

РАБОЧЕЕ КОЛЕСО ВЕНТИЛЯТОРА

ТУ 3689-192-00220302-2015

Руководство по эксплуатации

2022 г.

Оглавление

1.	УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.	3
2.	ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО РАБОЧЕГО КОЛЕСА.	4
3.	СБОРКА И УСТАНОВКА КОЛЕСА.	4
4.	УСТАНОВКА УГЛА АТАКИ ЛОПАСТЕЙ РАБОЧЕГО КОЛЕСА.	5
5.	ПУСК ВЕНТИЛЯТОРА.	6
6.	ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ КОЛЕСА.	6
7.	ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ.	7
8.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.	7
9.	НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.	8

					<i>Рабочее колесо вентилятора</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		2



ВНИМАНИЕ!

Запуск вентилятора допускается только при отсутствии в рабочей зоне и частях вентилятора людей, посторонних предметов, наледи и прочих факторов, способных повредить конструкцию вентилятора. Это может привести к травмам и выходу оборудования из строя.

1. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.

При подготовке колеса вентилятора к работе и при его эксплуатации должны соблюдаться общие и специальные правила по охране труда.

При эксплуатации колеса должны быть обеспечены требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Установка, ввод в эксплуатацию и первый пуск рабочего колеса, осуществляется исключительно квалифицированным персоналом, изучившем правила эксплуатации, «Правила по охране труда» и прошедшем инструктаж по соблюдению правил техники безопасности.

Включение вентилятора разрешается только при завершении всех работ и отсутствии людей в воздушном тракте аппарата воздушного охлаждения.

При включении вентилятора во время проведения работ с ним, работник обязан принять меры по прекращению всяких работ по обслуживанию (ремонту, очистке и др.) данного вентилятора и оповестить персонал о пуске.

Воздушный тракт аппарата должен иметь устройства, предохраняющие от попадания в колесо посторонних предметов.

Обслуживание и ремонт колеса допускается только после отключения двигателя от электросети и полной остановки вращающихся частей.

При сборке, установке, обслуживании и ремонте колеса необходимо быть в спец.одежде, защитной каске и рукавицах.

При работах, связанных с опасностью поражения электрическим током (в том числе статическим электричеством), следует применять индивидуальные защитные средства.

При работах на высоте более 1 м над уровнем настила необходимо применить страховочные пояса.

При очистных, покрасочных и иных отделочных работах необходимо пользоваться защитными очками, перчатками и индивидуальными средствами защиты органов дыхания.

					<i>Рабочее колесо вентилятора</i>	<i>Лист</i>
						3
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО РАБОЧЕГО КОЛЕСА.

Конструкция колеса, (Рисунок 1. и Рисунок 2.) состоит из лопастей (1), ступичного колеса (2),

Конструкция лопасти включает в себя профиль лопасти (3), комель (4), стопорное кольцо (5) и концевые заглушки.

Лопасть (1) крепится к ступичному колесу (2) посредством зажимания комеля (4) между упорами (8).

Фиксация лопасти в основании выполняется при помощи болтов (9).

Для исключения возможности смещения лопасти (1) от воздействия центробежной силы в проточку комеля (4) устанавливается

стопорное кольцо (5).

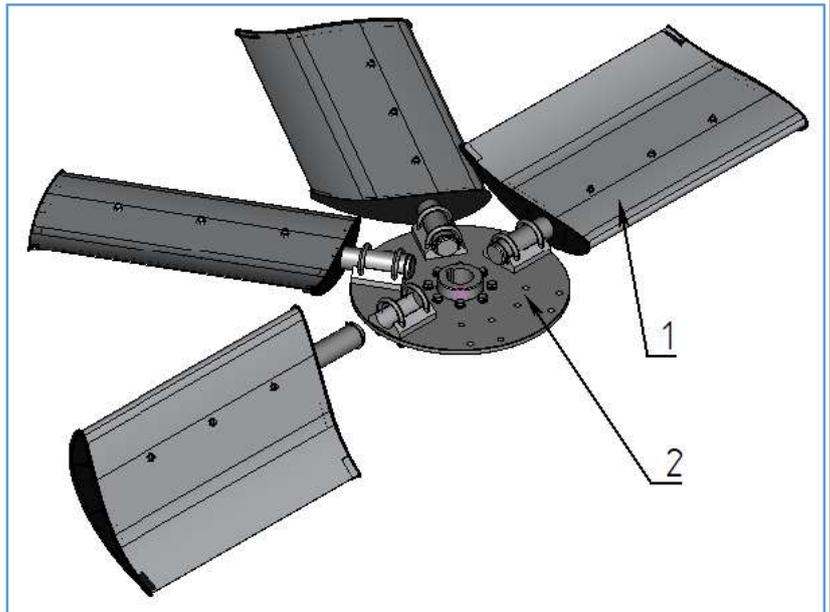


Рисунок 1



В конструкцию колеса могут быть внесены неучтенные в паспорте изменения, не ухудшающие показатели надежности и аэродинамические характеристики.

3. СБОРКА И УСТАНОВКА КОЛЕСА.



Установка, ввод в эксплуатацию и первый пуск рабочего колеса, установленного на аппарат АВО, осуществляется исключительно квалифицированным персоналом, который обязан подготовить место для сборки и монтажа оборудования, подъемные устройства.

Для сборки рабочего колеса используются следующие инструменты:

- Электронный угломер;
- Динамометрический ключ.
- Набор гаечных ключей



ВНИМАНИЕ! Колесо сбалансировано в соответствии с ГОСТ ИСО1940-1-2007 на предприятии-изготовителе, поэтому его сборку необходимо проводить в строгом соответствии с маркировкой, нанесенной на лопастях и ступичном колесе.

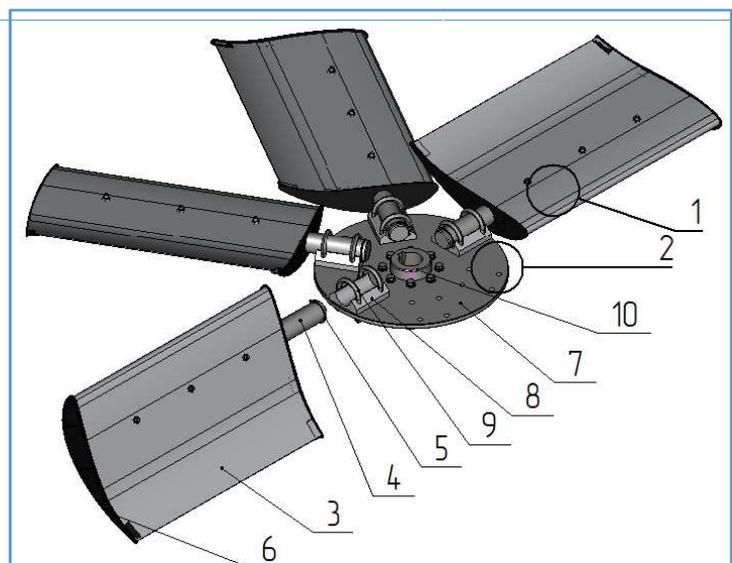


Рисунок 2

Сборка колеса при поставке в разобранном виде:

- 3.1 Установить ступичное колесо (2) на опору либо вал электродвигателя;
- 3.2 Ослабить болтовое крепление (9) упоров (8);

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

- 3.3 Установить лопатку (2) комелем (4) между упорами (8), предварительно очистив комель (4) от возможных загрязнений;
- 3.4 При необходимости увеличения зазора между стенкой коллектора и концом лопасти, перед установкой стопорного кольца требуется установить распорное кольцо¹.
- 3.5 Установить стопорное кольцо (5) в канавку на комеле (4).
- 3.6 Двигая лопасть в радиальном направлении, совместить стопорное кольцо (5) с торцевой поверхностью упора (8).
- 3.7 Выполнить протяжку болтовых соединений (9) таким образом, чтобы лопатка не болталась, но оставалась возможность проворачивать её вокруг оси комеля (4).

4. УСТАНОВКА УГЛА АТАКИ ЛОПАСТЕЙ РАБОЧЕГО КОЛЕСА.

- 4.1 Установить электронный угломер на лопасть рабочего колеса как показано на Рисунок 3.
- 4.2 Вручную или при помощи резинового молотка повернуть лопасть, под требуемым углом. Допуск установки угла атаки лопастей составляет не более $\pm 0,5$ градуса.
- 4.3 Выполнить протяжку болтовых соединений (9) постепенно увеличивая крутящий момент до достижения значений указанных в Таблица 2.
- Повторите п.п.4.1 ...4.3. для всех лопастей.

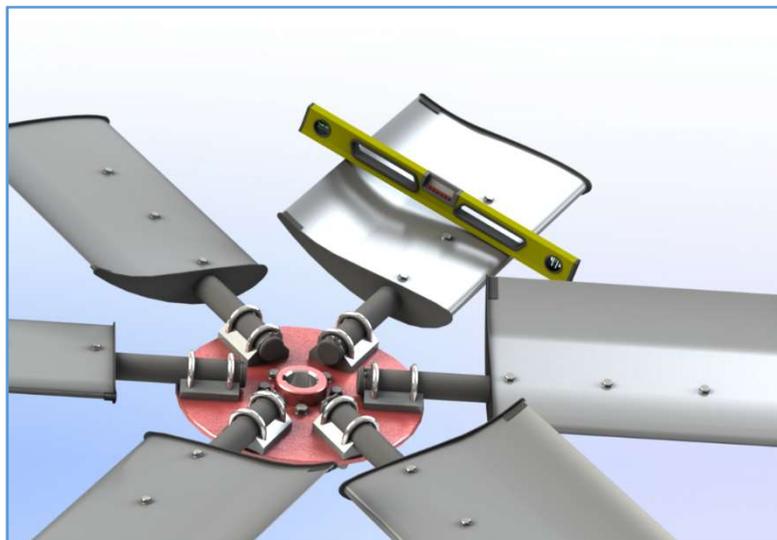


Рисунок 3



Затягивая болтовые соединения (9), не допускать изменения угла атаки лопасти и изменения положения стопорного кольца. Неправильная установка лопастей может привести к повышенному расходу электроэнергии и увеличенной вибрации.

- 4.4 Если сборка осуществлялась не на валу электродвигателя, то установить рабочее колесо на вал электродвигателя с использованием шпонки. Закрепить ступицу на валу электродвигателя гайкой, (поставляется с электродвигателем).
- 4.5 Прокрутить колесо вручную и убедиться, что оно не задевает коллектор и располагается в нем в соответствии с рисунком 4.
- 4.6 В случае если лопасти рабочего колеса вентилятора задевают стенки коллектора, установить распорные кольца¹ на комель (4) лопатки (1) для

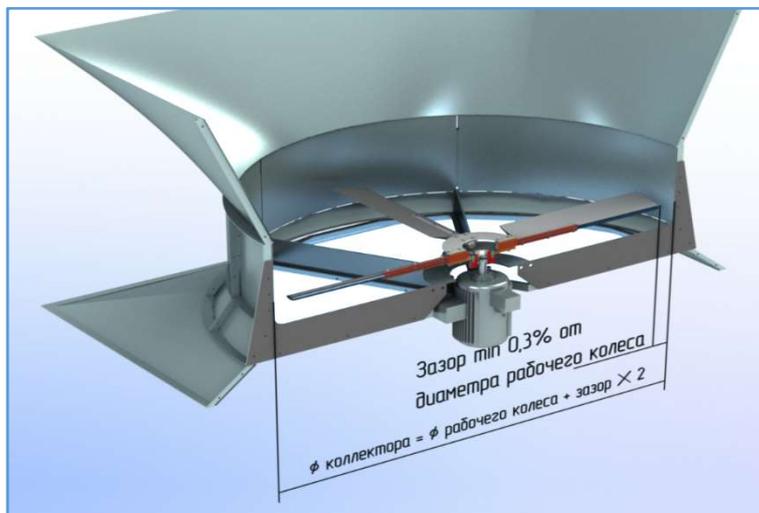


Рисунок 4

¹Распорные кольца для регулирования зазора являются дополнительным элементом и оговариваются при заказе рабочего колеса.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

регулирования зазора.

4.7 Номинальный радиальный зазор между концами лопастей и внутренней поверхностью корпуса должен соответствовать

Таблица 1. Отклонение размера зазора по периметру не должно быть более 25% и не должно превышать +3 мм при диаметре колеса до 2250 мм или +5 мм при больших диаметрах.

Отрицательное отклонение не допускается.

Зазор (S) между концом лопасти и внутренней поверхностью коллектора оказывает воздействие на рабочие параметры рабочего колеса: чем меньше зазор, тем выше КПД рабочего колеса.

Таблица 1

Таблица 2

Рекомендуемые значения зазора	
S _{min}	0,3% диаметра рабочего колеса
S _{max}	0,5% диаметра рабочего колеса и не более 25 мм.

Диаметр болта, мм	Крутящий момент, Nm	Преднагрузка, kN
M8	24,52	16,40
M10	49,05	26,00
Болты высокопрочные классом прочности 8.8		

! При установке распорных колец на вал лопасти для регулирования зазора необходимо помнить, что на каждый вал устанавливается одинаковое количество распорных колец равных по массе и геометрическим параметрам.

5. ПУСКВЕНТИЛЯТОРА.

Перед пуском вентилятора все работы на аппарате (осмотр, очистка, и т.п.) должны быть прекращены.

Для проверки работоспособности колеса провести пробный кратковременный пуск вентилятора.

Перед пуском вентилятора в эксплуатацию необходимо:

- осмотреть колесо, коллектор, сборочную площадку, убедиться в отсутствии внутри вентилятора посторонних предметов, деталей, рабочего инструмента, наличие которых недопустимо, проверить зазор между коллектором и лопастью.
- включить двигатель, проверить работу колеса в течении пяти минут; убедиться в том, что лопасти под нагрузкой не задевают коллектор; при отсутствии посторонних стуков, шумов, повышенной вибрации и других дефектов колесо можно считать работающим в нормальном режиме.

6. ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ КОЛЕСА.

Частота вращения колеса не должна превышать значение, указанное в паспорте.

Не допускается попаданий в зону работы колеса посторонних предметов, деталей конструкций и т.п.

Угол установки лопастей колеса не должен выходить за пределы значений, указанных в паспорте.

Недопустима эксплуатация колеса с зазором между концами лопастей и стенкой коллектора, меньше 0,3% от диаметра колеса.

Недопустима эксплуатация колеса при температуре воздушной смеси больше +80 °С.

Недопустим запуск и эксплуатация колеса при наличии обледенения лопастей. При обнаружении обледенения необходимо очистить рабочее колесо от наледи, после чего прогреть колесо на минимальной частоте вращения. При отсутствии в аппарате рециркуляции, прогрев осуществить путём раскручивания рабочего колеса на минимальных оборотах в обратном направлении. Время прогрева должно быть достаточным для расплавления льда. Дальнейшая эксплуатация допускается при отсутствии повреждений, посторонних звуков и повышенной вибрации.

									Лист
									6
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Рабочее колесо вентилятора				

При эксплуатации необходимо систематически проводить профилактические осмотры и техническое обслуживание колеса. Особое внимание следует обращать на зазоры между колесом и стенкой коллектора, на состояние лопастей, их износ, надежность затяжки резьбовых соединений.

7. ТРАСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ.

Колесо следует транспортировать и хранить в условиях, исключающих его механическое повреждение.

Транспортировку и хранение лопастей без упаковок следует выполнять в вертикальном положении.

Колесо транспортируется в собранном или разобранном виде. Лопасти и ступица могут быть упакованы в деревянную тару.

Колесо может транспортироваться следующим видом транспорта без ограничения расстояний:

- a) автомобильным транспортом согласно «Общим правилам перевозок грузов автотранспортом»
- b) железнодорожным транспортом согласно «Техническим условиям» перевозок и крепления грузов» МПС;
- c) речным транспортом согласно «Правилам перевозок грузов» и морским транспортом согласно «Общим специальным правилам перевозок».

Не допускается воздействий на алюминиевые детали распространенных и локальных нагрузок, превышающих $0,3 \text{ кгс/см}^2$, а также любых ударных нагрузок.

Хранить колесо при температуре не выше $+80 \text{ }^\circ\text{C}$ и влажности воздуха не более 80%. Для длительного хранения (свыше 2-х месяцев) лопасти должны быть установлены в вертикальном положении.



Допускается транспортировка рабочего колеса в собранном виде в упаковке, либо в составе аппарата, турбины и т.д. при этом рабочее колесо должно быть зафиксировано от возможности раскрутки стопорным устройством. После монтажа конструкции, стопорное устройство необходимо демонтировать!

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

Для бесперебойной и эффективной работы колесу необходим правильный и регулярный технический уход, а также работы, обеспечивающие его нормальное техническое состояние.

Установлены следующие виды технического обслуживания колеса:

- техническое обслуживание - осмотр через 1500 ч.;
- техническое обслуживание – текущий ремонт через 6000 ч.;
- капитальный ремонт - через 25000 ч.

Все виды технического обслуживания проводятся по графику вне зависимости от технического состояния колеса.

Уменьшать установленный объем и изменять периодичность технического обслуживания колеса не допускается.

Эксплуатация и техническое обслуживание колеса должны осуществляться персоналом соответствующей квалификации.

При техническом обслуживании-осмотре проводится:

- очистка колеса от загрязнений;
- проверка величин зазора между концами лопастей и стенкой коллектора;
- внешний осмотр деталей колеса для выявления механических повреждений;
- проверка состояния и усилий затяжки резьбовых соединений.
- в случае несоответствия усилия затяжки номинальному – дополнительно проверить углы атаки лопасти.

					<i>Рабочее колесо вентилятора</i>	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

При техническом обслуживании-ремонте проводится:

- техническое обслуживание-осмотр;
- проверка (визуальная) состояния внешних лакокрасочных покрытий;
- проверка углов лопастей, их корректировка (при необходимости);

Текущий ремонт предусматривает устранение мелких дефектов и неисправностей колеса.

Контроль затяжек резьбовых соединений, устранение повреждений лакокрасочного покрытия и т.п. проводится во время технического обслуживания.

9. НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

Таблица 3

Описание неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Вентилятор при номинальной частоте вращения колеса не создает расчетного давления и не подает требуемого количества воздуха при открытых жалюзи.	Колесо вентилятора вращается в обратную сторону.	Изменить направление вращения колеса.
	Загрязнена оребренная часть аппарата.	Очистить оребренную поверхность аппарата.
	Неправильно установлен угол атаки лопастей.	Увеличить угол атаки лопастей
Вентилятор при номинальной частоте вращения колеса потребляет больше мощности и подает больше воздуха, чем рассчитано.	Неправильно установлен угол атаки лопастей.	Уменьшить угол атаки лопастей.
Повышенная вибрация вентилятора.	Неравномерный зазор между стенкой коллектора и концом лопасти	Проверить зазор по периметру коллектора, при необходимости отрегулировать.
	Нарушено положение лопасти на рабочем колесе	Проверить угол атаки всех лопастей. Разница должна быть не более $\pm 0,5^\circ$. Убедиться, что лопасти находятся в одной плоскости. Затянуть резьбовые соединения.
	Нарушена балансировка колеса.	Очистить рабочее колесо от загрязнений (наледи, грязи и т.д.) Проверить вибрацию на валу эл. двигателя. Проверить вибрацию и биение вала эл.двигателя на холостом ходу.