

## Ветроуказатели в вопросах и ответах с иллюстрациями.

Этот обзор я подготовил как шпаргалку для тех, кто приобретает и устанавливает ветроуказатели для своих нужд. Возможно в первой редакции я не опишу 100% вопросов, которые регулярно возникают в процессе моей работы у тех, кто приобретает нашу продукцию или использует аналогичные устройства. С удовольствием дополню материал по вашим замечаниям и дополнительным вопросам.

Сайт <https://www.dreamstime.com> хранит огромную базу фотографий ветроуказателей, которая позволила подготовить эту шпаргалку на красочных примерах, вместо сухих и скучных текстов. Спасибо всем фотографам по всему миру, обратившим внимание на ветроуказатели и запечатлевшим их в процессе реальной эксплуатации.

Я надеюсь, что после прочтения данной статьи, вы будете разбираться в этом вопросе достаточно глубоко, чтобы избежать типичных простых и поэтому досадных ошибок.

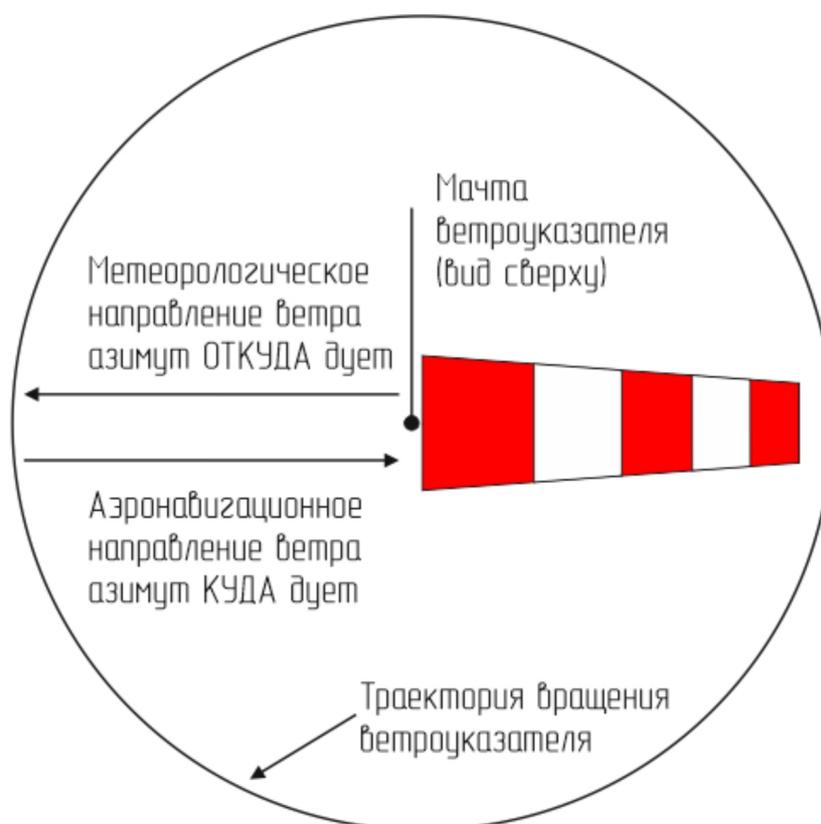
### Итак, Ветроуказатель

*Прародителем ветроуказателя можно назвать флюгер, предназначенный для тех же целей, но имеющий жесткую и долговечную конструкцию (никому не охота лазить на крышу и периодически менять изделия из ткани). Но положение флюгера не видно с большой дистанции!*



Конус-ветроуказатель (в просторечии колдун) — конус из ткани, предназначенный в составе конструкции ветроуказателя для указания направления и общего представления о скорости ветра в категориях - сильный, умеренный или слабый. Точное определение скорости ветра по полоскам на тканевом конусе-ветроуказателе является мифом, вследствие разных размеров конусов, разных плотностей используемых в производстве тканей, разной плотности воздуха, которая сильно изменяется от температуры и давления (высоты установки ветроуказателя, например на равнине и в горах). В отечественных нормативных документах нет указаний скорости ветра, при котором конус должен полностью или частично распрямляться.

Используется в авиации, различных видах спорта, на объектах транспортной инфраструктуры, сельском хозяйстве, а также на химических предприятиях.



Метеорологическому направлению ветра соответствует направление, противоположное указываемому ветроуказателем. Аэронавигационное направление ветра соответствует направлению, указываемому ветроуказателем. Размер части ветроуказателя, расположенной горизонтально, пропорционален скорости ветра: при невысокой скорости часть ветроуказателя «провисает»; при высокой скорости ветра всё полотнище ветроуказателя расположено преимущественно горизонтально.

Устройство и порядок размещения ветроуказателей в России регламентируется

ГОСТ 25269-82 АЭРОДРОМЫ Дневная маркировка грунтовых аэродромов 1983 г.  
ФАП-69 "Требования к посадочным площадкам, расположенным на участке земли или акватории"

ФАП-518 "Требования, предъявляемые к предназначенным для взлета, посадки, руления и стоянки гражданских воздушных судов вертодромам"

Полезными для изучения могут быть 14 Приложение ИКАО том 1 (аэродромы) и том 2 (вертодромы), а также американский АС 150/5345-27Е (наиболее полный документ в части технических требований к ветроуказателям)

Согласно американским нормативам ткань ветроуказателя должна полностью раскрываться при скорости ветра 7.8 м/с. Ветроуказатель должен ориентироваться по направлению ветра при его скорости от 1.5 м/с. Ветроуказатель должен быть расположен на расстоянии не ближе 25 метров от любого здания или иного препятствия, закрывающего его от ветра. При невозможности такой установки, ветроуказатель должен быть приподнят, насколько это возможно.

Ветроуказатель должен иметь **"корзину"**, длиной **3/8 общей длины конуса** ветроуказателя, в том числе, для предотвращения прилипания ткани ветроуказателя к мачте. В отечественных документах такой информации нет и никогда не было в принципе, поэтому мы часто видим не работающие ветроуказатели, обмотанные вокруг мачты.



Ошибки:  
Не нормативная длина тканевого ветроуказателя и короткая корзина.



Ошибки:  
Отсутствие корзины (гарантированное прилипание тканевого ветроуказателя к мачте при ледяном дожде)

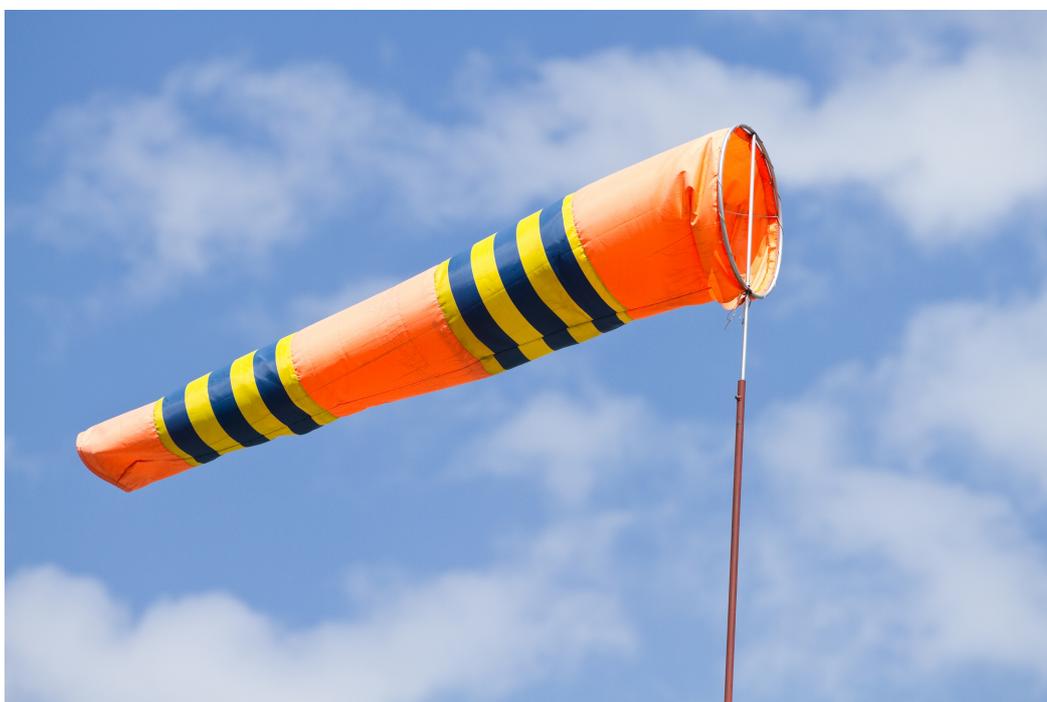
### По ФАП-69

Посадочная площадка оборудуется не менее, чем одним ветроуказателем. Ветроуказатель располагается таким образом, чтобы он был хорошо виден со всех точек летного поля. Он не должен затеняться зданиями, сооружениями и естественными препятствиями со всех направлений и должен свободно вращаться вокруг оси мачты.

Ветроуказатель при полетах ночью должен быть освещен.

Цвет ветроуказателя выбирается таким образом, чтобы он контрастировал с окружающей местностью.

В тех случаях, когда для обеспечения необходимой контрастности ветроуказателя, необходимо использовать сочетание двух цветов, используются сочетания оранжевого с белым, красного с белым или черного с белым. Цвета располагаются в виде пяти чередующихся полос таким образом, чтобы первая и последняя полосы имели более темный цвет.



Ошибки:

Окраска ветроуказателя не соответствует авиационным требованиям.

Ветроуказатель не имеет корзины.



Ошибки:

Количество чередующихся полос больше 5.

Длина ветроуказателя не соответствует нормативам.

Слишком близкое расположение тросов к корзине ветроуказателя.

Отсутствие корзины.

В результате этого, высока вероятность захлестывания ткани за тросы растяжек, расположенных под небольшим углом к горизонту, что приведет к неработоспособности ветроуказателя.

Размер тканевого конуса должен соответствовать корзине и кольцу ветроуказателя.  
При смене тканевого ветроуказателя ориентируйтесь на вшитый в него шильдик для понимания типа изделия и его производителя.



Ошибки:

Размер тканевого конуса существенно меньше кольца и корзины ветроуказателя.

Жесткие условия эксплуатации. Три основных момента - Солнечное излучение, которое приводит к выгоранию ткани и разрушению стяжек, сильный и порывистый ветер, разрушающий ткань, и низкая температура, разрушающая пластиковые стяжки, которыми обычно крепят тканевый ветроуказатель. Используйте тканевые ветроуказатели повышенной прочности в районах с повышенной ветровой нагрузкой (ткань тафета, традиционно используемая при изготовлении ветроуказателей не очень подходит для экстремального ветра). Используйте шнуровку тканевого ветроуказателя нейлоновым шнуром, диаметром 4мм.



Частота смены тканевого конуса очень зависит от конкретного места установки. Для средней полосы России характерны следующие периоды: Условно китайский или иной тканевый конус, сшитый народными умельцами - 6 месяцев, максимум, до физического разрушения. Тканевый конус из тафеты, сшитый по технологии - 1 год и более до физического разрушения. Тканевый конус из плотных тканей - 2-3 года до выгорания цветовой окраски ткани и + 1-2 года до физического разрушения.

Высота ветроуказателя. Другим перегибом бывают исполинские решения, при этом ничем не обоснованные. Ветроуказатель должен показывать направление ПРИЗЕМНОГО ветра в общем случае, а никак не направление ветра под облаками. Обычная высота ветроуказателя, установленного на грунт, в диапазоне 4.5-6 метров.



Ошибки:

Не вижу ошибок, мне нужен вертолет, чтобы их рассмотреть ;)

Те альпинисты, которые будут менять тканевый ветроуказатель, заставят икать его разработчика дважды, когда полезут вверх и когда их будут снимать сотрудники МЧС.

Тросы и иные конструкции, которые могут зацепить тканевый ветроуказатель, должны быть смонтированы так, чтобы избежать этого. На фото указатель сторон света. Обычно ветроуказатели не имеют таких указателей и это пошло из флюгеров. Почти никто не спрашивает такие изделия.



Ошибки:

Указатель сторон света размещен близко к тканевому ветроуказателю.

Нет корзины

Тканевый конус - не конус, что плохо влияет на его аэродинамику. Уплотнение воздуха при движении к концу конуса надувает ткань, а здесь такого уплотнения не происходит.

Размер тканевого конуса задается кольцом, расположенным у мачты. В противном случае получается, как на фото.



**Ошибки:**

Тканевый конус меньшего размера, видимо, приобретен покупателем без чтения документации.

Деформация вертикального удерживающего кронштейна входного кольца. Кронштейн сделан из листовой стали без учета эксплуатационных нагрузок и распределения сил.

Отсутствие вертикального упора для фиксации вертикального положения кольца.



Ошибки:

Отсутствие фиксации кольца в вертикальном положении. Крепление его на поворотную ось. Это придумал какой-то сумрачный гений, не иначе.

Классическое фото одного из производителей ветроуказателей на отечественном рынке, стянувшего чертежи, но так и не разобравшегося в устройстве самих ветроуказателей. Вертикальное расположение кронштейна заменено на горизонтальное, и рамка, удерживающая тканевый конус (упрощенная корзина), стоит также горизонтально. В результате этого кольцо теряет устойчивость и изгибается.



Ошибки:

Отсутствие вертикальной устойчивости кольца в результате неправильной конструкции, украденной без понимания её физического смысла.

Иногда тканевый ветроуказатель располагают не на кольце, а на трубе. Это характерно для корабельных решений. Выдвинутая перед осью вращения труба работает против желаемого направления ориентирования конуса ветроуказателя, мешая ориентации.



Ошибки:

Кольцо не должно выходить вперед оси вращения. Вперед могут выходить балансировочные грузы при большой и тяжелой корзине для компенсации её веса или компенсации качки судна.

Освещение ветроуказателей для использования ночью. Классически есть два типа освещения - сверху вниз, люстрой, расположенной над ветроуказателем, и внутрь тканевого ветроуказателя.



**Ошибки:**

Маленький выходной диаметр тканевого конуса. Обычно этот диаметр равен  $1/2$  от входного диаметра.

Ветроуказатель не окрашен и имеет следы коррозии, которые вытираются тканью ветроуказателя.

Прожекторы освещения установлены под углом к центру ветроуказателя и на очень большом расстоянии от него. Люстра должна иметь "рога", равные  $1/2$  длины ветроуказателя, и горизонтальное расположение прожекторов или менее  $1/2$  длины и расположение прожекторов немного отклоненными от горизонта вовне. Задача "люстры" - подсвечивать ветроуказатель, не ослепляя при этом пилота.

На фото ниже - полное непонимание работы освещения. Прожекторы будут слепить пилотов, и при этом не будут освещать ветроуказатель. Кроме размеров "рогов" люстры нужно учитывать расстояние от прожекторов до тканевого ветроуказателя. Угол раскрыва луча прожекторов должен позволять осветить полностью развернутый ветроуказатель в любом его положении по азимуту.



Ошибки:

Подсветка установлена совершенно неправильно.

Под тканевым ветроуказателем препятствие, за которое он будет зацепляться.

Смысл установки огня под ветроуказателем не понятен.

Освещение ветроуказателя снизу. Нестандартный вариант. При наблюдении ветроуказателя сверху пилотом ткань ветроуказателя подсвечивается снизу. Реализация довольно проста, но качество подсветки оставляет желать лучшего.



Ошибки:  
Сомнительное решение подсветки

Подсветка ветроуказателя изнутри. Второй из традиционных способов подсветки. Встречается в двух вариантах - вращающаяся лампа, требующая передачи электропитания на вращающуюся платформу токосъемниками, или не вращающаяся лампа с вращающимся отражателем (встречается в морском варианте исполнения). Использование токосъемников делает конструкцию менее надежной. Подсветка осуществляется большей мощностью, чем при подсветке сверху для просвечивания ткани. Ночью виден только светящийся в темноте конус без подложки, что существенно затрудняет правильное определение его положения в пространстве. Подсветка люстрой сверху является предпочтительной в общем случае.



Ветроуказатель с не вращающейся лампой внутри. Корзина вращается вокруг статично расположенной лампы



Опрокидывающаяся мачта для замены тканевого конуса. На фото очень продуманная и простая в исполнении система опрокидывания, имеющая хорошую базу для опоры и противовес для компенсации веса опускаемой мачты. Без хитрых лебедок. Отличное решение для армии, например.



Ошибки:

Корзина немного коротковата при длинном не нормативном конусе. Остальные видимые технические решения продуманы хорошо.

Интересное техническое решение замены тканевого конуса. Просто, как сменить флаг. Система роликов, тросик с грузом и вуаля, конус опускается и поднимается, не затрагивая мачту. Просто потяни веревочку :)



Ошибки:

Конус практически не имеет конусности и неправильное расположение полос, но само техническое решение - ух!

Ещё одно техническое решение. Поворотный поводок + три тросика, фиксирующие положение кольца ветроуказателя, и муфта вращения, соединяющая поводок и тросики. Всё сделано из подручных материалов, но выглядит очень достойно.



Смесь флюгера и ветроуказателя. Также интересное техническое решение.



Правильное расположение ветроуказателя на аэродроме. Не видел практически нигде разметки под ветроуказателями на аэродромах АОН. По ФАП-69 это не требуется, а для больших установка выглядит так.



Тросы растяжек ветроуказателя очень плохо видны. Иногда случаются наезды техники на них при покосе травы или снегоуборке. Хорошим тоном является их маркировка флажками.



Размещение ветроуказателей на объектах, крышах зданий и конструкциях. При таком размещении конструкция крепления ветроуказателя практически всегда будет индивидуальной. Нет стандартных решений, которые одинаково хорошо подойдут Вам. Будьте предельно осторожны, размещая объект на высоте. Ветроуказатель имеет парусность и представляет собой высокую вертикальную конструкцию, которая требует хороших усилий для надежного удержания.



Размещение ветроуказателя в непосредственной близости от посадочной площадки. В большинстве случаев ветроуказатель будет сохранять свою устойчивость при размещении рядом с площадкой, но следует иметь в виду, что он является препятствием со значительной высотой и должен быть размещен на расстоянии не менее одной длины вертолета с вращающимися винтами от центра площадки (за пределами зоны безопасности) и не на траектории его захода на посадку и взлета.



Продолжение следует ...

ООО "Вельтпласт-центр", Дмитрий Шаповалов 2024 год.