



+7 (495) 518-12-10

+7 (985) 202 41 42

www.kronika-agro.ru

agro.krs@mail.ru



**СИСТЕМА ИСПАРИТЕЛЬНОГО
ОХЛАЖДЕНИЯ (RAD COOLING)**

Туннельная вентиляция в комплексе с системой испарительного охлаждения PAD COOLING

Самым эффективным способом снизить температуру в птичнике является система испарительного охлаждения. Целью охлаждения системой PAD COOLING в современном птичнике, оборудованном туннельной вентиляцией, является создание дополнительного охлаждения в целях предоставления птицам максимально комфортных условий.

Охлаждение системой PAD COOLING расширяет пределы условий выращивания, при которых можно добиться максимальной продуктивности поголовья. Система охлаждения PAD COOLING снижает температуру воздуха до нормативного показателя.

Например, при наружной температуре 35°C и охлаждении на 7°C с помощью охлаждения испарением, фактическая температура будет составлять 28°C. Если охлаждение ветром воздушного потока скоростью 2.54 м/сек имеет эффект охлаждения еще на 6°C, то эффективная температура, ощущаемая птицами, составит 22°C - очень близко к оптимальной температуре для полностью оперенного поголовья.

!!! Система испарительного охлаждения обеспечивает снижение температуры до предела, в котором охлаждение ветром может создать комфортные условия для птиц.

Основные принципы

1 - Система испарительного охлаждения должна включаться или быть запрограммированной на включение тогда, когда птицы начинают чувствовать перегрев.

Для полностью оперенных птиц это может происходить в пределах 27-29°C температуры окружающего воздуха. Проще и более эффективно не допускать создания в птичнике дискомфортной температуры, чем снижать температуру после того, как она выросла.

2 - Охлаждение системой PAD COOLING не следует откладывать до достижения максимального режима туннельной вентиляции, работающей при всех включенных осевых вентиляторах.

Включение, скажем, шести из восьми осевых вентиляторов в комплексе с испарительным охлаждением, может иметь особенно положительный эффект на более молодое поголовье, которое более чувствительно к охлаждению ветром. Использование меньшего числа вентиляторов снижает эффект охлаждения ветром и охлаждение системой PAD COOLING более эффективно при более низкой скорости воздуха, что, таким образом, создает эффективное охлаждение при более низких затратах.

!!! Включение система испарительного охлаждения при меньшем числе работающих вентиляторов более экономично и более эффективно для молодого поголовья.

3 - Проверенное правило - не включать систему PAD COOLING, если относительная влажность воздуха составляет выше 80%, что во многих географических регионах наступает в ночное время или в период до 9 часов утра.

Температура обычно значительно падает в ночное время, и во многих регионах в летнее время относительная влажность воздуха в ночное время может быть настолько высокой, что это практически исключает возможность охлаждения. С другой стороны, в большинстве регионов в жаркий летний день относительная влажность не бывает высокой настолько, чтобы была необходимость выключать туманообразующие установки или панели охлаждения. Система PAD COOLING неэффективна, если относительная влажность превышает 80%. Однако, по мере роста температуры в течение дня, эффективность испарительного охлаждения также растет.

!!! Проверенное правило: не включать систему испарительного охлаждения после наступления темноты до 9 часов утра.

4 - Охлаждение при помощи испарительных панелей эффективно только тогда, когда весь поступающий в птичник воздух проходит через полностью увлажненную (и чистую) панель, что еще раз подчеркивает важность контроля состояния птичника и системы увлажнения. Двери должны быть закрыты и утечки воздуха полностью устранены. Напор воды должен быть оптимальным и панели не должны засоряться. Достаточно эффективно снижение количества циклов включения и выключения воды, а также полное выключение воды в ночное время, что позволяет панелям полностью высохнуть, но при включенных вентиляторах.

!!! Эффективная эксплуатация особенно важна для эффективной работы системы испарительного охлаждения.

Панели испарительного охлаждения специально сконструированы для создания барьера на пути воздуха, поступающего в птичник и для испарения влаги с поверхности экрана. Испарение достигается посредством тепла и скорости воздуха. Кинетическая энергия молекулы пропорциональна ее температуре; чем выше температура, тем быстрее происходит испарение. По мере того как отрываются молекулы, двигающиеся быстрее, оставшиеся молекулы в среднем имеют более низкую кинетическую энергию, и температура жидкости понижается. Этот феномен называется испарительным охлаждением. Высвобождающаяся во время испарения энергия понижает температуру воздуха. Это очень эффективно при низкой относительной влажности.

В комбинации с тоннельной вентиляцией устанавливаются панели испарительного охлаждения, что позволяет снизить температуру в птичнике.

!!! Единственным способом эффективного охлаждения птиц, массой двух или более килограмм, при температуре свыше 38 °C является применение системы PAD COOLING.

Как работает испарительное охлаждение PAD COOLING?

При испарении воды любые объекты, находящиеся в контакте с паром, охлаждаются. Испарение всего лишь 3,8л воды в воздух затрачивает на этот процесс 9179 кДж тепла воздуха. Система испарительного, следовательно, является эффективным средством для птицеводства при жаркой погоде.

Снижение фактической температуры воздуха дополнительно к охлаждению ветром, создаваемому туннельной вентиляцией, эффективно сконструированная и управляемая система PAD COOLING может обеспечить высокую продуктивность поголовья даже при очень высокой наружной температуре.

Существует два основных способа испарительного охлаждения в птичнике, оборудованном туннельной вентиляцией: воздушно-капельные распылители и панели охлаждения (принцип напыления или рециркуляции), установленные над приточными проемами туннельной вентиляции.

Оба способа могут быть достаточно эффективны, однако, панели охлаждения, работающие по принципу рециркуляции, становятся все более доминирующими. Эти высокоэффективные системы требуют меньше технологического вмешательства и не создают риска намокания подстилки или птиц.

Работа системы испарительного охлаждения зависит от трех факторов:

- Начальная наружная температура - чем она выше, тем выше уровень требуемого охлаждения
- Сравнительная влажность (RH) наружного воздуха - чем ниже, тем лучше.
- Насколько эффективна система в испарении воды - типичные системы имеют эффективность 50%-75%.

Таблица 1. Возможность охлаждения испарением в различных условиях

Начальная температура воздуха (°C)	Эффективность системы	Результативная температура (°C) на заданную относительную влажность		
		40 % RH	50 % RH	60 % RH
38.7	50%	32.2%	33.3%	34.4%
	75%	28.9%	30.6%	32.2%
35	50%	29.4%	30.6%	31.7%
	75%	26.7%	28.3%	29.4%
32.2	50%	27.2%	28.3%	28.9%
	75%	24.4%	26.1%	27.2%

Система испарительного охлаждения является эффективной даже в районах с высокой относительной влажностью. Во многих регионах мира, например, сравнительная влажность может достигать 90% в течение летней ночи, но обычно падает до 50%, или даже ниже, к полудню. Причина заключается в том, что ночная температура воздуха составляет 20°C или чуть выше, и рост температуры на 11°C в дневное время до отметки 32°C, снижает относительную влажность вдвое. Таким образом, принято считать, что система PAD COOLING эффективна тогда, когда разница между ночной и дневной температурами составляет в среднем около 11°C.

Таблица 2. Эффективность системы испарительного охлаждения при различных температурах и влажности

Температура сухого термометра °С	Относительная влажность %												
	86	77	68	59	51	44	36	29	22	15	9	3	0
21,1	86	77	68	59	51	44	36	29	22	15	9	3	0
22,2	86	77	69	61	53	45	38	31	24	18	12	6	0
23,3	86	78	69	61	54	47	39	33	26	20	14	8	3
24,4	87	78	70	62	55	48	41	34	28	22	16	11	5
25,6	87	79	71	63	56	49	43	36	30	24	18	13	8
26,7	87	79	72	64	57	50	44	38	32	26	20	15	10
27,8	88	80	72	65	58	51	45	39	33	28	22	17	12
28,9	88	80	73	66	59	52	46	40	35	29	24	19	14
30	88	81	73	66	60	53	47	42	36	31	26	21	16
31,1	88	81	74	67	61	54	48	43	37	32	27	22	18
32,2	89	81	74	68	61	55	49	44	39	34	29	24	19
33,3	89	82	75	68	62	56	50	45	40	35	30	25	21
34,4	89	82	75	69	63	57	51	46	41	36	31	27	22
35,6	89	82	76	69	63	58	52	47	42	37	32	28	24
36,7	89	83	76	70	64	58	53	48	43	38	34	29	25
37,8	89	83	77	70	65	59	54	49	44	39	35	30	26
38,9	90	85	78	72	67	62	56	51	46	42	36	32	28
40	90	85	78	72	67	62	56	52	47	43	38	33	29
41,1	90	85	78	73	67	62	57	52	47	43	39	34	30
42,2	90	85	78	73	67	62	57	53	48	44	40	35	32
43,3	91	85	79	73	68	63	57	53	49	45	41	37	33

Потенциальное охлаждение для данной температуры и относительной влажности

Понижение в °С 1,7 2,8 3,9 5,0 6,1 7,2 8,3 9,4 10,6 11,7 12,8 13,9 15,0

Как работает испарительное охлаждение PAD COOLING?

Рисунок 1 иллюстрирует основной принцип охлаждения в птичнике, оборудованном туннельной вентиляцией, снижением эффективной температуры при помощи высокоскоростного потока воздуха и снижением фактической температуры за счет системы PAD COOLING.



Рис. 1: Основные принципы и фактические результаты при эффективной установке и эксплуатации высокоэффективной системы испарительного охлаждения и туннельной вентиляции со скоростью воздуха 2.54 м/сек или выше.

Управление насосами

Максимальный эффект охлаждения достигается без постоянного прокачивания воды через панели. Насосы должны работать только для обеспечения достаточного увлажнения панели, чтобы достичь максимального испарения воды. Это достигается работой насосов под управлением датчиков влажности и термостатов, замеряющих наличие влаги в воздухе и предотвращающих переувлажнение. Если в птичник попадает больше влаги, чем может испарить вентиляционная система, неизбежно возникают проблемы с влажной подстилкой, высокой относительной влажностью и высокими эффективными (рабочими) температурами.

Температурный датчик должен находиться в задней части птичника там, где расположены вентиляторы примерно на высоте птиц. Датчик влажности должен быть в первой трети птичника (в том конце, где установлены панели испарительного охлаждения) 1,3 м от пола.

Очень низкая влажность приводит к отличному испарению и, следовательно, охлаждению. Насосы никогда не должны работать 100% времени. Когда относительная влажность снаружи высокая, насосы должны работать короткими промежутками- только смачивать панели. Насосы должны быть выключены, пока панели не начнут высыхать. Этот цикл нужно повторять. Когда влажность понижается, насосы могут работать чаще и более длительными периодами.

!!! Не следует использовать систему испарительного охлаждения в случае, если влажность превышает 70%.

Управление панелями испарительного охлаждения

- Система испарительного охлаждения не должна работать до того, как работают все тоннельные вентиляторы, чтобы было обеспечено правильное испарение и распределение воздуха.
- Система испарительного охлаждения должна использоваться только при температуре выше 28 °С.
- Нельзя использовать систему PAD COOLING, прежде чем стадо достигнет возраста 28 дней.
- Систему испарительного охлаждения следует промывать еженедельно.
- Между партиями цыплят необходимо проводить генеральную чистку системы.

Охлаждение с помощью испарительных панелей: Какова требуемая площадь панелей?

Самый важный аспект охлаждения панелями PAD COOLING – достигнуть желаемого эффекта охлаждения минимальной площадью испарения при статическом давлении внутри птичника не выше 25 Па. Наиболее часто встречающаяся в производстве ошибка - недостаточная площадь установленных панелей охлаждения. В результате этого статическое давление становится слишком высоким, это снижает расчетную продуктивность вентиляторов. Недостаточная площадь панелей еще означает более низкую эффективность охлаждения, так как в этом случае воздух будет проходить через панель с повышенной скоростью. Чем ниже скорость воздуха, проходящего через влажную панель, тем выше эффект охлаждения.

Следует заметить, скорость прохождения воздуха через панель PAD COOLING, не равна скорости воздуха в птичнике или скорости воздуха в туннельных приточных шахтах. Площадь поперечного сечения корпуса определяет скорость воздуха после входа воздушного потока в птичник. Площадь панелей практически всегда должна быть больше, чем поперечное сечение корпуса, чтобы замедлить воздух, когда он проходит через испарительные панели, что должно создать более адекватный эффект охлаждения.

Формула для расчета площади панелей PAD COOLING при условии, что мы знаем продуктивность вентиляторов и расчетную скорость воздуха, проходящего через панели:

$$\text{Площадь испарения (м}^2\text{)} = \frac{\text{Продуктивность вентиляторов (м}^3\text{/ч)}}{\text{Рекомендуемая скорость воздуха, проходящего через панели (м/с)}}$$

Производители рекомендуют, что оптимальную скорость воздуха, проходящего через панели, лучше всего получить экспериментальным способом.

!!! Для достижения эффективного охлаждения с помощью панелей PAD COOLING без создания дополнительной нагрузки на вентиляторы, необходимо иметь достаточную общую площадь испарения.

Расчет площади панелей испарительного охлаждения

Пример:

Необходимая скорость воздуха для панелей:

- 15-сантиметровая панель - < 2 м/сек,

Шаг 1: Определяем основные размеры птичника

- Объем птичника: 120 м в длину x 12 м в ширину x 4 м среднюю высоту = 5760 м³,
- Поперечное сечение птичника: 12 м в ширину x 4 м среднюю высоту = 48 м²,
- Необходимая скорость воздуха: 2,5 м/сек,
- Необходимый воздухообмен: меньше, чем за 1 мин.

Шаг 2: Определяем общую производительность вентилятора.

- Общая производительность вентилятора: 48 м² x 2,5 м/сек. = 120 м³/сек.

Шаг 3: Определяем необходимую площадь панели.

- 120 м³/сек ÷ 2 м/сек = 60 м² площадь панели.
- 60 м² ÷ 1.5 м (стандартная высота панели) = 40 м панель
- ИЛИ 20 м на одну сторону.

Сравнение эффективности бумажных и пластиковых кассет

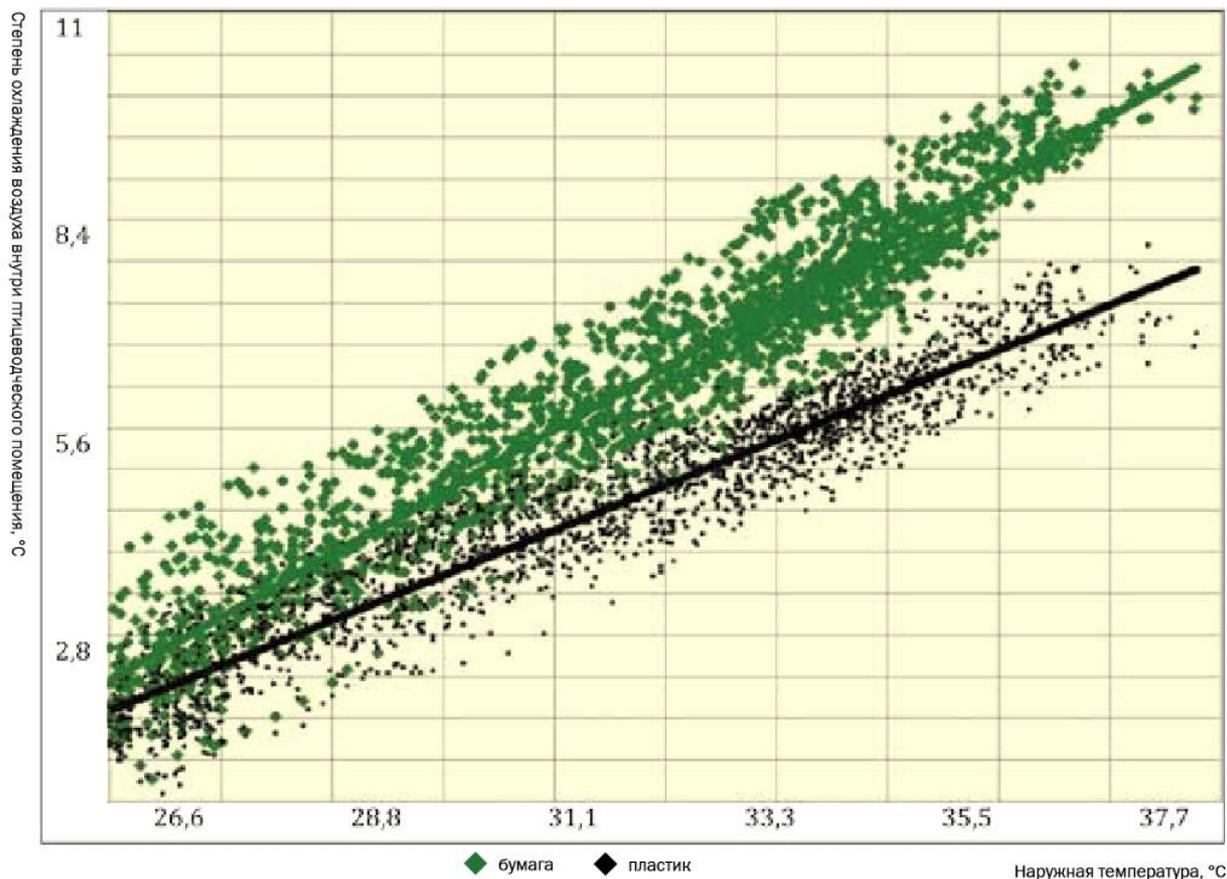
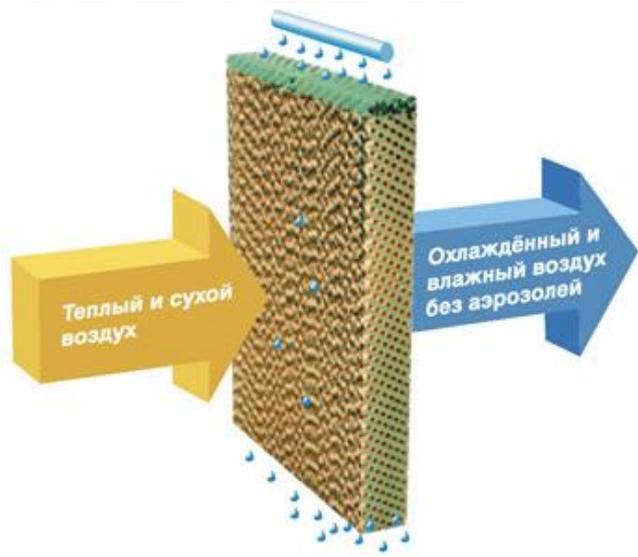


Рис. 2. Охлаждение воздуха в птичнике относительно температуры наружного воздуха, полученное путем применения бумажных или пластиковых кассет.

Собственное производство кассет испарительного охлаждения PAD COOLING



Испарительное охлаждение PAD COOLING



Монтаж PAD COOLING



Охладители испарительного типа для установки на приточные жалюзи, возможно использование в паре с осевым вентилятором



Охладители воздуха собственного производства
типа BreezPad



Сертификаты соответствия продукции

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.AB02.H08662
Срок действия с 14.02.2013 по 13.02.2016
№ **1040178**

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег. № РОСС RU.0001.11AB02.000 «НСЦ МИРАТЕКС», ул. Флотская, д. 5А, ком. 314, г. Москва, Россия 125493, тел. (495) 225-52-70, факс (495) 225-52-70, E-mail info@miratex.ru.

ПРОДУКЦИЯ Системы микроклимата для животноводства и птицеводства в составе: вентиляторы осевые моделей WF, SF, BO, BOK, вентиляционные шахты моделей CFE, CFI, VШK, VШK-BA, TY
код ОК 005 (ОКП): 47 4166

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ГОСТ Р МЭК 335-1-94, ГОСТ 12.2.042-91 Разд. 2, 3, 5, 6, ГОСТ 12.2.003-91 код ТН ВЭД России: 8415 82 000 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Индивидуальный предприниматель Литвинов Александр Борисович
ОГРНИП 305132606100021. Адрес: 430000 Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Ботевградская, д. 18. Адрес производства: 430910, Республика Мордовия, г. Саранск, р.п. Луховка, ул. Садовая, 84А

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Индивидуальный предприниматель Литвинов Александр Борисович
ОГРНИП 305132606100021. Адрес: 430000 Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Ботевградская, д. 18. Телефон 8342-25-75-41, 25-74-50. Адрес производства: 430910, Республика Мордовия, г. Саранск, р.п. Луховка, ул. Садовая, 84А

НА ОСНОВАНИИ Протокол испытаний № 18-131-72/Р от 13.02.2013 г., выданный ИЛ 000 «Ремсервис» (Атт. аккр. № РОСС RU.0001.21AB80), 109542, г. Москва, Рязанский пр-кт, д. 86/1, стр. 3, комн. 6а

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Маркирование продукции знаком соответствия по ГОСТ Р 50460-92 на изделия и/или в сопроводительной документации.

Руководитель органа В.К. Микориндо
Эксперт В.В. Шильдин

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.AB51.H03868
Срок действия с 15.09.2015 по 14.09.2016
№ **0058707**

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег. № РОСС RU.0001.11AB51
ПРОДУКЦИИ ООО «ГОСТЭКСПЕРТСЕРВИС»
Юридический адрес: РФ, 109559, г. Москва, ул. Краснодарская д. 74, корп. 2, пом. XII
Фактический адрес: РФ, 109559, г. Москва, ул. Краснодарская д. 74, корп. 2, пом. XII
тел. (495) 991-45-42, факс: (499) 372-01-67

ПРОДУКЦИЯ Система испарительного охлаждения PAD Cooling.
Серийный выпуск по ТУ 3612-001-0144453398-2015. код ОК 005 (ОКП): 36 1280

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ТУ 3612-001-0144453398-2015 код ТН ВЭД России: 8415 82 000 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ИП Литвинов Александр Борисович,
430005, РМ., г. Саранск, ул. Ботевградская, д.18, кв.14, Российская Федерация.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН ИП Литвинов Александр Борисович, ОГРНИП: 305132606100021, ОКПО: 0144453398, ИНН: 132705341189, 430005, РМ., г. Саранск, ул. Ботевградская, д.18, кв.14, Телефон: 8(8342) 25-75-41.

НА ОСНОВАНИИ Протокол испытаний № 71909-15 от 15.09.2015 года, выданный Испытательной лабораторией общества с ограниченной ответственностью «ГОСТЭКСПЕРТСЕРВИС», аттестат аккредитации РОСС RU.0001.21IT83, сроком действия до 07.09.2016 года.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Маркирование продукции знаком соответствия производится по ГОСТ Р 50460-92. Место нанесения знака соответствия на упаковке и в сопроводительной документации.
Схема сертификации 3.

Руководитель органа В.Е. Мельников
Эксперт Д.В. Баскаков

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ТС RU C-NL-AJ32.B.05788
Серия RU № **0329029**

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ продукция Общество с ограниченной ответственностью Центр «ПроФэкс»
Место нахождения: 115114, Российская Федерация, город Москва, улица Дербовская, дом 24, строение 3.
Фактический адрес: 115114, Российская Федерация, город Москва, улица Дербовская, дом 24, строение 3.
Телефон: 8 (495) 268-06-77, факс: 8 (495) 668-12-79, адрес электронной почты: info@profex.ru.
Аттестат аккредитации регистрационный № РОСС RU.0001.11AJ32.B.05788 выдан 09.07.2013 года Федеральной службой по аккредитации

ЗАЯВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «АгроКор»
Основной государственный регистрационный номер: 113128091562.
Место нахождения: 430910, Российская Федерация, Республика Мордовия, город Саранск, рабочий поселок Луховка, улица Сидяка, дом 84А, офис 1
Фактический адрес: 430910, Российская Федерация, Республика Мордовия, город Саранск, рабочий поселок Луховка, улица Сидяка, дом 84А, офис 1
Телефон: 7834227541, факс: 7834227510, адрес электронной почты: agrokor@mail.ru

ИЗГОТОВИТЕЛЬ «ИДЕПРОВАИДИ», Leobov 2, 2678 MC Del ter
Фактический адрес: ИДЕПРОВАИДИ, Leobov 2, 2678 MC Del ter

ПРОДУКЦИЯ Воздухоочистители газовые для животноводческих (птицеводческих) помещений, модели (серия приложении - Бланк № 0233803).
Серийная выработка в соответствии с Директивой М 2009/142/ЕС.
Серийный выпуск

КОД ТН ВЭД ТС 7322 90 000 9

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ «Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 016/2011
«О безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе»

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ протокола испытаний №№ 2601/3-2969, 2601/3-2970 от 26.01.2015 года. Испытательная лаборатория Общества с ограниченной ответственностью «Сервис +», аттестат аккредитации регистрационный № РОСС RU.0001.21AB91 действителен до 21.10.2016 года, фактический адрес: 109044, город Москва, улица Ворошиловская, 24, строение 2, офис 12; акта анализа состояния производства № №01527A1 от 28.07.2015 года орган по сертификации продукции Общества с ограниченной ответственностью Центр «ПроФэкс».

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Условия хранения продукции в соответствии с ГОСТ 15150-69.
Срок хранения (службы, годности) указан в товаросопроводительной или эксплуатационной документации.

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 11.09.2015 ПО 10.09.2020 ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации Я.А. Козлова
Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы)) И.В. Гривашина

Все оборудование, производимое нашей компанией, проходит обязательную сертификацию.