

Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Российский научно-исследовательский институт информации  
и технико-экономических исследований по инженерно-техническому  
обеспечению агропромышленного комплекса»  
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

Номер перевода	
Инв. № проспекта	
Заглавие перевода	Ежегодный отчет 2011: Окружающая среда
ФИО переводчика	Лункина Ю.В.
Дата выполнения перевода	Август 2014 г.
Вид перевода	Полный
Язык документа – оригинала	Английский
Кол-во стр. перевода, ил., табл., библи.	21 с., 4 ил., 3 табл.
ФИО автора (ов)	
Заглавие документа-оригинала	Annual Report 2011: Environment
Фирма-разработчик, страна	
Заглавие источника	Annual Report 2011
Вид издания	Статья
Выходные сведения документа (источника)	Pig Research Centre, Danish Agriculture and Food Council, 2012, pp.24-30

Г.п. Правдинский

## **Экологическое регулирование**

### *Новая схема отчетности по изменениям*

В апреле 2011 года стало возможным сообщать об изменениях, связанных с:

1. соблюдением требований к благополучию в 2013 для супоросных свиноматок, содержащихся в группах;
2. изменениями в составе категорий свиней (свиньи на откорме, отъемыши и т.д.);
3. очередным заполнением свинарника для свиней на откорме;
4. установлением резервуаров для суспензии навоза.

### *Сообщение об изменениях или получение разрешения*

Использование этой схемы требует неизменного или уменьшенного воздействия на окружающую среду. Расширение фермы, строительство новой фермы, или радикальное обновление существующего объекта всегда повлечет за собой необходимость получения полного экологического разрешения.

Экологически, ни природные территории, ни соседи не должны пострадать, поэтому и рамки уже, чем в ситуациях с получением разрешения. Если расширение небольшое, объект должен быть построен вдалеке от природных зон или соседей, чтобы убедиться, что точка безубыточности здания не перемещается ближе к природным зонам (расстояния меньше 300) или соседям (расстояниях меньше 100 м).

### *Требования к благополучию 2013*

Согласно схеме, можно соответствовать установленным требованиям по групповому содержанию супоросных свиноматок в случаях, когда количество единиц поголовья остается неизменным.

Тем не менее, ремонтные работы и/или расширение должны еще соответствовать требованиям к благополучию по законодательству о содержании супоросных свиноматок и свинок в помещении (требование 2013).

Допускается удаление разделов загона в существующем гестационном амбаре и разработка свинарника для размещения свиноматок в группах, в том числе, добавление необходимых 2 м<sup>2</sup> для поддержания секции свиноматок в таком виде. Тем не менее, требуется экологическое разрешение, если свиновод хочет заменить существующий амбар новым комплексом для всех его супоросных свиноматок или если построена дополнительная секция для опороса.

#### *Изменение категорий животных*

Теперь есть возможность изменить распределение свиноматок, отъемышей и свиней на откорме. Однако любые изменения не должны увеличивать воздействие на окружающую среду (азот, фосфор, и выбросы запаха и аммиака).

Расширения не допускаются, но производителям разрешено заменить оборудование и щелевой пол на полы с твердым покрытием или дренируемыми элементами. Изменения в категориях животных могут быть объединены с изменениями, следующими за требованиями к благополучию 2013.

#### *Полные свинарники*

Экологический прогресс в блоках свиней на откорме также весьма выгоден; при определенных обстоятельствах, сейчас можно увеличить производственный объем на 10%.

Сегодня свиноводу с экологическим разрешением на 8-10 лет приходится оставлять свинарник пустым до 40 дней в году, чтобы соответствовать экологическому разрешению. На самом деле, большинство свиноводов могут увеличить свою производительность на 10% в существующих свинарниках - даже с пониженным воздействием на окружающую среду - по сравнению с первоначальным разрешением.

Ни соседи, ни природные территории не должны быть подвергнуты негативному влиянию, и это создает два существенных ограничения:

1. Требования к расстоянию для запаха должны соответствовать подробным инструкциям для запаха;

2. Навоз не должен распределяться в областях 2 и 3 классов фосфора (3 и 4% площадей, соответственно).

В некоторых частях страны будет трудно использовать схему отчетности по изменениям в связи с правилами не распространения навоза в областях 2 и 3 классов фосфора.

Строгие требования к содержанию фосфора не могут быть оправданы ни с экологической точки зрения, ни на основе Директивы ОВОС (Оценка воздействия на окружающую среду). Поэтому Исследовательский Центр Свиноводства вновь ведет переговоры по этой проблеме с Агентством по охране окружающей среды Дании.

#### *Упрощенное получение экологических разрешений*

В течение многих лет, система выдачи разрешений работает на основе неясного законодательства по животноводству, что привело к тому, что все стороны не согласны с действующими правилами. Хаос достиг предела, когда Апелляционный совет по вопросам окружающей среды впоследствии неоднократно отвергал нынешние директивы от Агентства по охране окружающей среды Дании.

В результате Соглашения о «зеленом» развитии, в 2010 году был создан комитет по регулированию животноводства. Комитет проанализировал пути упрощения, совершенствования и интеграции законодательства по животноводству с другими экологическими и пищевыми регламентами, но темы защиты окружающей среды в повестке дня не было.

#### *Короткий период*

В короткий срок, комитет предлагает более четкую законодательную базу, чтобы уменьшить текущую оценку местных властей по сравнению с сегодняшней ситуацией. Несколько рекомендаций комитета уже включены в план развития датского правительства на 2020 год.

### *Долгосрочный период*

В долгосрочной перспективе, комитет предлагает внести радикальные изменения в схему выдачи разрешений.

Первое предложение основывается на том, что регулирование животноводства все больше основывается на выбросах аммиака, а это будет означать конец текущего регулирования на основе единиц поголовья. Правила тем самым опираются на нормы ЕС и похожи на положения для промышленных отраслей.

Кроме того, предлагается, что зоны и объекты свиноводства должны регулироваться независимо друг от друга. Сегодня, много работ посвящено оценке областей в связи с выдачей экологических разрешений для животноводческих блоков, даже если воздействие на окружающую среду является довольно небольшим. Если, вместо этого, нормы основаны на незащищенности этих областей, то будет гораздо легче предоставить суспензию навоза новому селекционеру, где, в принципе, необходимы только документы, удостоверяющие наличие достаточного количества земли.

Комитет как таковой не является сторонником ужесточения экологических требований, но предлагает модель, которая упрощает регулирование областей. Если ужесточение будет введено, то это будет следствием решений, принятых в Комитете по вопросам азота для достижения экологических целей в работе с водным планом. Важно, чтобы предложения комитета по новым правилам были интегрированы с предложениями, ожидаемыми от Комитета по вопросам азота осенью 2011.

### *Законодательство по комплексному животноводству*

Это сложное чтение; ряд директив ЕС оспаривает датское законодательство, они диктуют границы, как далеко можно пойти в плане упрощения регулирования единиц поголовья.

Для сельскохозяйственной промышленности, важно, чтобы рамки регулирования были так же тесно связаны с основой директивы и чтобы

свиноводы могли легко адаптировать производство, без риска для защиты – в том числе полного использования возможностей.

Дания является единственной страной ЕС, где фермеры должны соблюдать как общие правила внесения удобрений, так и дальнейшие особые требования к области распределения навоза.

Переход к регулированию на основе восприимчивости почвы должен был бы проходить в течение нескольких лет, частично из-за того, что необходимо иметь достаточно знаний и частично, чтобы позволить промышленности приспособиться к новым правилам.

Высокая степень дифференциации может означать, что некоторые области (фермеры) пострадали так сильно, что они должны будут получить компенсацию за свои потери, в то время как другое вмешательство может быть настолько серьезным, что они снимут ответственность за ущерб.

Только через несколько лет будут видны правила, основанные на приведенных ниже факторах:

а) области все больше регулируются в соответствии с восприимчивостью почвы;

б) экологическое разрешение выдается на основе воздействия на окружающую среду, а не масштабах производства.

Это не предоставление свободы действий, но фермеры смогут планировать производство более гибким образом.

*Рисунок 1. Четыре различных возможности расположения расширений - схемы отчетности по изменениям охватывает необходимые расширения зданий. Последний рисунок показывает возможное расширение по длине существующего свинарника: в том же архитектурном стиле, из тех же материалов, и с одним наклоном крыши.*





***Рекомендации, включенные в план развития датского правительства на 2020 год.***

*1. Большое количество малозначимых порогов означает, что, например, служебное помещение, холодильники и т.д. могут быть установлены без предварительного разрешения.*

*2. Большие схем отчетности по изменениям, в результате чего незначительные изменения в животноводческих подразделениях не требуют получения разрешения (для перехода от традиционного к органическому животноводству / демаркации открытых пастбищных угодий и т.д.).*

*3. Требования НСТ для строительства животноводческих объектов на уровне приказа:*

- Требования в момент подачи заявки применяются независимо от времени случая рассмотрения*

- Требования НСТ реализованы в 2012 году*

- Требования должны быть соблюдены заявителем, а также местными органами власти*

- Признание недействительными общих требований сокращения для аммиака*

*4. Повышение гибкости экологических требований в процессе тестирования новых экологических технологий.*

*Если тест касается, например, объекта, который разумно расположен по отношению к зоне восприимчивой почвы, этот объект не обязательно должен соответствовать действующим требованиям по сокращению, когда тест будет закончен.*

5. Муниципальные гранты ориентированы на конкретную деятельность, то есть предоставляются пропорционально количеству завершенных дел.

6. Экологический Апелляционный совет должен сосредоточиться на апелляционных случаях, а не принятии решений.

- В настоящее время ревизия контролирует в основном случаи, полученные после 1 января 2011

- В настоящее время ожидается слушание дел в период – 12 месяцев, максимально

### **Экологическое разрешение и НСТ**

#### *Требования НСТ для фосфора*

Требования к фосфору заявлены как самый низкий уровень P, получаемый без увеличения расходов, когда в обычной диете датских свиней используется фитаза. Требования были изложены как максимальное содержание фосфора в помете на единицу скота, и показаны в Таблице 1, в которой требования преобразуются в грамм P на кормовую единицу.

Таблица 1. Требования НСТ для фосфора.

\* Относится к конверсии корма и интервалам массы, как в среднем по стране.

	P, кг на единицу скота, максимум	P, г на кормовую единицу, максимум*
Свиноматки	23.0	476
Отъемыши	27.8	5.31
Свиньи на откорме	205	4.59

#### *Требования НСТ для аммиака*

Требования для аммиака были обновлены в июне 2011 года, в этот раз с соблюдением расчетных моделей в новой системе IT-приложения. Внимание уделяется типу напольного покрытия в существующих свинарниках, в то время как не учитываются отдельные типы напольного



покрытия в новостройках. Что касается расширения, то, требования увеличиваются с размером расширения до 750 единиц скота.

На существующих объектах, требования в большинстве случаев могут быть выполнены при использовании корма с низким содержанием белка, но это влечет за собой дополнительные расходы, в частности, для свиней на откорме, размещенных в загонах с полностью щелевым дренируемым полом. Крытые резервуары для навозной жижи уменьшают требования к корму.

Требования к новым свинарникам для свиноматок, свиней на откорме и отъемышей настолько строги, что использование полностью дренируемых полов невозможно, если не установлен воздухоочиститель или система подкисления. С частично твердым покрытием, соблюдение требований будет во многих случаях достигнуто путем сочетания нескольких технологий, таких как корма с низким содержанием белка, закрытый резервуар для суспензии навоза и его охлаждение.

В Таблицах 2 и 3 представлены требования к выбросам аммиака пропорционально выбросам в 2005/06. Поскольку выбросы сократились в последние годы, некоторые из требований для существующих объектов будут выполнены лишь с использованием новейших стандартных показателей.

#### *Запах*

В связи с экологическими разрешениями, выбросы запаха от свинарников для свиней на откорме и, следовательно, оптимальное расстояние до соседей будет рассчитываться на основе общей массы поросят в свинарнике. На нормальном производстве, вес свиней обычно составляет в среднем 65-70 кг.

При системе управления «все полно - все пусто» в свинарнике, свиньи в секции будут расти с той же скоростью до зрелости, и средний вес на объекте будет близок к 95 кг, когда первых свиней возьмут на убой. Следовательно, общий вес свиней в секции с системой «все полно - все пусто» будет выше, чем в секции «обычного» содержания, и выбросы запаха,

по расчетам, также будут примерно на 45% выше для экологического разрешения.

Тем не менее, исследования выявили, что выбросы запаха на 1000 кг животных снижается, когда средний вес свиней увеличивается. Результаты показали, что выбросы запаха на 1000 кг животных от свиней весом 106 кг был на 43% ниже, чем у свиней весом 53 кг. Следовательно, выбросы запаха от секции с системой управления «все полно - все пусто» будет примерно на 10% выше, только перед убоем, чем в секции «обычного» содержания.

Умеренное увеличение выбросов запаха связано с тем, что поверхность навоза остается неизменной, а потребление корма на 1000 кг животных снижается по мере увеличения веса.

Таблица 2. Требования НСТ к выбросам для расширений свинарника.

\* Ограничение составляет 210 единиц поголовья для свиней на откорме и 250 единиц поголовья для свиноматок и отъемышей.

Животные	Справка	Требование < 210/250 единиц скота*		Требование > 750 единиц скота	
		КгNH <sub>3</sub> -N	Сокращение	КгNH <sub>3</sub> -N	Сокращение
Свиноматки, на свиноматку / год	3.41	2.53	26%	2.12	38%
Отъемышей, 7.4-32 кг	0.045	0.0366	19%	0.0326	28%
Свиньи на откорме, 32-107 кг	0.43	0.30	30%	0.22	49%

Таблица 3. Требования к снижению аммиака в существующих свинарниках, независимо от их размера.

\* Применяется для интервалов массы 7.4-32 кг для отъемышей и 32-107 для свиней на откорме.

Свинарники и животные	Стандарты 2005/06, кг NH <sub>3</sub> -N	Требование к NH <sub>4</sub> -N	Сокращение
Супоросные свиноматки, групповое содержание, частично твердый пол	2.51	2.11	16%
Свинарник для опороса, полностью щелевой пол	1.66	1.43	14%
Свинарник для опороса, частично твердый пол	0.90	0.75	17%
Отъемыши*, дренируемый пол	0.084	0.081	4%
Отъемыши*, частично твердый пол	0.045	0.043	4%
Свиньи на откорме*, дренируемый пол	0.517	0.40	23%
Свиньи на откорме *, 25- 49% твердое покрытие	0.43	0.36	16%
Свиньи на откорме *, 50- 75% твердое покрытие	0.34	0.31	9%

### **Экстракция воздуха «от источника»**

#### *Климатические камеры в Гронхой*

В течение трех лет, ученые исследовали наиболее эффективные способы экстракция воздуха «от источника» в свинарниках для свиней на откорме с дренированным полом в зоне отдыха. Исследование проводилось в климатических камерах на экспериментальной станции Гронхой.

Цель состоит в том, чтобы улучшить качество воздуха в свинарнике и собрать основную часть наиболее загрязненного воздуха в небольшом концентрированном объеме воздуха, а затем очистить его.

Эффективность экстракции «от источника» была улучшена за счет сужения зазоров в щелевых полах. Тем не менее, результаты показали, что положение точки всасывания под щелевым полом было важнее, чем ширина зазоров.

Точка всасывания воздуха, размещенная под зоной отдыха свиней, была значительно более эффективна, чем размещенная под областью испражнения, так как это место использует естественный поток воздуха под щелевым полом. Конечно, важно, чтобы свиньи использовали загон по задумке.

Летом 2011 года, экстракция «от источника» была исследована с двумя различными уровнями мощности всасывания воздуха (7 и 14 м<sup>3</sup>/ свиному) для фиксации оптимальных выходных данных. Предварительные результаты показывают, что оба этих уровня привели к хорошему качеству воздуха в равной степени. Последствия для выбросов еще не были проанализированы.

#### *Полномасштабные испытания*

В настоящее время исследуются три различных вентиляционных технологии для полномасштабной экстракции «от источника». Целью является частично доказать, что технологии работают в реальных условиях и частично проанализировать плюсы и минусы систем.

#### *Предварительные данные*

Предварительные данные показывают, что на Ферме 1 экстракция «от источника» оказалась эффективной. На Ферме 2 система была установлена на чердаке для равномерной экстракции «от источника». Тем не менее, важно оптимизировать систему с течением времени в плане конденсации и блокировки. На Ферме 3 достаточно однородная экстракция «от источника» была получена путем изменения диаметра Ø400 труб.

*Экстракцию «от источника» не следует путать с традиционной вентиляцией навозной ямы. С экстракцией «от источника», точки вытяжки размещены в тех местах свинарника, где загрязнение наиболее сильное, и вытяжка охватывает только небольшую часть максимальной мощности экстракции системы вентиляции.*

**Три различных технологии экстракции «от источника» изучаются на фермах свиней на откорме для анализа воздействия на окружающую среду, надежности и экономичности каждой технологии.**

*Ферма 1. Воздуховод экстракции «от источника» находится в задней части загона, под зоной отдыха, где 25% составляет твердые полы. Зазоры щелевого пола также уменьшены за счет дренируемого покрытия в 25% площади загона.*

*Ферма 2. Экстракция «от источника» устанавливается в виде «Ø160 труб экстракции» между всеми загонами, где полы на 50% оснащены дренируемым покрытием под зоной отдыха в задней части загона.*

*Ферма 3. Экстракция «от источника» устанавливается в виде Ø400 труб в навозной яме под зоной отдыха в загоне, где 33% дренируемого покрытия в зоне отдыха в задней части загона. Воздух из экстракции «от источника» из семи секций собирают в камере ниже центрального канала, где он попадает в биологический воздухоочиститель.*

### **Очистка воздуха и обработка суспензии навоза**

#### *Список технологий*

Результаты широкого спектра испытаний, проведенных Исследовательским центром свиноводства, используются датским Агентством по охране окружающей среды (ЕРА) в оценке экологических технологий для возможного разрешения.

Утвержденные технологии перечислены ЕРА в так называемом Списке технологий, который постоянно обновляется и доступен на сайте ЕРА. Новые технологии были добавлены в Список в 2011 году, некоторые из которых были одобрены для уменьшения запаха на 73%.

#### *SKOV A/S*

С 2002 года, SKOV A/S разработала и реализует биологические системы очистки воздуха, и Исследовательский центр свиноводства протестировал несколько версий их воздухоочистителей.

Сегодня, SKOV A/S продает два типа биологических систем очистки воздуха:

- Farm AirClean BIO Modul
- Farm AirClean BIO Flex

В 2011 году системы Skov были одобрены для сокращения запаха до 73% против 30% ранее, в то время как выбросы аммиака в среднем снижаются на 70% или уменьшаются вплоть до 1-2 промилле.

Самое последнее исследование воздухоочистителей от Skov изучало эксплуатационные расходы, трудоемкость и надежность в свинарниках для отъемышей и свиней на откорме.

ВЮ модули, чистящие 40% максимальной мощности вентиляции, были исследованы в свинарнике для отъемышей. Результаты показали общее снижение выбросов аммиака на 81%. Суммарные дополнительные расходы на работу воздухоочистителей и вентиляции в секции составили 0,7 датских крон на свинью, когда были вычтены затраты на вентиляцию свинарника для отъемышей без очистки воздуха.

Когда затраты на техническое обслуживание и замену фильтров были учтены, общие эксплуатационные расходы составили 3,5 кроны на свинью. Техническое обслуживание и замена деталей обоих воздухоочистителей в первую очередь касается моющего механизма.

В среднем 11 минут в неделю было потрачено на осмотр каждого воздушного фильтра. Это задание было возложено на сотрудников от SKOV A/S, и, следовательно, затраченное время может увеличиться, если свиновод будет делать это самостоятельно.

Воздухоочиститель ВЮ Flex с новой, третьей ступенью фильтра и улучшенным контроллером был изучен в свинарнике для откорма.

Концентрации аммиака снизились от среднего показателя 14,0 частей на миллион до среднего показателя 0,6 частей на миллион после первых двух ступеней фильтра, а концентрация запаха была снижена на 76% в течение летнего периода. После третьей ступени фильтра, концентрация аммиака была снижена еще больше, до 0,4 частей на миллион, а концентрация запаха была снижена в общей сложности на 80%.

Тест был проведен на немецкой ферме, и результаты обоих исследований легли в основу решения ЕРА принять SKOV A/S в Список технологий с результатом уменьшения запаха на 73%.

Эксплуатационные расходы, связанные с модифицированным контроллером еще не были проанализированы.

#### *Rotor A/S*

Rotor A/S также был принят в Список технологий в 2011 году с очистителем воздуха голландской компании DORSET.

Очиститель воздуха протестировали Исследовательский центр свиноводства и AgroTech на двух фермах. На основании этих результатов, воздухоочиститель был включен в Список с результатами уменьшения запаха на 40% и снижения аммиака более чем на 70%.

Воздухоочиститель, проходящий проверку в Исследовательском центре свиноводства, очистил весь вентиляционный воздух из секции с свиньями на откорме.

Эксплуатационные расходы составили 2,80 кроны за выращенную свинью при затратах на вентиляцию свинарника без вычета очистки воздуха.

В течение испытательного срока (один год) фильтр не забивался, и не было необходимости его промывать.

#### *Munters A/S*

Исследовательский центр свиноводства в настоящее время тестирует химический очиститель воздуха от Munters A/S на двух фермах для свиней на откорме.

Измерения были проведены на одной ферме и в настоящее время начаты на другой. После завершения, ожидается, что химический воздухоочиститель компании Munters будет принят в Список технологий.

Результаты на Ферме 1 показали снижение концентрации аммиака на 95%. Снижения концентрации запаха зафиксировано не было. Аналогичные результаты были замечены при других исследованиях химических воздухоочистителей.

Экономические издержки на воздухоочиститель компании Munters еще не были проанализированы, но анализ эксплуатационных расходов в течение одного года на Ферме 1 показал потребление на свинью на откорме: 0,9 кг кислоты ( $H_2SO_4$ ), 65 л воды и 9 кВт для работы воздухоочистителя, в том числе энергии, необходимой для вентиляции.

Выход азотсодержащей воды составил 16л жидкости на каждую свинью.

#### *Сточные воды*

Исследовательский центр свиноводства весьма осведомлен о количестве и значении навоза и жидкости, которую эти экологические технологии добавляют в накопительный резервуар для навоза.

Биологические очистители воздуха и химические воздухоочистители дают примерно такое же количество N в сточные резервуары. Тем не менее, концентрация жидкости отличается между двумя системами. В сточных водах из биологических очистителей воздуха от SKOV A/S и Rotor A/S содержание азота составляет примерно  $3\text{кг}/\text{м}^3$ , в то время как химический очиститель от Munters производит меньше жидкости, но с более высоким содержанием азота.

Для биологических воздухоочистителей, хорошее соответствие наблюдается между проводимостью системы и общим количеством азота в жидкости, выходящей из системы. Это может быть использовано для оценки количества азота в жидкости, проходящей от воздушного фильтра к резервуару с суспензией.

Количество полученной жидкости должно быть включено в будущем в общую финансовую оценку экологических технологий.

Требуется больший объем хранения, и расходы на распределение большего количества жидкости также должны быть приняты во внимание. Расчеты показали, что затраты на дополнительные мощности для хранения и распределения в 2011 году составили 22-28 датских крон за  $\text{м}^3$ .



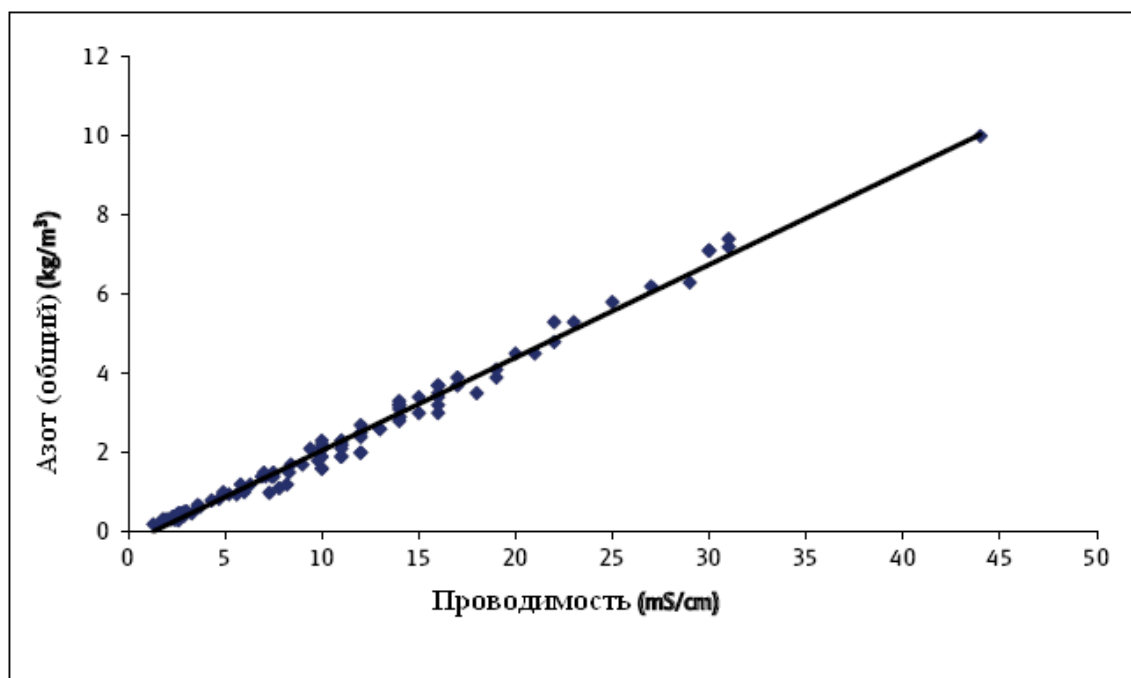
### *Infarm A/S*

Компания Infarm A/S также представлена в Списке технологий с системой подкисления суспензии, одобренной для установки, и сокращает выбросы аммиака из свиарников на 70%, но не утверждена для уменьшения запаха.

Infarm A/S разработала и установила первую систему подкисления для свиарников в 2004 году, и в настоящее время компания совершенствует системы, чтобы добиться снижения выбросов запаха.

Осенью 2011 года Исследовательский центр свиноводства начал фиксировать предполагаемые сокращения выбросов парниковых газов, чтобы задокументировать эффект.

Рисунок 2. Корреляция между проводимостью и содержанием общего азота в жидкости от биологических воздухоочистителей.



### *J.H. Staldservice A/S*

Летом 2010 года, J.H. Staldservice A/S установила свою первую систему подкисления суспензии на датской свиноферме, а в 2011 году, была установлена еще одна система. Исследовательский центр свиноводства тестирует систему на обеих фермах, чтобы установить, будет ли технология принята в Список технологий.

Предварительные измерения на первой ферме показывают, что выбросы аммиака сократились на 70%, но потребление кислоты нуждается в уточнении. Результаты ожидаются в 2012 году.

#### *Добавки к суспензии навоза*

В климатических камерах на опытной станции Гронхой, Исследовательский центр свиноводства изучил, снизились ли выбросы аммиака при добавлении Viscolight в суспензию. Тестирование проводилось в двух пробных секциях, где Viscolight добавляли к суспензии и двум контрольным секциям.

Измерения, проведенные зимой 2010/2011 в двух партиях свиней на откорме, не выявили значительной разницы по выбросам аммиака из секций с добавкой Viscolight и без нее.

Список технологий ЕРА не включает добавки к суспензии навоза, кроме систем с использованием серной кислоты для подкисления суспензии.

#### *В разработке*

Исследовательский центр свиноводства выполняет ряд научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, связанных с сокращениями выбросов запаха и аммиака, в сотрудничестве с несколькими компаниями и научно-исследовательскими институтами (Орхусским университетом, университетом Ольборг, университетом Южной Дании и университетом Копенгагена). Эти работы включают в себя:

- Очистку воздуха с керамзитом в качестве фильтрующего материала;
- Проект SEBONA по предварительной фильтрации воздуха, связанный с системами очистки воздуха и оптимизацией процессов, задействованных в биологической очистке воздуха;
- Новые методы учета выбросов запаха;
- Дальнейшее развитие систем подкисления суспензии для развития возможности снижения запаха;
- Снижение запаха с использованием щелочной воды для очистки воздуха.

### *Техническое обслуживание*

Трудно рассчитать фактические затраты на содержание систем очистки воздуха и подкисления суспензии. Поэтому Исследовательский центр свиноводства в сотрудничестве с производителями подготовил договор обслуживания, который включает в себя:

- 2-3 ежегодных визита по выполнению технического обслуживания на фермах и замене изнашиваемых частей;
- Бесплатные визиты и запасные части (кроме фильтров);
- Бесплатные обновления программного обеспечения в связи с профилактическими осмотрами;
- Бесплатная горячая линия в период времени с 8 утра до 3 часов;
- Бесплатный осмотр компрессоров, в соответствии с законодательством (относится только к суспензии подкисления системы).

Для фермы с свиньями на откорме на 500 единиц скота расходы составляют приблизительно 2,5-3,0 датских кроны на свинью.

### *Экономика*

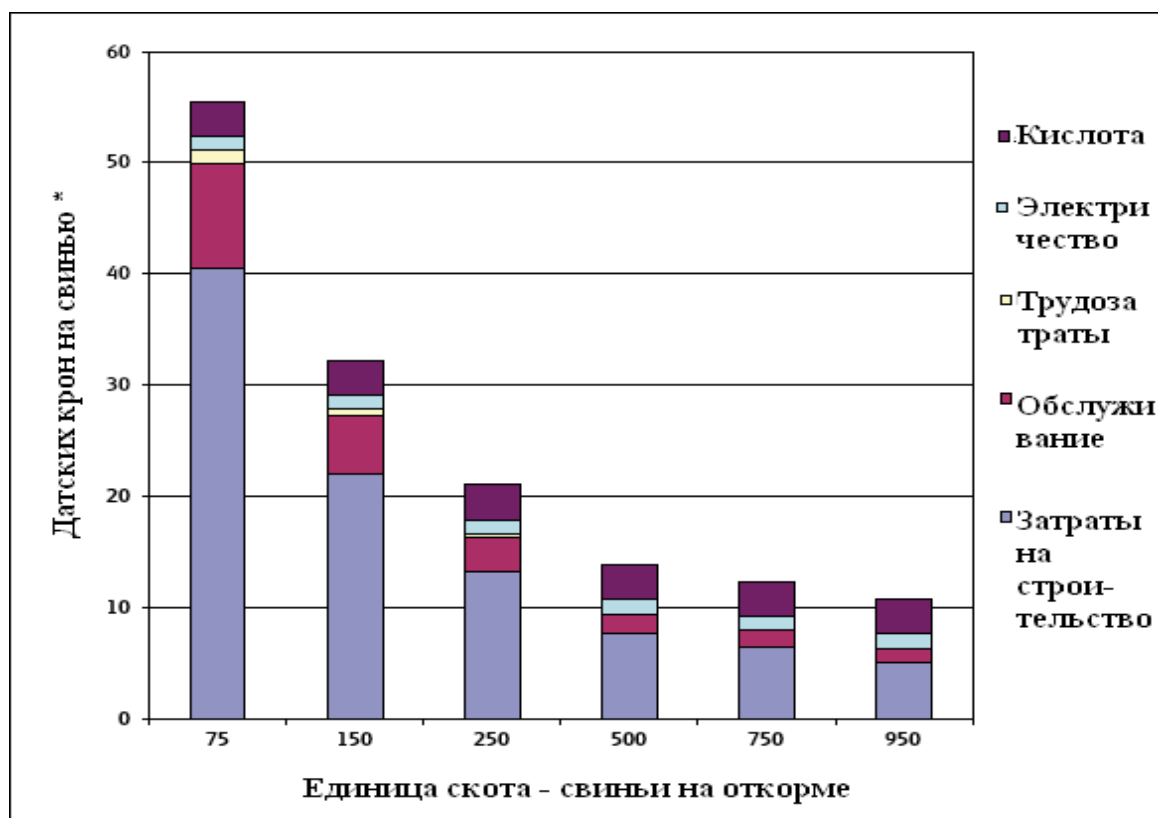
ЕРА выпустило краткий очерк о стоимости различных экологических технологий в зависимости от размера стада.

Исследовательский центр свиноводства предоставил информацию о затратах на строительство и расходах на эксплуатацию и техническое обслуживание систем.

Внешняя инжиниринговая компания (NIRAS) сделала финансовые расчеты на основе информации об экономических затратах.

Цена на подкисление суспензии варьируется от 7 до 51 кроны на одну свинью на откорме в зависимости от размера стада, причем наименьшие затраты приходятся на крупные хозяйства. Очистка 20% мощности вентиляции стоит 7-16 крон, из расчета на одну свинью на откорме, с наименьшими затратами вновь на крупных хозяйствах. Подкисление суспензии или очистка 20% мощности вентиляции, оба метода сокращают выбросы аммиака на 70% от свиарников для свиней на откорме.

Рисунок 3. Затраты на подкисление суспензии в секциях свиней на откорме (влияние подкисления на содержание вне свинарника не учитывается). В соответствии с расчетами NIRAS избыточная стоимость суспензии составляет 4,5 кроны на свинью, если стоимость повышенной концентрации азота и серы в суспензии оценивается по стоимости замещенного коммерческого удобрения. Это значение не учитывается.



\* Содержание вне свинарника не учитывается.

Рисунок 4. Затраты на биологическую очистку воздуха в объеме 20% от максимальной мощности вентиляции в свинарнике для свиней на откорме. В соответствии с расчетами NIRAS избыточная стоимость суспензии составляет 0,75 кроны на свинью, если значение азота, который подается в резервуар для хранения навоза от воздушного фильтра, оценивается по стоимости замещенного коммерческого удобрения. Это значение не учитывается.

