

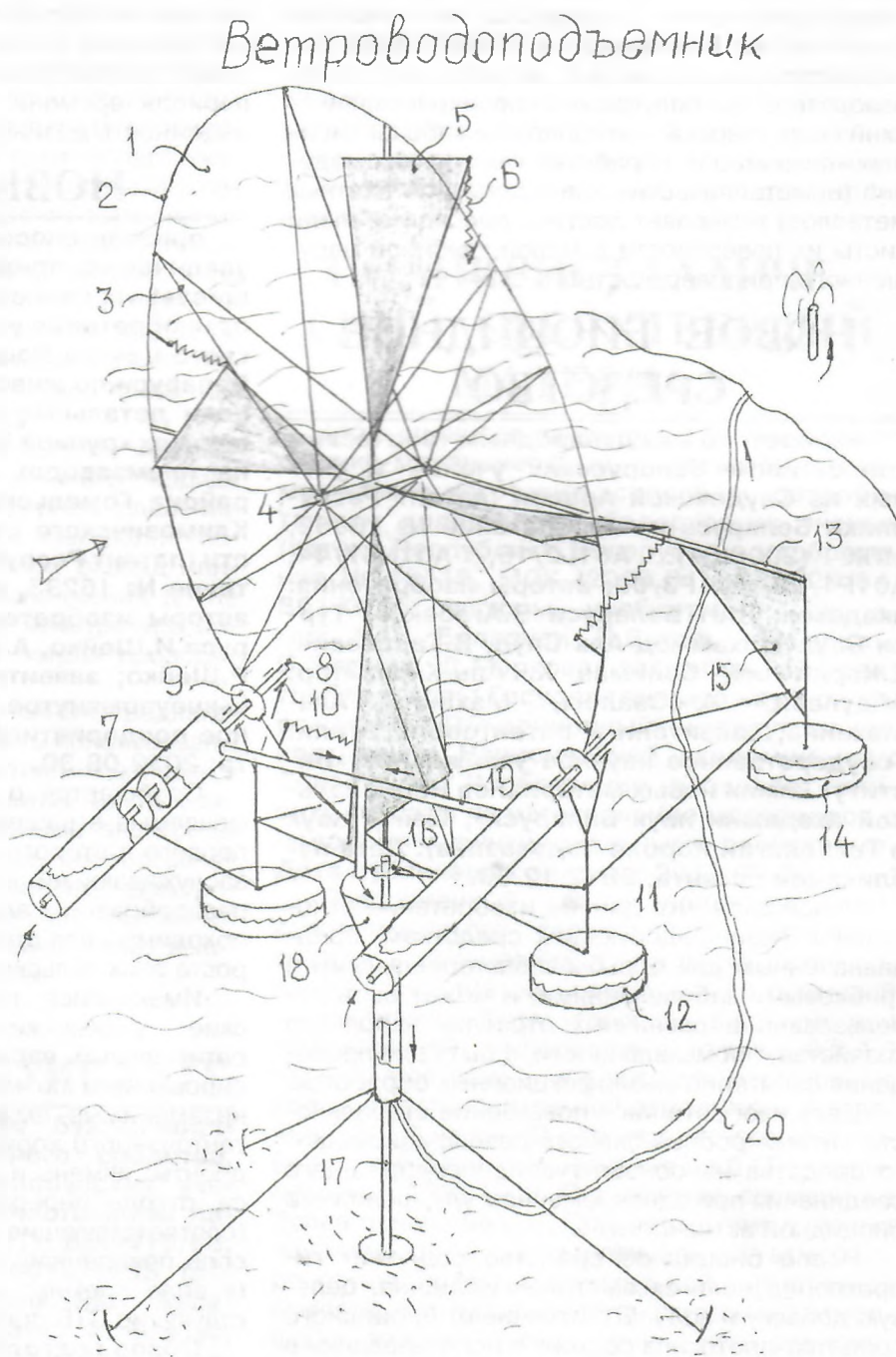
# ВЕТРОВОДОПОДЪЁМНИК

Для водообеспечения различных мелиоративных систем (полив растений, ирригация почвы, регулирование стока, коммунальные нужды) применяются машины и аппараты для извлечения воды из естественных источников, её аккумулярования, раздачи потребителям. Особой разновидностью систем является метод использования водоёмов с неподвижной или слабодвижущейся водой – прудов, водохранилищ, озёр, речных излучин и т.п. – когда поверхностными источниками при небольшом подъёме воды требуется удовлетворить близлежащие низинные территории. Такая технологическая ситуация характерна для ряда стран (Беларусь, Литва, Латвия и др.).

Обычно эти системы обеспечиваются механизмами с электроприводом. Потребление электроэнергии не всегда оправдано для длительной работы насосов, гидродвигатели (водоподъёмные колёса, нории, черпаковые сооружения, турбины) в данном случае неприемлемы, т.к. кинетическая энергия воды отсутствует, и отпадает возможность реализации работы течений.

Известны водоподъёмные машины, использующие энергию ветра для извлечения, подъёма и перемещения воды, что позволяет организовать водоснабжение из неподвижных водных бассейнов.

Они состоят, например из насоса в виде Архимедова винта и ветроэнергостановки, где роль двигателя насоса играет лопастное ветроколесо, установленное на башне, а передача механической энергии с ветроколеса на ось Архимедова винта осуществляется механической зубчатой передачей. Архимедов винт представляет собой трубу (или жёлоб), внутри которой вращается винт в виде шнека.



Одним концом устройство погружено в воду, другой конец – над уровнем воды, на высоте нескольких метров относительно этого уровня. Простота и неприхотливость насоса является его достоинством, он позволяет перемещать большое количество воды, но на небольшую высоту. Однако требуется высокая башня, которую трудно установить на берегу ближе к воде, т.к. длина насоса увеличивается при удалении башни от среза воды, это ухудшает действие насоса. Кроме того, требуются определённые геологические условия для строительства башни, нужен соответствующий фундамент.

Управление ветроколесом усложняется при изменении силы и направления ветра. Эти факторы повышают как капитальные, так и текущие затраты в водном хозяйстве. Поэтому необходимо организовать извлечение воды установкой, действующей непосредственно на поверхности воды, и подачу этой воды на берег акватории, без существенных строительных работ.

Разработанный по этим требованиям ветроводоподъёмник представлен на чертеже. Ветроводоподъёмник состоит из ветроколеса 1, являющегося сборной конструкцией из кругового обода 2 (изогнутая труба) спиц 3 из стального троса, связывающих обод 2 с осью 4 (как велосипедное колесо), которое также изготовлено из трубы. К ободу 2 радиально прикреплены лопасти 5 в виде треугольных плоскостей, они могут поворачиваться относительно своей продольной оси, поворот задан пружинами 6, прикрепленными к ободу 2. Часть лопасти 5 у пружины 6 больше, чем противоположной относительно оси поворота. Лопасти 5 закреплены на оси 4 также пружинящими соединениями.

Обод 2 находится над Архимедовыми винтами 7 (в данном случае – два). Вал 8 винта Архимеда (шнека) оборудован кольцевым упором 9. В угол между валом 8 и упором 9 входит обод 2 для реализации зацепления между ними. Подшипники 10 вала 8 закреплены на стойках 11, которые установлены на несущих понтонах 12 (здесь два). Стержень 13 с одной стороны введён в полуось 4 (под некоторым углом), а с другой – закреплён на рулевом понтоне 14, где имеется рулевой парус 15 (из натянутой парусины, как и лопасти 5).

Несущие понтоны 12 и рулевой понтон 14 жёстко связаны между собой пространственной стержневой конструкцией, в которой выполнено кольцо 16 (подобие подшипника).

В это кольцо 16 снизу введена колонна 17 с возможностью вращения всего комплекса. Колонна 17 опирается пятой или остриём в дно акватории и по бокам при помощи тяг закреплена на дне, соосно на ней установлена чаша 18 (приёмный конус).

Над чашей 18 сверху с возможностью перемещения установлен конец водовода 19, который подсоединён к верхней части Архимедовых винтов 7. От чаши 18 снизу отходит водопровод 20, он лежит на дне водяного бассейна, изготовлен из пластмассовой трубы или простого плёночного канала и выводится к заданной точке на берегу.

Под действием ветра (широкая стрелка) лопасти 5, имеющие определённый угол атаки, заданный пружинами 6, создают тангенциальное усилие, обод 2 вращается.

Жёсткость ветроколеса 1 обусловлена спицами 3, натянутыми к оси 4. Обод 2, контактируя с валом 8 и, фиксируемый упором 9 в подшипниках 10, вращает шнек Архимеда винта 7. Наклонный вал 8 и упор 9 создают надёжное угловое зацепление.

Весь вес ветроколеса 1 и Архимедовых винтов 7 передаётся через стойки 11 и стержневую конструкцию на несущие понтоны 12. Равновесие всей конструкции обеспечено сочетанием несущих 12 и рулевого 14 понтонов, фиксируемых через кольцо 16 колонной 17.

Вода из Архимедовых винтов 7 водоводом 19 подаётся в чашу 18 (стрелки), её верхний уровень обусловлен действием насосов – Архимедовых винтов (5 – 7 метров над поверхностью бассейна). Из чаши 18 вода водопроводом 20, как в сообщающемся сосуде, выводится к потребителю, находящемуся на берегу на уровне 3 – 5 метров над бассейном. Это вполне достаточно для целей мелиорации в равнинных регионах.

При перемене направления ветра рулевой парус 15 через стержень 13 поворачивает всю конструкцию, скольжение по воде вокруг колонны 17 реализуют понтоны 12 и 14.

При усилении/уменьшении силы ветра лопасти 5 пружинами 6 подстраиваются на нужный угол атаки.

**Предлагаемое устройство позволит организовать энергосберегающее надёжное водообеспечение потребителей, находящихся у водоёмов без течения, при незначительных капитальных и текущих затратах.**

**В.С. СЕВЕРЯНИН,  
доктор технических наук, г. Брест**