12, обшивка этих ферм 13 не доходит до внешнего периметра, описанного вращающимися лопастями ABC, что тоже способствует более эффективному их вращению в условиях действия на них четырех ветровых потоков. Чтобы эффективно использовать эти ветровые потоки и дать им возможность для дальнейшего динамического воздействия на лопасти ABC (фиг.1), верхние ветроводы-конфузоры 23 и 23а над верхними половинами лопастей и вдоль их, образуют посредством потолочной обшивки 16, ветродинамический свод 17 с определенным расстоянием от лопастей с таким расчетом, чтобы радиус этого свода, описанного от центра горизонтального вала 8 был на одну четверть меньше суммы линейных размеров четырех выходов ветроводов-конфузоров 23 - 26 по высоте.

В итоге ветроводы-конфузоры 23 - 26 и ветродинамический свод 17 обеспечивают совместное эффективное воздействие ветровых потоков на четыре лопасти из шести.

Конфузор ветровода 25 воспринимает ускоренный ветровой поток, обеспеченный склоном природной или насыпной возвышенности 21 перед ветровой электростанцией. Поэтому заборный зев ветровода-конфузора 26 по высоте в конструкции ветровой электростанции выполняется наименьшим. Большой по высоте заборный зев у ветроводов-конфузоров 25 и 24, потому что ускоренный склоном ветровой поток тут практически не действует. Наибольшим по высоте выполняется заборный зев ветровода-конфузора 23 с тем, чтобы получить наиболее сильный ветровой поток и этим самым обеспечить эффективное прохождение четырех суммарных ветровых потоков, воздействующих на лопасти ABC, через ветродинамический свод 17.

Горизонтальный вал 8, соединенный в одно целое посредством муфт 11, имея на себе посекционные лопасти ABC большой и сверхбольшой парусности, воспринимает выработанные многосекционным многоканальным направляющим аппаратом вышеописанные ветровые потоки с больших площадей, расположенных в вертикальной плоскости (имеющих многократное преобладание длины над высотой) накапливает энергию и вращает генератор.

При изменении направления ветра на противоположное горизонтальный вал 8 начинает вращаться в противоположную сторону. Симметрично расположенный многоканальный двухсторонний направляющий аппарат никакой переналадки не требует. Лопасти, имея в поперечном сечении два изгиба АВ и ВС (фиг.1), также работают без переналадки, практически с одинаковой эффективностью.

При восприятии многосекционным многоканальным направляющим аппаратом ветровых потоков,

направленных под углами по отношению к горизонтальному валу 8, в действие вступают вертикальные перегородки 31 ветроводов-конфузоров 23 - 26. Вертикальные перегородки 31 не дадут сконцентрироваться всему ветровому потоку у несущих стен 1, а разделят его на несколько (по количеству вертикальных перегородок) менее сконцентрированных ветровых потоков, которые через ветроводы-конфузоры 23 - 26 равномерно и в перпендикулярном к горизонтальному валу 8 направлении уйдут на лопасти АВС. На схемах фиг.1 и 2 в ветроводах 23а - 26а вертикальные перегородки не показаны.

При направлении ветра вдоль горизонтального вала 8, будет работать другой, прямоугольно расположенный ветроагрегат.

При направлении ветра по биссектрисе прямого угла катетов-валов в ту или противоположную сторону, будут работать оба ветроагрегата и, притом, каждый из них, благодаря вертикальным перегородкам, будет вырабатывать энергии намного больше половины, если за единицу взять количество энергии, вырабатываемой одним из ветроагрегатов, при перпендикулярном к горизонтальному валу направлении ветра.

Прямоугольно расположенные ветроагрегаты нужно размещать один от другого на расстоянии не менее чем в два раза больше от длины отдельно взятого ветроагрегата. Такое расстояние должно быть выдержано потому, что из восьми основных направлений ветра в двух случаях, когда ветер будет направлен по гипотенузе имеющихся катетов-валов в ту, или противоположную сторону, близко расположенные друг от друга ветроагрегаты будут мешать один другому.

Защита ветровой электростанции от ветров ураганной силы осуществляется путем закрытия всех восьми ветроводов-конфузоров 23 - 26а створчатыми заслонками 27.

При сильных ветрах уравнивается вращение горизонтального вала 8, подключением к нему дополнительной нагрузки, или путем закрытия некоторой части створчатых заслонок.

При слабых ветрах лопасти сверхбольшой парусности способны передать на горизонтальный вал достаточно энергии, чтобы осуществлять выработку электроэнергии, хотя и в меньших количествах.

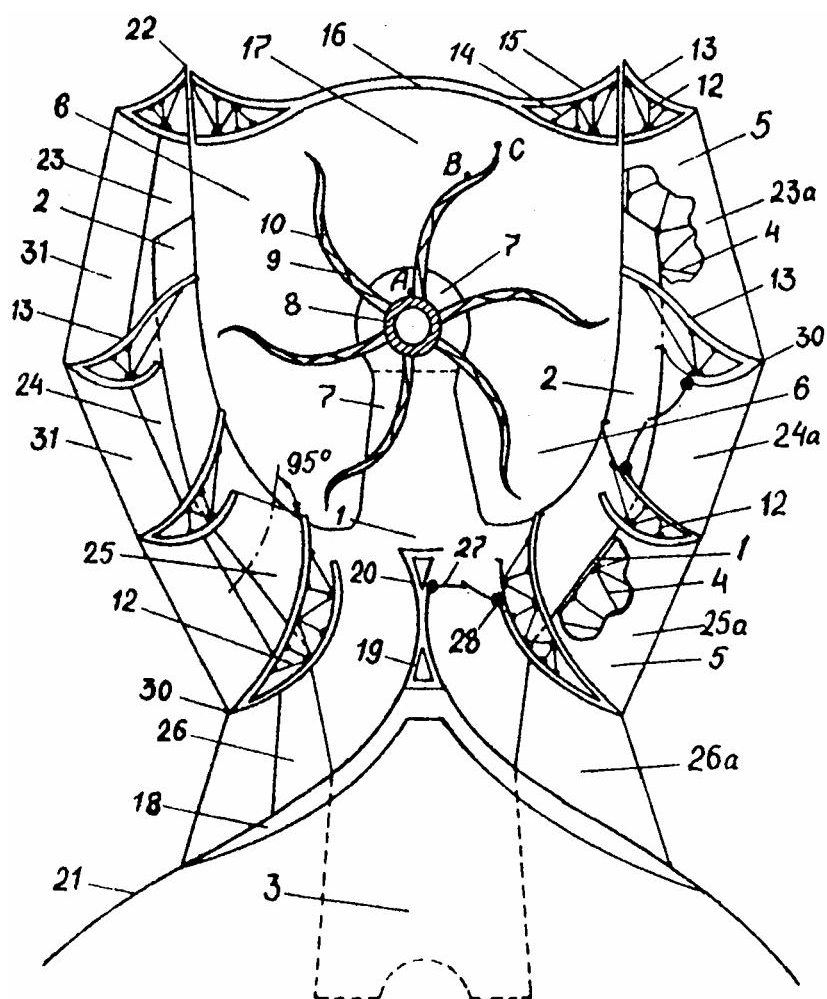
При полном отсутствии ветра в данной местности, но при единой системе энергоснабжения выручат ветровые электростанции из других регионов, где в это время есть ветер. Можно также рядом с ветровыми электростанциями строить гидроаккумулирующие станции, которые при наличии сильных ветров запасут энергию, а потом выручат при безветрии.

Нижние плоскости всех четырех ветроводов-конфузоров по обе стороны от оси горизонтального вала круто восходят вверх, а значит, будут надежно препятствовать проникновению к лопастям атмосферных осадков.

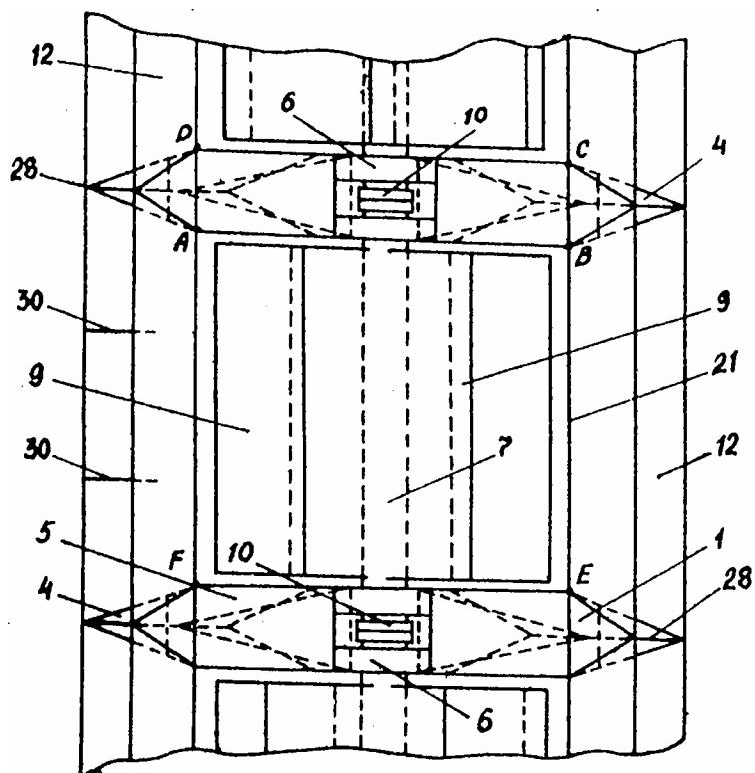
Предлагаемая ветровая электростанция будет использовать и перерабатывать в электрическую (тепловую) энергию ветровые потоки, протекающие в непосредственной близости от поверхности земли, что считается наиболее безопасным в экологическом отношении для ветровых электростанций.

В сравнении с ГЭС, а особенно с тепловыми и атомными электростанциями, ветровая электростанция будет наиболее экологически безопасна.

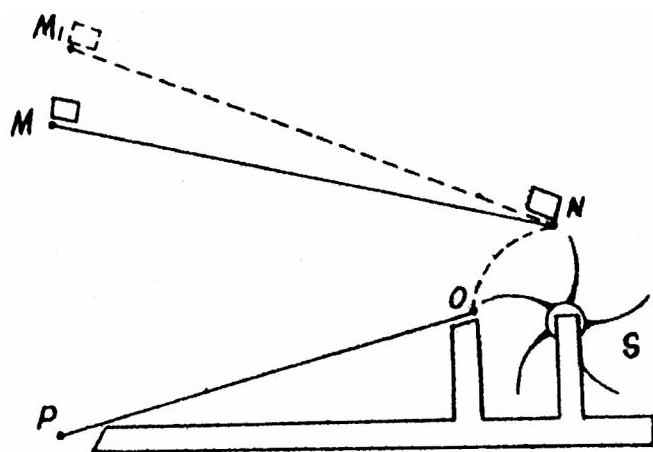
Довольно просто в техническом и строительном отношении построить ветровую электростанцию с диаметром лопастей в 10 - 20 метров и общей длиной вала до одного километра. При этом общая высота ветровой электростанции будет 20 - 40 метров, ширина 18 - 36 метров и мощность 10 - 20МВт.



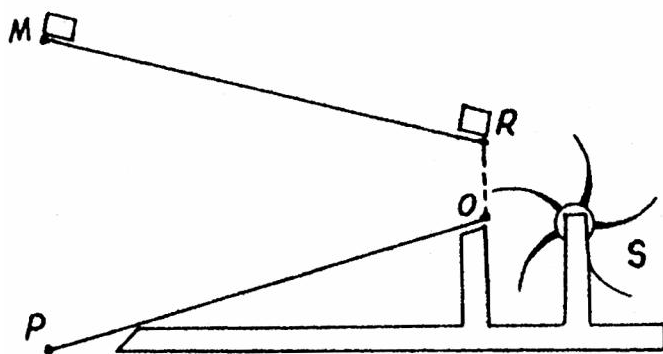
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4