



**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
И СОЦИАЛЬНЫЙ СОВЕТ**

Distr.
GENERAL

EB.AIR/WG.5/1999/8/Rev.1
23 July 1999

RUSSIAN
Original: ENGLISH

ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ОРГАН ПО КОНВЕНЦИИ
О ТРАНСГРАНИЧНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ВОЗДУХА
НА БОЛЬШИЕ РАССТОЯНИЯ

Рабочая группа по стратегиям
(Тридцать первая сессия,
26 августа – 3 сентября 1999 года)
Пункт 2 предварительной повестки дня

МЕТОДЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ АММИАКА*

Введение

1. Цель настоящего документа – предложить Сторонам Конвенции рекомендации по выявлению вариантов и методов сокращения выбросов аммиака из сельскохозяйственных и других стационарных источников в ходе выполнения их обязательств по Протоколу.

Документы, подготовленные под руководством или по просьбе Исполнительного органа по Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния и предназначенные для ОБЩЕГО распространения, следует рассматривать в качестве предварительных до их УТВЕРЖДЕНИЯ Исполнительным органом.

* Подготовлен группой технических экспертов в ходе тридцатой сессии Рабочей группы по стратегиям.

2. Документ подготовлен на основе информации о вариантах и методах сокращения выбросов аммиака и их эффективности и сопутствующих затратах, содержащейся в официальной документации Исполнительного органа и его вспомогательных органов.

3. В настоящем документе рассматриваются меры по ограничению выбросов аммиака из сельскохозяйственных и других стационарных источников. В сельском хозяйстве аммиак выделяется главным образом из испражнений скота при его стойловом содержании, хранении, обработке и внесении навоза в почву, а также из испражнений пастбищных животных. Выбросы также образуются при внесении в почву неорганических азотных удобрений. Сокращение выбросов можно обеспечить путем принятия мер по борьбе с ними во всех указанных выше областях, а также посредством регулирования кормовых рационов животных, позволяющего сократить содержание в экскрементах азота, из которого образуется аммиак. В настоящем документе известные возможные меры по борьбе с выбросами аммиака рассматриваются в следующих разделах: внесение навоза и навозной жижи; методы хранения навозной жижи; стойловое содержание скота; методы кормления и другие меры; и несельскохозяйственные стационарные источники.

4. Методы борьбы с выбросами аммиака в сельском хозяйстве коренным образом отличаются от методов борьбы с любыми промышленными выбросами в силу тех характерных трудностей, с которыми сопряжено регулирование биологических процессов в отличие от процессов технических. Выбросы аммиака в значительной степени зависят от типа скота и режима его содержания, от почв и климата, а эти факторы в регионе Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН) сильно варьируются. Хотя некоторые методы, рассматриваемые в настоящем документе, широко применяются в ряде стран, всесторонней оценки их эффективности на действующих сельскохозяйственных предприятиях произведено не было. Это означает, что на данном этапе об эффективности методов борьбы с выбросами аммиака невозможно говорить с высокой степенью определенности и достоверности. Используемые показатели следует рассматривать только в качестве ориентировочных.

5. Многие потенциальные меры по борьбе с выбросами можно классифицировать на основе уровня нынешних знаний и практической применимости. Описываемые ниже методы сгруппированы по трем категориям:

а) **Методы категории 1:** они хорошо изучены, считаются практически применимыми и по эффективности которых имеются количественные данные, по крайней мере на экспериментальном уровне;

б) **Методы категории 2:** они являются перспективными, но на данный момент еще недостаточно изучены и эффективность которых всегда будет трудно определить в количественном отношении;

в) **Методы категории 3:** они показали себя неэффективными или их, скорее всего, не следует принимать во внимание по соображениям практического характера.

6. Методы сокращения выбросов аммиака на различных этапах производства и использования навоза являются взаимозависимыми, и комбинацию этих мер не следует рассматривать как простую сумму с точки зрения их совокупной эффективности в плане сокращения выбросов. Особенно важное значение имеет ограничение выбросов, образующихся в ходе унавоживания почвы, поскольку их доля в общем объеме таких выбросов является значительной и поскольку внесение навоза в почву является последним этапом его использования. Без сокращения выбросов на этом этапе многие результаты мер по ограничению выбросов при стойловом содержании скота и хранении навоза могут быть утрачены.

7. С учетом такой взаимозависимости Сторонам потребуется проделать некоторую дополнительную работу по составлению моделей, прежде чем эти методы можно будет использовать для разработки стратегии борьбы с выбросами аммиака, направленной на достижение своих национальных целевых показателей в области сокращения выбросов.

8. Затраты, связанные с применением этих методов, в разных странах будут различными. Для расчета расходов по применению того или иного метода борьбы с выбросами потребуется хорошее знание современной практики животноводства. Такой расчет будет включать оценку всех последствий применения каждой меры с точки зрения как расходов, так и финансовых выгод. Капитальные затраты нужно будет амортизировать по стандартной ставке в размере 4%, применяемой ЕЭК ООН, и рассчитывать отдельно от текущих годовых расходов. Многие меры могут быть сопряжены как с капитальными, так и ежегодными затратами. Например, строительство новых помещений для содержания скота потребует капитальных затрат, связанных непосредственно с сооружением самих зданий, плюс потенциальные ежегодные издержки в связи с дополнительными расходами на эксплуатацию и/или энергию. Расходы в настоящем документе показаны по Нидерландам или Соединенному Королевству и приводятся лишь в качестве примеров. Более подробные пояснения относительно средств расчета затрат приводятся в главе VII.

9. В каждом возможном случае методы, перечисляемые в настоящем документе, четко определены и оценены в сравнении с "базовым" положением или с тем, при котором не принимается никаких мер по борьбе с выбросами. В начале каждой главы определяется "базовое" положение, по отношению к которому рассчитывается процентное сокращение объема выбросов. В большинстве случаев "базовое" положение представляет собой практику или схему, при которой отмечается наиболее высокий уровень выбросов аммиака: во многих странах "базовое" положение будет отражать наиболее распространенную в настоящее время практику.

10. В настоящем документе отражен уровень знаний и опыта в области применения мер по ограничению выбросов аммиака по состоянию на 1998 год. Эту информацию необходимо регулярно обновлять и корректировать, поскольку эти знания и опыт постоянно расширяются, примером чему может быть появление новых, экологически более чистых систем стойлового содержания свиней и крупного рогатого скота, а также стратегий кормления всех видов скота.

I. НАДЛЕЖАЩАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

11. Цель концепции надлежащей сельскохозяйственной практики состоит в выявлении тех мер по ограничению выбросов аммиака, которые защищают окружающую среду наиболее затратоэффективным образом. Такой набор мер может включать простые и особо затратоэффективные меры как простые средства обеспечения максимального соответствия количества белка в рационе питания скота его потребностям; регулярная очистка мест хранения навоза и выбор времени для внесения навоза в почву с тем, чтобы обеспечить максимальное усвоение питательных веществ растениями. Они могли бы также включать более серьезные меры, такие, как методы внесения в почву навоза и навозной жижи, хранения навоза, содержания скота и другие методы, перечисленные ниже.

12. В то время, как некоторые меры могут обеспечивать в высшей степени затратоэффективные средства борьбы с выбросами аммиака, может оказаться затруднительным выразить их в количественном отношении и определить размеры издержек, поскольку существует широкий круг видов применения, уже укоренившихся в сельском хозяйстве, и их нелегко сопоставлять с "наихудшим вариантом" или "наиболее широко применяемой практикой".

13. Надлежащая сельскохозяйственная практика направлена на достижение компромисса между экономически обоснованным ведением сельского хозяйства и охраной окружающей среды. Этот компромисс будет принимать разные формы в различных странах в зависимости от существующих в них экономических и экологических условий и структуры сельского хозяйства. Поэтому необходимо, чтобы установленные требования о соблюдении такой практики были различными в каждой отдельной стране.

II. МЕТОДЫ ВНЕСЕНИЯ НАВОЗА И НАВОЗНОЙ ЖИЖИ

14. Базовые методы. Базовый уровень в случае унавоживания определяется как уровень выбросов, образующихся в результате непосредственного распределения навозной жижи или твердого навоза по всей поверхности почвы ("разбросное внесение удобрений"). Например, разбрызгивание навозной жижи может осуществляться с помощью цистерны, оснащенной распыливающим наконечником и разбросным диском. Выбросы аммиака, возникающие при поливе жидким навозом, изучены меньше, однако их уровень может быть столь же высоким, как и в базовом случае. Что касается твердого навоза, то базовым методом может быть сохранение навоза на твердой поверхности в течение недели или более. Выбросы будут различными в зависимости от состава навозной жижи или навоза или от существующих погодных условий и состояния почвы. Эффективность борьбы с выбросами будет также различаться в зависимости от базового уровня выбросов, зависящего от этих факторов, так что приводимые цифры следует рассматривать только в качестве ориентировочных.

15. Сокращение выбросов аммиака может приводить к увеличению объема азота, поглощаемого растениями, и в этой связи следует предусматривать возможность корректировки норм внесения минеральных азотных удобрений. В случае применения

некоторых методов урожайность (особенно пастбищных трав) может временно уменьшаться вследствие механического повреждения растений. При этом могут также возрасти потери азота, например, из-за выщелачивания нитратов, нитрификации или денитрификации, причем в результате последних двух образуется больший объем выбросов закиси азота.

Методы категории 1

16. Методы категории 1 предполагают использование специальных механизмов для уменьшения площади взаимодействия навозной жижи с воздухом и заделки навозной жижи или твердого навоза в почву. К их числу относятся:

- i) ленточное внесение навозных удобрений;
- ii) применение прицепного или "санного" сошника;
- iii) инжекторная заделка в открытые борозды;
- iv) инжекторная заделка в закрытые борозды;
- v) вспашная заделка навоза и/или навозной жижи, внесенных на поверхность почвы.

17. В таблице 1 приводятся данные о средней эффективности сокращения выбросов аммиака, характерной для методов категории 1, по отношению к базовому уровню. Эти показатели действительны для таких типов и состояния почвы, которые обеспечивают инфильтрацию жидкости (для методов i)-iv)) и удовлетворительные условия для работы сельскохозяйственного оборудования. В таблице приводится также краткая информация об ограничениях, которые необходимо учитывать при рассмотрении вопроса о применимости конкретного метода, и ориентировочные данные о сопутствующих затратах.

18. При определении возможности применения каждого метода необходимо учитывать ряд факторов, таких, например, как тип и состояние почвы (мощность почвы, содержание камней, влажность, условия для обработки почвы), топография (уклон, размер сельскохозяйственного участка, выравненность поверхности), тип и состав навоза (навозная жижа или твердый навоз). Некоторые методы имеют более широкое применение, чем другие. Поскольку методы i)-iv) предусматривают внесение навоза через относительно узкие трубки, они непригодны в случае навозной жижи с высокой вязкостью или большим содержанием волокнистого материала, например соломы, хотя большинство машин оснащено устройством для измельчения и гомогенизации навоза. Методы инжекторной заделки навозной жижи могут быть весьма эффективными, но они дают плохие результаты на маломощных, каменистых почвах, так как они могут повредить травяной пласт и увеличить опасность эрозии почвы. Вспашную заделку навоза нельзя применять на

постоянных лугопастбищных угодьях. Замечания относительно применимости того или иного метода включены в их описания, приводимые ниже, и кратко излагаются в таблице 1.

19. Разбрасыватели для ленточного внесения удобрений, прицепные сошники и инжекторы обычно устанавливаются в задней части цистерны для жидкого навоза, которая либо буксируется трактором, либо является частью самоходной сельскохозяйственной машины. В некоторых случаях машина для внесения удобрений может прицепляться к задней части трактора, при этом навозная жижа подается в нее по длинному "пуповинному" шлангу из цистерны или склада, расположенного за пределами участка. Применение таких "пуповинных" систем устраняет необходимость вывоза на участок тяжелых цистерн для жидкого навоза.

20. Ленточное внесение навозных удобрений. Разбрасыватель для ленточного внесения удобрений обеспечивает внесение навозной жижи на уровне или чуть выше уровня почвы с помощью системы свешивающихся или стелющихся по земле трубок. Рабочая ширина разбрасывателя обычно составляет 12 м, а расстояние между полосами – около 30 см. Этот метод можно использовать на пастбищных угодьях и пахотных землях, например для внесения навозной жижи между рядами посевных культур. В силу большой ширины этой машины данный метод непригоден для небольших участков неправильной формы или на крутых склонах. Может также происходить засорение шлангов при большом содержании соломы в жидком навозе.

21. Применение прицепного сошника. Этот метод используется главным образом на пастбищных угодьях. Листья и стебли травы раздвигаются узким прицепным сошником или башмаком над поверхностью почвы, и на эту поверхность с интервалами в 20–30 см наносятся узкие полосы навозной жижи. Эти полосы должны покрываться слоем травы толщиной не менее 8 см. Охват таких машин составляет 7–8 метров. Возможности применения этого метода ограничиваются размером, формой и уклоном участка и наличием камней на поверхности почвы.

22. Инжекторная заделка навозной жижи в открытые борозды. Этот метод используется главным образом на пастбищных угодьях. Для нарезания в почве вертикальных борозд глубиной до 5–6 см, в которые вносится навозная жижа, используются ножи или дисковые сошники различной формы. Расстояние между бороздами обычно составляет 20–40 см, а рабочая ширина – 6 метров. Норма внесения удобрений должна регулироваться таким образом, чтобы не допускать перелива на поверхность почвы избытка навозной жижи из открытых борозд. Этот метод нельзя применять на очень каменистых землях или на очень маломощных или уплотненных почвах, где невозможно обеспечить единообразного проникновения ножей или дисковых сошников на требуемую рабочую глубину.

23. Инжекторная заделка навозной жижи в закрытые борозды. Различают методы неглубокой (5–10 см) и глубокой (15–20 см) заделки. После заделки навозной жижи в борозды последние полностью закрываются с помощью прикатывающих колес или катков,

установленных за инжекторами. Метод неглубокой заделки в закрытые борозды более эффективен в плане сокращения выбросов аммиака, чем метод заделки в открытые борозды. Его применение возможно только в том случае, если категория и состояние почвы действительно позволяют обеспечить закрытие борозды. Поэтому этот метод имеет меньшее распространение по сравнению с методом заделки в открытые борозды. Инжекторы для глубокой заделки обычно представляют собой ряд трубок, имеющих боковые лопатки или "гусиные лапки" для содействия распространению навозной жижи в почве в разные стороны, чтобы добиться относительно высоких норм внесения удобрений. Расстояние между трубками обычно составляет 50 см, а рабочая ширина – 2–3 метра. Хотя эффективность сокращения выбросов аммиака с помощью этого метода высока, возможности его применения являются очень ограниченными. Метод глубокой заделки может применяться главным образом на пахотных землях, поскольку механические повреждения могут снижать продуктивность пастбищных угодий. К числу других факторов, ограничивающих возможности применения этого метода, относятся мощность почвы и содержание глины и камней, уклон и большое тяговое усилие, требующее использования мощных тракторов. В некоторых случаях увеличивается также опасность потери азотных веществ, таких, как закись азота или нитраты.

24. Вспашная заделка удобрений. Заделка навоза, разбросанного по поверхности почвы, путем вспашки является эффективным средством для сокращения выбросов аммиака. Показатели эффективности, приведенные в таблице 1, обеспечиваются только в том случае, если навоз полностью покрывается слоем почвы. При применении других типов сельскохозяйственного оборудования уровень эффективности снижается. Метод вспашки используется главным образом для внесения твердого навоза в пахотные земли. Этот метод можно также использовать для внесения в почву навозной жижи в том случае, когда применять методы инжекторной заделки не представляется возможным по тем или иным причинам. Метод вспашной заделки удобрений можно применять на пастбищных угодьях при переходе к пахотному земледелию (например, в порядке севооборота) или при повторном посеве. При разбрасывании навоза по поверхности почвы аммиак быстро улетучивается, и поэтому более значительное сокращение выбросов обеспечивается в том случае, когда заделка навоза осуществляется сразу после его разбрасывания. Это предусматривает необходимость использования второго трактора, который должен двигаться сразу же за навозоразбрасывателем. Более практичным вариантом может быть заделка навоза в тот же день, когда он разбрасывается, но такой вариант менее эффективен для уменьшения выбросов.

Методы категории 2

25. Повышение степени инфильтрации в почву. В тех случаях, когда разновидность и состояние почвы допускают возможность быстрой инфильтрации жидкости, выбросы аммиака уменьшаются по мере уменьшения содержания сухого вещества в навозной жиже. Разбавление навозной жижи водой не только уменьшает концентрацию N-аммония, но и повышает степень инфильтрации в почву после ее разбрасывания на поверхности земли.

В случае неразбавленной навозной жижи (т.е. 8–10% сухого вещества) сокращения выбросов можно добиться за счет разбавления ее в два раза (одна часть навозной жижи на одну часть воды). Серьезный недостаток такого метода заключается в том, что в этом случае может потребоваться дополнительная емкость и в почву придется вносить большее количество навозной жижи. При некоторых технологиях навозная жижа доставляется на поля уже разбавленной (например, когда вода после мытья доильных установок или доильного зала, дождевая вода и т.д. смешиваются с навозной жижей) и разбавлять ее дополнительно практически не требуется. При внесении в почву разбавленной навозной жижи может усиливаться опасность поверхностного стока и выщелачивания, и эту опасность необходимо устранить посредством учета таких факторов, как норма внесения удобрений, состояние почвы, уклон поверхности земли и т.д.

26. Вторым способом сокращения содержания сухих веществ в навозной жиже, а следовательно повышения степени инфильтрации в почву, заключается в удалении определенной доли твердых частиц посредством механической сепарации. При использовании механического сепаратора с ячейками сита размером 1–3 мм потери аммиака сокращаются до 50%. К числу недостатков этого метода относятся высокие капитальные и эксплуатационные затраты, связанные с использованием сепаратора и вспомогательного оборудования, необходимость работы как с жидким, так и твердым навозом, и выбросы от использования твердого навоза.

27. Третьим способом повышения степени инфильтрации является смыв навозной жижи с травы в почву посредством применения полива после внесения навозной жижи. В этом случае требуется много воды и нужна специальная установка для ее разбрасывания, однако канадский опыт показал, что в некоторых обстоятельствах 6 мм воды могут уменьшить выбросы аммиака на 50% по сравнению с только поверхностным применением.

28. Время внесения удобрений. Самые высокие уровни выбросов аммиака отмечаются в жаркую, сухую и ветреную погоду. Уровень выбросов можно сократить, выбирая оптимальное время внесения удобрений, например в холодную, влажную погоду, в вечернее время до или во время дождя, а также избегая внесения удобрений в июне, июле и августе. Хотя количественно определить эффективность этого метода не представляется возможным, по всей вероятности, он является весьма экономичным и позволяет повысить эффективность некоторых других методов снижения уровня выбросов категории 1. В условиях, способствующих сокращению выбросов аммиака (например, во влажную, безветренную погоду), может возникать проблема неприятного запаха, поскольку в этом случае он дольше сохраняется.

29. Внесение навозной жижи под давлением. В данном случае навозная жижа вносится в почву под давлением 5–8 бар. Поскольку поверхностный слой почвы не разрыхляется с помощью инжекторов или дисков, этот метод можно применять на участках земли с уклоном и на каменистых почвах, где невозможно использовать другие виды инжекторного оборудования. В ходе полевых испытаний удавалось обеспечить сокращение выбросов на 70%, однако этот метод нуждается в дополнительной оценке.

Методы категории 3

30. Подкисленная навозная жижа. Равновесное состояние между N-аммонием и аммиаком в растворах определяется показателем pH. При высоких значениях pH потери азота возрастают, а при низких – почва лучше удерживает N-аммоний. Уменьшение показателя pH навозной жижи до 4–5 путем добавления сильных кислот (например, азотной или серной кислоты) позволяет сократить выбросы аммиака на 30–95%. Использование азотной кислоты позволяет повышать содержание азота в навозной жиже и, тем самым, получать более сбалансированные азото-фосфорно-калийные удобрения. Подкисление навозной жижи производится во время ее хранения, а также при ее внесении в почву с помощью цистерн специальной конструкции. Хотя этот метод эффективен, он имеет два крупных недостатка. Во-первых, применение сильных кислот на фермах связано с высокой опасностью и, во-вторых, здесь велика вероятность повышения степени нитрификации/денитрификации и уровня выбросов закиси азота. Кроме того, добавление избыточных количеств кислоты может приводить к образованию сероводорода и усугублять проблемы, связанные с неприятным запахом.

31. Другие добавки. Как свидетельствуют полученные результаты, использование солей кальция (Ca) и магния (Mg), кислотных соединений (например, $FeCl_3$, $Ca(NO_3)_2$) и суперфосфата позволяет сокращать выбросы аммиака, однако на практике применять этот метод не представляется возможным из-за слишком большого объема требуемых химических соединений. Кроме того, в качестве добавок использовались такие абсорбирующие материалы, как торф или цеолиты. В продаже имеется широкий круг различных добавок, однако их независимых испытаний в целом не проводилось.

Таблица 1. Методы сокращения выбросов аммиака категории 1 при внесении навоза в почву*

Мера по сокращению выбросов	Тип навоза	Категория земель	Уровень сокращения выбросов (в %)	Применимость <u>a/</u>	Затраты <u>b/</u> (евро на м ³)
Ленточное внесение удобрений	Навозная жижа	Пастбищные угодья	30 сокращение выбросов будет меньше при применении с травой >10 см	Уклон (цистерны <10%, "пуповинные" системы <20%), не применяется для навоза вязкого или с высоким содержанием соломы, размер и форма участка	0,68

Мера по сокращению выбросов	Тип навоза	Категория земель	Уровень сокращения выбросов (в %)	Применимость <u>a/</u>	Затраты <u>b/</u> (евро на м ³)
Ленточное внесение удобрений	Навозная жижа	Пахотные земли	30	Уклон (цистерны <10%, "пуповинные" системы <20%), не применяется для навоза вязкого или с высоким содержанием соломы, размер и форма участка, возможность внесения удобрений между рядами растущих растений	0,68
Прицепной сошник	Навозная жижа	Главным образом пастбищные угодья	40	Уклон (цистерны <10%, "пуповинные" системы <20%), навозная жижа низкой вязкости, размер и форма участка, высота травы должна быть около 8 см	1,33
Инжекторная заделка (открытые борозды)	Навозная жижа	Пастбищные угодья	60	Уклон <12%, более жесткие ограничения в отношении категории и состояния почвы, навозная жижа низкой вязкости	2,51
Инжекторная заделка (закрытые борозды)	Навозная жижа	В основном пастбищные угодья и пахотные земли	80	Уклон <12%, более жесткие ограничения в отношении категории и состояния почвы, навозная жижа низкой вязкости	2,51
Вспашная заделка удобрений - немедленная (затраты в случае <4 часов)	Твердый навоз и навозная жижа	Пахотные земли	80	Только участки, легко поддающиеся вспашке	Навозная жижа 0,67 молочный скот 0,53 другой скот 1,05 свиньи Навоз 1,32 молочный скот, другой скот, овцы и козы 1,47 свиньи 3,19 несушки 6,19 бройлеры
- в тот же день	Твердый навоз и навозная жижа		50-90 для твердого навоза в зависимости от типа; 40 для навозной жижи		См. выше

* Согласовано, что указанные уровни сокращения выбросов могут быть достигнуты во всем регионе ЕЭК ООН.

a/ Более подробная информация приводится в тексте настоящего документа.

b/ Затраты по Соединенному Королевству. Затраты рассчитывались как годовые эксплуатационные расходы на основе использования рабочей силы на договорных началах и зависят от количества, вносимого на гектар. Дополнительную информацию об издержках см. в главе VII.

III. МЕТОДЫ ХРАНЕНИЯ НАВОЗНОЙ ЖИЖИ

32. В настоящее время отсутствуют какие-либо проверенные методы сокращения выбросов аммиака, образующихся при хранении твердого навоза. Поэтому в данной главе речь идет только о методах хранения навозной жижи. После удаления из животноводческого помещения навозная жижа хранится в бетонных или металлических емкостях или навозохранилищах, либо в открытых отстойниках, нередко с насыпными стенками. Последние, как правило, имеют относительно большую поверхность на единицу объема, чем первые.

33. Уровень выбросов из навозохранилищ можно сократить за счет уменьшения или устранения контакта воздуха с поверхностью посредством установки кровли, создания условий для образования корки или сокращения поверхности навозохранилища на единицу объема.

34. Типовой метод. При применении того или иного метода борьбы с выбросами в навозохранилищах важно не допускать потери связанного аммиака в ходе унавоживания почвы посредством применения соответствующего метода внесения удобрений, характеризующегося низким уровнем выбросов.

35. Исходным уровнем для оценки эффективности той или иной меры по сокращению выбросов является уровень выбросов, образующихся в однотипном навозохранилище, не оснащенном никакой кровлей или не имеющем корки на поверхности. В таблице 2 приводятся данные о различных методах борьбы с выбросами, образующимися при хранении навозной жижи, и их эффективности в плане сокращения выбросов.

Методы категории 1

36. Наиболее хорошо зарекомендовавший себя и практичный метод сокращения выбросов, образующихся при хранении навозной жижи, заключается в покрытии жижесборников или навозохранилищ жесткой крышкой, кровлей или навесом. Для этой цели также могут использоваться закрытые емкости из брезента, усиленного стекловолокном. Хотя важно обеспечить герметичность кровли с целью минимизации воздухообмена, всегда необходимо оставить небольшие отверстия или предусматривать оснащение хранилищ вентилирующими устройствами для предотвращения накопления воспламеняющихся газов, таких, как метан и т.д.

Методы категории 2

37. Помимо твердой кровли и крыш (категория 1), существуют различные гибкие или плавающие кровли, которые также позволяют сократить выбросы аммиака из хранилищ посредством устранения контакта между навозной жижой и воздухом. Однако в настоящее время отсутствует достоверная информация о показателях их эффективности и применимости, которые, по всей вероятности, зависят от организационных и других факторов (категория 2). В числе примеров таких гибких покрытий можно привести

пластмассовую пленку, которая кладется на поверхность навозной жижи, или слой масла, покрывающий поверхность. Покрытие поверхности навозной жижи в резервуарах или навозонакопителях слоем соломы, торфа, легких пористых глиняных шариков-заполнителей или других плавающих материалов также позволяет сокращать выбросы за счет создания искусственной корки. Эти плавающие твердые материалы могут затруднять процесс придания навозной жиже однородного состава до ее внесения в почву или же сам процесс такого внесения, засоряя оборудование. Это может создавать проблемы в фермерских хозяйствах, которые часто унавоживают землю (например, пастбища).

38. Благодаря сведению к минимуму перемешивания в хранилище навозной жижи с достаточно высоким содержанием сухого вещества на ее поверхности образуется естественная корка. Если эта корка полностью покрывает поверхность навозной жижи и является достаточно толстой и навозная жижа вносится под корку, то выбросы аммиака значительно сокращаются при незначительных или нулевых затратах. Такой метод образования естественной корки может применяться в хозяйствах, которым не требуется часто перемешивать и вносить навозную жижу. Эффективность сокращения выбросов будет определяться характером образующейся корки. Из-за этой неопределенности данная мера также отнесена к категории 2.

39. При хранении навозной жижи в специальных резервуарах, а не в открытых отстойниках (или водоемах с насыпными стенками) можно также добиться сокращения выбросов за счет уменьшения открытой поверхности на единицу объема. Этот метод может представлять собой эффективный (хотя и связанный с высокими затратами) вариант сокращения выбросов, особенно в том случае, если резервуары покрывать жесткой крышкой. Однако количественная оценка эффективности этого варианта затруднена, поскольку она сильно зависит от характеристик открытых отстойников и резервуаров, и поэтому данный метод отнесен к категории 2.

iv. СОДЕРЖАНИЕ СКОТА И ПТИЦЫ В ПОМЕЩЕНИЯХ

40. В разных странах региона ЕЭК ООН животные содержатся по-разному, и, соответственно, уровни выбросов аммиака также весьма различны. В целом выбросы, образующиеся при содержании животных в помещениях, уменьшаются, если уменьшить площадь взаимодействия навозной жижи и навоза с воздухом и/или если испражнения животных и птицы регулярно удалять и помещать в закрытые хранилища за пределами здания. При содержании домашней птицы выбросы можно также уменьшить за счет просушки помета и подстилки до такой степени, когда аммиак уже не образуется. Многие варианты сокращения выбросов, образующихся при содержании животных в помещениях, применимы только в недавно построенных зданиях. Другие методы требуют значительной перестройки помещений или больших затрат энергии. Поэтому они часто сопряжены с большими расходами, чем меры по сокращению выбросов на стадиях внесения навоза в почву или его хранения.

41. Базовые методы. Уровень сокращения выбросов, которого можно достичь в результате применения новых систем содержания животных в помещениях, в решающей степени будет зависеть от существующих в настоящее время типов помещений и поэтому может быть подсчитан только в виде матрицы изменений (см. таблицы 4, 6 и 14).

А. Системы содержания молочного и мясного скота

42. В настоящее время не существует методов категории 1 для борьбы с выбросами аммиака из помещений для содержания молочного и мясного скота.

Категория 2. Методы

43. Системы содержания скота на соломенной подстилке. Не существует каких-либо проверенных методов содержания мясного или молочного скота на соломенной подстилке или в загонах, для которых был бы характерен низкий уровень выбросов аммиака. Уровень выбросов аммиака в этом случае может в значительной степени зависеть от количества используемой соломы: высокое содержание соломы в навозе может приводить к сокращению выбросов по сравнению с некоторыми традиционными системами стойлового содержания скота, однако в настоящее время не имеется достаточных данных для того, чтобы рекомендовать конкретные количества соломы на одно животное.

44. Системы стойлового содержания скота. К настоящему времени опробован ряд систем стойлового содержания скота, но ни одна из них не разработана в такой степени, чтобы ее можно было бы рекомендовать включить в категорию 1. Как и в случае других систем содержания скота, нынешняя практика в разных странах и разных хозяйствах различна. Наиболее хорошо изучена система содержания молочного скота в боксах, в которых выбросы аммиака исходят из навозных ям, расположенных под полом, и с испачканных испражнениями животных решетчатых или сплошных полов. В таблице 3 в качестве базового уровня рассматриваются коровники с боксами. В коровниках, в которых скот содержится в стойлах с привязью, образуются, как правило, меньшие объемы выбросов аммиака, поскольку в них навозом и мочой загрязняется меньшая площадь пола. Однако использовать системы содержания скота в стойлах с привязью не рекомендуется из соображений гуманного обращения с животными.

Таблица 2. Меры по сокращению выбросов, образующихся при хранении навозной жижи

Мера по сокращению выбросов	Категории животных	Уровень сокращения выбросов (в %) <u>a/</u>	Применимость	Затраты (евро на м ³ /год) <u>b/</u>
Жесткая крышка или кровля (категория 1)	Все	80	Только закрытые резервуары и навозохранилища	8,00
Гибкая кровля или плавающая пленка (категория 2)	Все	60		1,10 - резервуары 1,25 - открытые навозонакопители
Покрытия с применением несложных технологий (солома, торф, кора, шарики-заполнители и т.д.) (категория 2)	Все	40	Этот метод, вероятно, неприменим в случае открытых отстойников. Неприменим на фермах, которым часто приходится унавоживать почву	1,10 - резервуары
Естественная корка (категория 2)	Крупный рогатый скот	35-50	Неприменим на фермах, которым часто приходится унавоживать почву	0,00
Замена открытых отстойников и т.д. закрытыми резервуарами (категория 2)	Все			14,9 (стоимость резервуара 6,94)

a/ Уровни сокращения выбросов являются наилучшими расчетными показателями, которых можно достичь в регионе ЕЭК ООН. Уровни сокращения подсчитаны по отношению к выбросам, образующимся при хранении навозной жижи в открытых резервуарах/навозохранилищах.

b/ Данные о затратах по Соединенному Королевству. Затраты относятся только к крышке и не включают затраты на хранилище.

45. Методы сокращения выбросов аммиака, образующихся при содержании скота, основываются на использовании одного или нескольких из указанных ниже принципов:

- уменьшение площади поверхности, загрязненной навозом;
- адсорбция мочи (например, соломой);
- быстрое удаление мочи; быстрое разделение фекалий и мочи;
- снижение скорости потока воздуха над навозом;
- снижение температуры навоза и уменьшение площади, загрязненной навозом.

46. Системы соскабливания и смыва. Опробован ряд систем регулярного удаления навозной жижи с пола в закрытые хранилища, расположенные за пределами сельскохозяйственного помещения. Они включают системы смыва навоза с помощью воды, кислоты или разбавленной навозной жижи или скребковые системы с разбрызгивателями или без них. Результаты испытаний в целом свидетельствуют о том, что эти системы являются неэффективными или слишком сложными в обслуживании. Использование гладких и/или наклонных полов, облегчающих процесс соскабливания или смыва навоза, приводит к тому, что животные скользят на них и могут причинить себе травмы.

47. Наиболее перспективная на сегодняшний день система предусматривает удаление навоза с шероховатого или с рифленого пола с помощью "зубчатых" скребков. Это позволяет хорошо очищать пол, а следовательно, и уменьшать количество выбросов, и животные по такому полу могут передвигаться, не скользя. В настоящее время эта система проходит испытания в Нидерландах.

48. В таблице 3 указываются уровни выбросов при различных системах содержания скота в Нидерландах, а также ориентировочные показатели сокращения выбросов и затрат, отмеченные в этой стране. В таблице 4 продемонстрированы применимость и преимущества новых систем содержания скота по сравнению с используемым в настоящее время.

В. Системы содержания свиней

49. Выбросы аммиака при содержании свиней обусловлены его испарением из расположенной под полом свиарника навозной ямы и с испачканных испражнениями животных решетчатых и сплошных полов. На уровень испарений аммиака с полов влияет соотношение площадей поверхности решетчатого и сплошного пола. Выбросы аммиака из выгребной траншеи можно сократить за счет быстрого и полного удаления навоза во внешний накопитель или его обработки (например, посредством подкисления или охлаждения).

Таблица 3. Выбросы аммиака и затраты, связанные с использованием различных систем содержания скота в Нидерландах

Код №	Системы содержания скота	Сокращение (%)	Выбросы аммиака (кг/коровоместо/год)	Дополнительные капиталовложения (евро/коровоместо)	Дополнительные затраты (евро/коровоместо/год)
1	Коровник с боксами (базовый уровень)	0	13,0	Базовый уровень	Базовый уровень
2	Содержание скота с привязью <u>a/</u>	40	7,5	-/-	-/- <u>с/</u>
3	Содержание скота с привязью только в зимний период времени <u>b/</u>	60	5,0	-/-	-/- <u>с/</u>
4	Шероховатый пол (категория 2)	50	4,0	374	55
5	Система смыва навоза по нескольку раз в день, без использования кислоты (категория 2) Скребковые системы удаления жидкого навоза	50	4,0	217	31 102 - Соед. Корол.
6	Сплошной пол с соломенной подстилкой <u>b/</u>	0	0,60	-/-	-/-

a/ Содержание скота на привязи нежелательно из соображений гуманности.

b/ Содержание скота с соломенной подстилкой предпочтительно с точки зрения удобства для животных. Уровень выбросов зависит от количества используемой соломы. При малом количестве соломы выбросы могут возрастать.

с/ Трудно определить количественно. В любом случае затраты на рабочую силу будут более высокими.

Таблица 4. Применимость различных систем содержания скота (читать только в горизонтальном направлении)

Система	Возможность перехода от одной системы к другой	1	2	3	4	5	6
1	Коровник с боксами (базовый уровень)		3	3	2	2	4
2	Содержание скота с привязью	4		4	4	3	4
3	Содержание скота с привязью только в зимнее время года	4	4		1	3	4
4	Шероховатый пол	4	4	4		0/0	4
5	Система смыва навоза по несколько раз в день, без использования кислоты	4	4	4	0/0		4
6	Сплошной пол с соломенной подстилкой	4	4	4	4	4	

1 = весьма возможно

2 = возможно

3 = невозможно

4 = преобразование бессмысленно (рост выбросов NH₃)

0/0 = уровень выбросов NH₃ остается неизменным

50. Выбросы из свинарников, у которых весь пол решетчатый, рассматриваются в качестве базовых, хотя в некоторых странах применение таких свинарников запрещается из соображений гуманного обращения с животными. Свинарники со сплошным полом и соломенной подстилкой допустимы с точки зрения гуманности. Однако выбросы аммиака в этих системах столь же высоки или даже выше, чем в свинарниках с полностью решетчатым полом, особенно потому, что они предусматривают большую площадь пола (и соответственно большую поверхность, с которой происходят выбросы) из расчета на одно животное.

Методы категории 1

51. Частично зарешеченный пол (около 50% общей площади) обычно позволяет сократить выбросы аммиака, особенно если решетки имеют металлическое или пластмассовое покрытие, на котором навоз не задерживается и быстрее попадает в расположенный ниже навозосборник. Выбросы со сплошной части пола можно сократить благодаря использованию наклонных или выпуклых гладких поверхностей, соответствующему расположению устройств для кормления и поения скота, для предупреждения загрязнения сплошного пола и созданию оптимального микроклимата.

52. Для дополнительного сокращения выбросов аммиака из свинарников в сочетании с разумной конструкцией полов можно использовать ряд систем уборки и обработки навоза:

а) Смывные системы. Существует много различных типов смывных систем. Использование таких систем с низким уровнем выбросов позволяет быстро удалять навоз из выгребных ям. Дополнительное сокращение выбросов обеспечивается в результате добавления кислот, хотя этот метод имеет некоторые недостатки (см. пункт 30).

б) Вакуумные системы. Быстрое удаление навоза из выгребных ям можно обеспечить с помощью вакуумных систем, включаемых не реже одного раза в день.

в) Охлаждение навоза. Охлаждение поверхности навоза в подпольных выгребных ямах до 12°C или более низкой температуры посредством прокачки подземных вод через поплавковый теплообменник позволяет значительно снизить выбросы аммиака. Для этого необходим легко доступный источник подземных вод, и использование этой системы может быть запрещено в тех случаях, когда подземные воды являются источником питьевой воды.

53. В идеале новые свинарники следует проектировать таким образом, чтобы конструкция пола, выгребных ям и систем удаления навоза вписывалась в геометрию свинарника, позволяя комплексно спланировать места поения животных и скопления их испражнений. Поверхность выгребных ям можно уменьшить посредством использования, например, поддонов, желобов или узких каналов для удаления навоза.

Методы категории 2

54. Методы сокращения выбросов аммиака, относящиеся к категории 2, предусматривают создание надлежащего микроклимата в свинарниках с целью поддержания температуры и интенсивности вентиляции на низком уровне. Другие системы, которые могли бы уменьшить выбросы аммиака, включают большее заглубление расположенных под полом траншей для сбора навоза (предлагается 1,2 м вместо 0,45 м) с целью снижения его температуры и смешивание соломенной подстилки с торфом. Однако использование торфа во многих странах рассматривается в качестве неустойчивого метода.

Методы категории 3

55. Существует возможность очистки вентилируемого воздуха, отводимого из свинарника, с использованием скрубберов с биологическим или органическим веществом (например, торф, кора), однако эти системы в целом являются весьма дорогостоящими и им присущи серьезные недостатки практического характера, такие, как засорение и возрастание количества отходов. Также они неприменимы к зданиям с естественной вентиляцией.

56. В таблице 5 отражены для целей сравнения выбросы аммиака по свинарникам категории 1 для откормочных свиней в Нидерландах и соответствующие уровни выбросов в зависимости от типа пола, системы удаления навоза и комплексной планировки свинарника и навозных ям. В таблице 6 приводятся данные о применимости и преимуществах

использования новых конструкций свиарников по сравнению с системами, применяющимися в настоящее время. В таблицах 7-12 показана применимость для свиноматок и животных-отъемышей.

Системы содержания кур-несушек

57. Птичники батарейного типа. Традиционные клеточные птичники с вентилируемыми траншеями, которые расположены ниже уровня здания и в которые падает помет и накапливается там зачастую на протяжении года или дольше, являются такой системой содержания кур с интенсивной яйцекладкой, для которой характерен самый высокий уровень выбросов. Поэтому она рассматривается в качестве базовой системы. Однако системы со свободным выгулом птицы в птичьих дворах и вольерах также сопряжены с высоким уровнем выбросов аммиака, и варианты изменения этих систем могут быть различными и, вероятно, более ограниченными в связи с необходимостью в полной мере учитывать соображения создания благоприятных условий содержания птицы.

58. Системы содержания птицы со свободным выгулом в птичьих дворах. Такая же система вентиляции и удаления помета может применяться в отношении некоторых ярусных систем со свободным выгулом птицы, оснащенных ленточными транспортерами для уборки помета. В некоторых странах определение "свободного выгула" включает такие системы, но с доступом наружу. В других странах куры-несушки в "системах со свободным выгулом" размещаются на сплошном или частично решетчатом полу. В этих системах сплошной пол покрывается подстилкой, и куры могут выходить из курятника наружу. Помет накапливается либо на сплошном полу, либо под решетчатым полом в течение всего периода яйцекладки (около 14 месяцев). В настоящее время не существует опробованных систем содержания птицы со свободным выгулом и низким уровнем выбросов аммиака.

Методы категории 1

59. Выбросы аммиака из птичников с траншеями для накопления помета или канальных систем (со ступенчатым или ярусным полом) можно сократить путем уменьшения содержания влаги в помете с помощью принудительной или естественной вентиляции траншей. В таких птичниках эффективную вентиляцию можно обеспечить посредством устройства проемов в нижней части стен птичников над траншеями для накопления помета.

Таблица 5. Предлагаемые методы, уровни сокращения и затраты, связанные с использованием откормочных свинарников с низким уровнем выбросов* (все перечисленные методы принадлежат к категории 1)

Код	Тип свинарника	Сокращение (%)	Выбросы аммиака (кг/свиноместо/год)	Дополнительные капиталовложения (евро/свиноместо)	Дополнительные затраты (евро/свиноместо/год)
1	Полностью решетчатый пол (базовая система)	Базовый уровень	3,0	Базовый уровень	Базовый уровень
2	Часть пола решетчатая (около 50%)	20	2,5	5	-/- 8,27 - СК
3	Вакуумная система	25	2,2	10	4
4	Часть пола решетчатая - металлические решетки	40	1,8	20 - НЛ 57,5 - СК	6 - НЛ 7,82 - СК
5	Часть пола решетчатая, внешние проходы (ширина 1,3-1,5 м)	20	2,5	5	4
6	Смывная система с использованием желобов	45	1,6	50	17
7	Смывная система с использованием кислоты	55	1,4	54	11
8	Смывная система с использованием очищенной аэрированной навозной жижи	55	1,4	55	12 17,24 - СК
9	Системы охлаждения навоза (макс. температура 12°C) <u>a/</u>	60	1,2	56	9
10	Часть пола решетчатая - металлические решетки плюс сокращение поверхности выгребной ямы до 0,18 м ² , не более	65	1,0	5	0,2
11	Сплошной пол с соломенной подстилкой <u>b/</u>	0	3,0	-/-	-/-

* Данные о выбросах и уровнях их сокращения представлены Нидерландами. Данные о затратах приводятся по Нидерландам (НЛ), если не указано, что они относятся к Соединенному Королевству (СК).

a/ Необходимо иметь доступный источник подземных вод, при этом использование этой системы может быть запрещено, если подземные воды являются источником питьевой воды.

b/ Использование систем с соломенной подстилкой является предпочтительным с точки зрения удобства для животных.

Таблица 6. Применимость различных конструкций откормочных свинарников с низким уровнем выбросов (читать только в горизонтальном направлении)

Система	Возможность перехода от одной системы к другой	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Полностью решетчатый пол (базовый уровень)		2	1	2	1	1	1	1	1	2	o/o
2	Часть пола решетчатая (около 50%)	4		1	1	1	1	1	1	1	1	4
3	Вакуумная система	4	4		1	4	3	1	1	1	1	4
4	Часть пола решетчатая – металлические решетки	4	4	4		4	1	1	1	1	1	4
5	Часть пола решетчатая, внешние проходы	4	4	1	1		3	3	1	2	1	4
6	Смывная система с использованием желобов	4	4	4	4	4		3	3	3	1	4
7	Смывная система с использованием кислоты	4	4	4	4	4	4		3	3	1	4
8	Смывная система с использованием очищенной аэрированной навозной жижи	4	4	4	4	4	4	4		3	1	4
9	Системы охлаждения навоза до температуры - 12°C (макс.)	4	4	4	4	4	4	4	4		3	4
10	Часть пола решетчатая – металлические решетки плюс выгребная яма с уменьшенной площадью поверхности	4	4	4	4	4	4	4	4	4		4
11	Сплошной пол с соломенной подстилкой	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	

1 = весьма возможно

2 = возможно

3 = невозможно

4 = преобразование бессмысленно (рост выбросов NH₃)

o/o = уровень выбросов NH₃ остается неизменным.

Таблица 7. Методы, уровни сокращения и затраты, связанные с использованием систем содержания свиней с низким уровнем выбросов (опоросившиеся свиноматки, включая поросят)

Код	Тип свиарника	Сокращение (%)	Выбросы аммиака (кг/свиноместо/год)	Дополнительные капиталовложения (евро/свиноместо)	Дополнительные затраты (евро/свиноместо/год)
1	Полностью решетчатый пол (базовая система)	Базовый уровень	8,3	Базовый уровень	Базовый уровень
2	Часть пола решетчатая (около 50%)	30	6,0	-/-	-/-
3	Вакуумная система	40	5,0	-/-	-/-
4	Канал для отвода воды/навозной жижи в сочетании с уменьшением поверхности навозохранилища до макс. 0,80 м ²	50	4,0	57	/
5	Смывная система с использованием очищенной аэрированной навозной жижи	50	4,0	480	95
6	Смывная система с использованием желобов	60	3,3	511	82
7	Смывная система с использованием кислоты	60	3,1	469	83
8	Система охлаждения навоза (до макс. 12°C) <u>a/</u>	70	2,4	288	51
9	Сплошной пол с соломенной подстилкой <u>b/</u>	0	8,3	-/-	-/-

a/ Необходим доступный источник подземных вод, при этом использование такой системы может быть запрещено в случае, если производится забор питьевой воды.

b/ Использование систем с соломенной подстилкой является предпочтительным с точки зрения удобства для животных. Выбросы зависят от количества используемой соломы.

**Таблица 8. Применимость различных методов систем содержания животных с низким уровнем выбросов для опоросившихся свиноматок и поросят-сосунков.
(Читать только в горизонтальном направлении)**

Система	Возможность перехода от одной системы содержания животных к другой	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Полностью решетчатый пол (Базовая система)		2	1	1	1	1	1	1	4
2	Часть пола решетчатая (около 50%)	4		1	1	1	1	1	1	4
3	Вакуумная система	4	4		1	1	3	1	2	4
4	Канал для отвода воды/навозной жижи в сочетании с уменьшением поверхности навозохранилища до макс. 0,80 м ²	4	4	4		1	3	1	3	4
5	Смывная система с использованием очищенной аэрированной навозной жижи	4	4	4	4		3	1	3	4
6	Смывная система с использованием желобов	4	4	4	4	4		1	3	4
7	Смывная система с использованием кислоты	4	4	4	4	4	4		3	4
8	Система охлаждения навоза (до макс. 12°C)	4	4	4	4	4	4	4		4
9	Сплошной пол с соломенной подстилкой	4	4	4	4	4	4	4	4	

1 = весьма возможно 3 = невозможно или маловероятно

2 = возможно 4 = преобразование бессмысленно (рост выбросов NH₃)

Таблица 9. Методы, уровни сокращения и затраты, связанные с использованием систем содержания свиней с низким уровнем выбросов (спаривающиеся и беременные свиноматки)

Код	Тип свинарника	Сокращение (%)	Выбросы аммиака (кг/ свиноместо/ год)	Дополнительные капиталовложения (евро/ свиноместо)	Дополнительные затраты (евро/ свиноместо/ год)
1	Частично решетчатый пол с отдельными стойлами или система группового содержания животных без соломы (базовая система)	Базовый уровень	4,2	Базовый уровень	Базовый уровень
2	Частично решетчатый пол, внешние проходы (ширина 1,3-1,5 м)	30	3,0	5	-/-
3	Смывная система с использованием желобов	40	2,5	154	26
4	Небольшие отводные каналы, поверхность навозохранилищ макс. 0,5 м ² на свиноматку с применением или без использования вакуумной системы	45	2,4	17	3
5	Смывная система с использованием очищенной аэрированной навозной жижи	50	2,2	140	30
6	Система охлаждения навоза (до макс. 12°C) <u>a/</u>	50	2,2	107	19
7	Смывная система с использованием кислоты	60	1,8	131	25
8	Сплошной пол с соломенной подстилкой <u>b/</u>	0	8,3	-/-	-/-

a/ Необходим доступный источник подземных вод, при этом использование такой системы может быть запрещено в случае, если производится забор питьевой воды.

b/ Использование систем с соломенной подстилкой является предпочтительным с точки зрения и удобства для животных. Выбросы зависят от количества используемой соломы.

**Таблица 10. Применимость различных систем содержания животных с низким уровнем выбросов для опоросившихся свиноматок, включая поросят-сосунков.
(Читать только в горизонтальном направлении)**

Система	Возможность перехода от одной системы к другой	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Частично решетчатый пол с отдельными стойлами или система группового содержания животных без соломы (базовая система)		3	1	3	1	1	1	4
2	Часть пола решетчатая, внешние проходы	4		2	2	1	2	1	4
3	Смывная система с использованием желобов	4	4		1	1	3	1	4
4	Небольшие канавки, навозохранилище с поверхностью макс. 0,5 м ² на свиноматку с использованием или без использования вакуумной системы	4	4	4		1	3	1	4
5	Смывная система с использованием очищенной аэрированной навозной жижи	4	4	4	4		°/°	1	4
6	Система охлаждения навоза	4	4	4	4	°/°		3	4
7	Смывная система с использованием кислоты	4	4	4	4	4	4		4
8	Сплошной пол с соломенной подстилкой	4	4	4	4	4	4	4	

1 = весьма возможно

2 = возможно

3 = невозможно или маловероятно

4 = преобразование бессмысленно (рост выбросов NH₃)

°/° = уровень выбросов NH₃ остается неизменным

Таблица 11. Методы, уровни сокращения и затраты, связанные с использованием систем содержания с низким уровнем выбросов для поросят-отъемышей

Код	Тип свинарника	Сокращение (%)	Выбросы аммиака (кг/свино-место/год)	Дополнительные капиталовложения (евро/свино-место)	Дополнительные затраты (евро/свино-место/год)
1	Полностью решетчатый пол (базовая система)	Базовый уровень	0,60	Базовый уровень	Базовый уровень
2	Часть пола решетчатая (около 30%)	40	0,35	-/-	-/-
3	Вакуумная система	40	0,35	-/-	-/-
4	Скребокковые системы удаления навоза (с дренажем мочи)	50	0,30	65	12
5	Смывная система с использованием желобов	45	0,30	250	4
6	Смывная система с использованием кислоты	55	0,25	36	6
7	Канал для отвода воды/навозной жижи, уменьшение поверхности навозохранилища до макс. 0,15 м ²	65	0,25		
8	Система охлаждения навоза (до макс. 12°C) <u>a/</u>	60	0,15	24	4
9	Сплошной пол с соломенной подстилкой <u>b/</u>	0	0,60	-/-	-/-

a/ Необходим доступный источник подземных вод, при этом использование этой такой системы может быть запрещено в случае, если производится забор питьевой воды.

b/ Использование систем с соломенной подстилкой является предпочтительным с точки зрения удобства для животных. Выбросы зависят от количества используемой соломы.

Таблица 12. Применимость различных систем содержания поросят-отъемышей с низким уровнем выбросов. (Читать только в горизонтальном направлении)

Система	Возможность перехода от одной системы к другой	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Полностью решетчатый пол (базовая система)		3	1	2	1	1	1	1	°/°
2	Часть пола решетчатая (около 50%)	4		1	1	1	1	2	1	4
3	Вакуумная система	4	4		1	3	1	1	1	4
4	Использование скребков (с дренажем мочи)	4	4	4		4	1	1	3	4
5	Система смыва с использованием желобов	4	4	4	4		1	1	3	4
6	Система смыва с использованием кислоты	4	4	4	4	4		1	3	4
7	Канал для отвода воды/жидкого навоза, максимальная поверхность навозохранилища 0,15 м ²	4	4	4	4	4	4		1	4
8	Система охлаждения навоза	4	4	4	4	4	4	4		4
9	Сплошной пол с соломенной подстилкой	4	4	4	4	4	4	4	4	

1 = весьма возможно

2 = возможно

3 = невозможно или маловероятно

4 = преобразование бессмысленно (рост выбросов NH₃)

°/° = уровень выбросов NH₃ остается неизменным

60. Использование ленточных транспортеров для уборки и последующего удаления помета в крытые хранилища за пределами птичника также позволяет сократить выбросы аммиака, особенно в том случае, когда помет просушивается на ленте транспортера посредством принудительной вентиляции. Помет следует подвергать сушке до тех пор, пока содержание сухого вещества в нем не составит 70%, при котором аммиак не образуется. Если удаление помета с помощью транспортера производится через хорошо вентилируемый туннель, расположенный внутри или за пределами птичника, то содержание сухого вещества в помете достигает 60-80% менее чем за 48 часов. При еженедельном удалении помета с помощью транспортера в крытое хранилище уровень выбросов сокращается вдвое по сравнению с его удалением один раз в две недели. Уровень выбросов из птичников, оснащенных ленточными транспортерами для уборки помета, зависит в целом от следующих факторов:

- времени, в течение которого помет находится на ленте транспортера (чем больше это время, тем выше уровень выбросов);
- системы сушки;
- породы птицы;
- коэффициент вентилируемости (чем меньше коэффициент, тем выше уровень выбросов).

D. Системы содержания бройлеров

61. Традиционно бройлеры содержатся в помещениях со сплошным полом, который полностью покрыт подстилочным материалом. Такой вариант рассматривается в качестве базового. Для предупреждения выделения аммиака важно поддерживать подстилку, по возможности, сухой. Содержание сухого вещества и уровень выбросов аммиака определяются, в частности, такими факторами, как:

- система подачи питьевой воды;
- продолжительность откормочного периода;
- плотность посадки птицы и вес бройлеров;

- использование систем очистки воздуха;
- использование изоляционных материалов для покрытий пола.

Метод категории 1

62. Простым способом сохранения помета в сухом состоянии является сокращение разлива питьевой воды для птицы (например, путем использования систем ниппельного поения водой).

Методы категории 2

63. Кроме простого метода, упомянутого в пункте 62, пока еще не существует никаких других методов сокращения выбросов из бройлерников, которые можно было бы включить в категорию 1, хотя более эффективное сокращение выбросов можно обеспечить посредством принудительной сушки помета, и в настоящее время оценивается эффективность нескольких систем такого рода. Одна такая применяемая в Нидерландах система ("система плавающего пола") предусматривает аэрацию подстилки путем нагнетания воздуха под тканевой ("плавающий") пол. Эта система очень энергоемка (потребляет вдвое больше электроэнергии, чем традиционные бройлерники) и может увеличивать выбросы пыли. Однако дополнительная вентиляция улучшает распределение тепла и тем самым в некоторой степени компенсирует расходы на отопление.

Методы категории 3

64. В птичниках с принудительной вентиляцией существует возможность очищать отводимый воздух с использованием скрубберов с биологическим или органическим веществом (например, торф или кора), однако эти системы в целом являются весьма дорогостоящими и им присущи серьезные недостатки практического характера, такие, как засорение и возрастание количества отходов.

65. В таблице 13 приводятся данные о применяемых в Нидерландах методах ограничения выбросов, возможных уровнях их сокращения и затратах на эксплуатацию таких систем содержания кур-несушек и бройлеров. В таблице 14 приводятся данные о применимости и преимуществах внедрения систем содержания птицы, относящихся к категории 1, в сравнении с используемыми в настоящее время системами.

Таблица 13. Сокращение выбросов аммиака, образующихся в различных системах содержания птицы, по отношению к базовой системе*

Код	Тип птичника	Сокращение (%)	Выбросы аммиака (г/птицеместо/год)	Дополнительные капиталовложения (евро/птицеместо)	Дополнительные расходы (евро/птицеместо/год)
Куры-несушки					
а	Сухой помет				
1	Птичники с горизонтальными траншеями и канальные системы	Базовый уровень	386	Базовый уровень	Базовый уровень
	Ленточные транспортеры без сушки	60	150		
2	Ленточные транспортеры для уборки помета с принудительной сушкой и хранения вне помещения	80	85	-/-	0,68 - СК
3	Ленточные транспортеры для уборки помета с принудительной сушкой и последующим накоплением помета в закрытых хранилищах	90	35	-/-	0,68 - СК
	Система содержания птицы со свободным выгулом	20	315	0,56	0,26-НЛ
4	Птичник (решетчатый пол)	20	315	0,56	0,26 - НЛ

Код	Тип птичника	Сокращение (%)	Выбросы аммиака (г/птицеместо/год)	Дополнительные капиталовложения (евро/птицеместо)	Дополнительные расходы (евро/птицеместо/год)
5	Системы содержания птицы со свободным выгулом в птичьем дворе с ленточным транспортером для уборки помета и принудительной сушкой посредством вентиляции	90	75	0,50	0,25 - НЛ
b	Жидкий помет				
6	Открытое хранение помета под клетками (пол без наклона, ступенчатый пол, компактные клеточные батареи) с использованием или без использования скребков	83	85	-/-	-/-
7	Удаление помета в закрытое хранилище не реже двух раз в неделю (ленточные транспортеры)	90	35	0,09	-/-

Код	Тип птичника	Сокращение (%)	Выбросы аммиака (г/птицеместо/год)	Дополнительные капиталовложения (евро/птицеместо)	Дополнительные расходы (евро/птицеместо/год)
Бройлеры					
1	Традиционные системы (подстилка)	Базовый уровень	50	Базовый уровень	Базовый уровень
2	Плавающий пол с сушкой подстилки (Кат. 2)	90	5	3,82	0,15 - НЛ
3	Перфорированный пол с принудительной сушкой подстилки (Кат. 2)	85	14	4,64 - НЛ 3,71 - СК	0,10 - НЛ 0,56 - СК
	Циркуляция воздуха в птичнике				0,39 - СК
	Циркуляция воздуха в траншее				0,22 - СК

* Данные об уровнях выбросов относятся к Нидерландам. Данные о затратах приведены по Нидерландам (НЛ) и/или Соединенному Королевству (СК).

Таблица 14. Применимость различных систем птичников с низким уровнем выбросов, относящихся к категории 1 (читать только в горизонтальном направлении)

Система	Возможность перехода от одной системы к другой	1	2	3	4	5	6	7
Куры-несушки								
1	Птичники с горизонтальными или наклонными траншеями и канальные системы		2	1	3	3	1	1
2	Ленточный транспортер для уборки помета с принудительной сушкой	4		1	3	3	3	1
3	Ленточный транспортер для уборки помета с принудительной сушкой и накоплением в закрытых хранилищах	4	4		3	3	2	2
4	Птичники с решетчатым полом	4	3	3		2	3	3
5	Системы содержания птицы со свободным выгулом, оснащенные ленточными транспортерами для уборки помета с принудительной сушкой посредством вентиляции	4	4	4	4		3	3
6	Открытое накопление помета под клетками (пол без наклона, ярусный пол, компактные клеточные батареи) с использованием или без использования скребков	4	4	4	4	4		1
7	Удаление помета в закрытое хранилище не реже двух раз в неделю (ленточные транспортеры для уборки помета)	4	4	4	4	4	4	

1 = преобразование весьма возможно

2 = преобразование возможно

3 = неприменимо

4 = преобразование бессмысленно (рост выбросов NH₃)

v. МЕТОДЫ КОРМЛЕНИЯ И ДРУГИЕ МЕРЫ

А. Методы кормления

66. Корректировка кормовых рационов в целях снижения количества азота в экскрементах животных, пожалуй, является наиболее эффективным методом сокращения не только выбросов аммиака, но и всех других сельскохозяйственных выбросов азота в водную и воздушную среду. Если не считать сокращения поголовья скота, то регулирование состава кормовых рационов является единственным методом, который позволяет фактически сократить общее количество азота, выделяющегося из фекалий в окружающую среду. Степень сокращения выбросов зависит главным образом от сокращения содержания растворимых азотных соединений в экскрементах, но обычно соответствует содержанию азота в моче.

67. Базовый метод. Размер возможного сокращения выбросов аммиака в результате осуществления соответствующих стратегий кормления в решающей степени будет определяться применяемой практикой кормления (т.е. базовой практикой). Базовая практика значительно варьируется в регионе ЕЭК, и во многих случаях по ней отсутствует соответствующая документация. В целом при сокращении количества экскрементов, содержащих азот, на 1 кг уровень выбросов аммиака сокращается на 0,3–0,5 кг N. В силу неопределенности, существующей в отношении базовой практики, и ее различной эффективности (принимая во внимание такие факторы, как состав кормового рациона и физиология животных) методы кормления относятся к категории 2.

68. Меры по минимизации избыточного потребления белка могут быть приняты незамедлительно и обычно являются весьма эффективными с точки зрения затрат. Они обычно направлены на корректировку содержания белка в кормовых рационах всех видов животных с целью максимально приблизить его к потребностям отдельных животных. Это может уменьшить количество азота, выделяемого с фекалиями и мочой.

69. Фазовое кормление (разный состав рациона для различных возрастных или видовых групп) является экономически эффективным средством сокращения содержания азота в экскрементах свиней и птицы и в большинстве случаев поддается быстрому внедрению. Многофазовое кормление требует наличия электронного автоматизированного оборудования.

70. Что касается кормовых рационов, состоящих главным образом из концентратов (особенно для свиней и птицы), то содержание сырого белка можно уменьшить в случае добавления некоторых основных аминокислот в чистом виде (главным образом лизина, метионина и треонина) для обеспечения идеального белкового рациона.

71. Что касается скота, рацион которого состоит главным образом из грубых кормов (травы, сена, силоса и т.д.), то здесь зачастую не удается избежать некоторого избытка протеина (особенно в летнее время года) в силу несбалансированности энергетического и белкового состава молодой травы. Такой избыток можно сократить за счет добавления компонентов с низким содержанием белка (например, кукурузы или сена) или увеличения

доли концентратов в составе рациона. Возможности использования последнего метода ограничены в пастбищных районах, где единственным местным кормовым продуктом является грубый корм.

72. Использование кормовых концентратов специального состава позволяет удовлетворить потребности животных в аминокислотах при меньшем содержании сырого белка в кормах, чем это требуется в других случаях. Поскольку для этого обычно требуются специальные компоненты, этот вариант может быть сопряжен с дополнительными затратами, и зачастую он не рекомендуется в большинстве хозяйств в связи с тем, что такие компоненты могут отсутствовать на местном уровне. Особенно в случае свиней альтернативой этой стратегии нередко может быть использование побочных продуктов пищевой промышленности.

В. Прочие меры

Минеральные удобрения

73. Доля потерь азота в виде аммиака у мочевины выше, чем у других минеральных азотных удобрений. Поэтому замена мочевины позволяет сократить выбросы до 90% в зависимости от удобрения-заменителя, а также климатических условий и состояния почвы. Такую замену можно произвести быстро, без каких-либо особых ограничений. Ее эффективность хорошо изучена (категория 1).

Выпас скота на естественных пастбищах

74. Моча, содержащаяся в экскрементах пастбищных животных, нередко просачивается в почву до того, как образуются значительные выбросы аммиака. Поэтому уровень выбросов аммиака в пересчете на одно животное будет ниже при выпасе, чем при стойловом содержании животных, когда экскременты собираются, накапливаются и вносятся в почву. Сокращение выбросов, достигаемое за счет увеличения доли времени выпаса в течение года будет зависеть от базового уровня (т.е. выбросов при невыпасном содержании животных), продолжительности выпаса животных, содержания удобрений на пастбище и т.д. Возможность увеличения сроков выпаса нередко ограничивается такими факторами, как тип почвы, топография, размер и структура хозяйства (расстояния), климатические условия и т.д. В силу зависимости времени выпаса от существующих условий и некоторых неопределенностей в отношении выбросов других азотных соединений увеличение продолжительности выпаса следует отнести к категории 2, хотя эффективность этого метода хорошо изучена.

Обработка навоза

75. Ведется изучение или обсуждение различных вариантов сокращения выбросов путем обработки навоза. Ниже приводятся некоторые потенциально перспективные варианты:

а) Компостирование твердого навоза или навозной жижи путем добавления сухих веществ. Результаты экспериментов являются весьма неоднозначными и иногда даже указывают на увеличение выбросов.

б) Регулируемые процессы денитрификации навозной жижи: результаты экспериментов говорят о возможности сокращения выбросов аммиака за счет его преобразования в газообразный азот посредством управляемой денитрификации (т.е. изменения аэробной и анаэробной среды). Для этого требуется специальный реактор. Для определения эффективности и надежности этого метода и его воздействия на другие выбросы необходимы дополнительные исследования.

76. Изучение эффективности методов обработки навоза, как правило, следует проводить с учетом конкретных условий страны и особенностей хозяйствования. Помимо выбросов аммиака, следует также учитывать выбросы других видов, динамику питательных элементов и применимость системы в конкретных условиях фермерского хозяйства. В силу упомянутых неопределенностей эти меры следует в целом относить к категории 2 или 3.

Несельскохозяйственное использование навоза

77. Если навоз используется за пределами сельскохозяйственного сектора, то выбросы в этом секторе могут быть сокращены. Примеры таких видов использования, уже нашедших широкое распространение в некоторых странах, включают сжигание куриного помета и применение конского навоза и куриного помета при выращивании грибов. Степень сокращения выбросов определяется тем, насколько быстро навоз удаляется с фермы и каким образом он обрабатывается. Об общем сокращении выбросов можно будет говорить лишь в том случае, если использование самого навоза не будет сопровождаться образованием значительных выбросов (включая выбросы других веществ, помимо аммиака). Например, в результате использования навоза в садоводстве или его экспорта в другие страны общего сокращения выбросов не происходит. Существуют также другие экологические аспекты, которые следует рассмотреть, например сжигание отходов, возникающих в птицеводстве, является возобновляемым источником энергии, однако не все биогенные вещества, присутствующие в отходах, будут рециркулироваться в сельском хозяйстве.

Добавки в корм или навоз

78. Для сокращения выбросов аммиака предлагается использовать разнообразные добавки в корм или навоз. Основная цель использования таких добавок заключается в уменьшении содержания аммиака или показателя рН в ходе химических или физических процессов. Степень их эффективности в плане сокращения выбросов аммиака зависит от того, насколько хорошо они отвечают этим целям и на каком этапе процесса уборки, хранения и использования навоза они вносятся. Поскольку большинство имеющихся в продаже добавок не прошли независимых испытаний или результаты проверок не являются статистически значимыми или воспроизводимыми, эти методы следует отнести к категории 3.

VI. НЕСЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ИСТОЧНИКИ

Производство неорганических азотных удобрений, мочевины и аммиака

79. Наиболее крупными промышленными источниками выбросов аммиака являются предприятия по производству смешанных удобрений – фосфата аммония, нитрофосфатов, поташа и сложных удобрений и предприятия по производству азотных удобрений, в том числе мочевины и аммиака. В этом секторе наибольший объем выбросов аммиака приходится на предприятия по производству фосфата аммония. По имеющимся данным, содержание аммиака в неочищенных атмосферных выбросах составляет от 0,1 до 7,8 кг N на тонну продукции.

80. Под производством азотных удобрений подразумеваются предприятия по изготовлению аммиака, мочевины, сульфата аммония, нитрата аммония и/или сульфат-нитрата аммония. Азотная кислота, используемая в ходе этого процесса, обычно производится также на месте. Выбросы аммиака чаще всего образуются при нитризации азотной кислоты жидким аммиаком. Скрубберы влажной очистки позволяют сократить их концентрацию до $35 \text{ мг NH}_3/\text{м}^3$ [$-\text{N?}$]/ м^3 [воздуха] или ниже. Согласно имеющимся данным, выбросы на хорошо работающих предприятиях составляют 0,25–0,5 кг NH_3 на тонну продукции.

81. Помимо использования скрубберов, циклонных уловителей и тканевых фильтров, которые являются неотъемлемыми элементами проектирования и эксплуатации предприятий по производству смешанных удобрений, никаких дополнительных мер по ограничению выбросов на таких предприятиях принимать не требуется. В целом предельно допустимого уровня выбросов аммиака в $50 \text{ мг NH}_3\text{-N}/\text{м}^3$ можно достичь с помощью максимальной рекуперации продуктов и минимизации атмосферных выбросов в ходе правильного содержания и эксплуатации очистного оборудования.

82. В условиях оптимальной эксплуатации при производстве азотно-фосфорно-калийных удобрений с использованием нитрофосфатного процесса или смешанных кислотных процессов объем образующихся выбросов составляет 0,3 кг на тонну произведенных удобрений и 0,01 кг на тонну произведенных удобрений (в пересчете на азот). Однако коэффициенты выбросов могут значительно варьироваться в зависимости от качества производимого удобрения.

83. Выбросы аммиака при производстве мочевины образуются в ходе рекуперационной абсорбции (0,1–0,5 кг NH_3 /тонна продукции), абсорбции в результате концентрации (0,1–0,2 кг NH_3 /тонна продукции), в процессе отверждения (0,5–2,2 кг NH_3 /тонна продукции) и гранулирования мочевины (0,2–0,7 кг NH_3 /тонна продукции). Как и гранулятор (0,1–0,5 кг/тонна продукции в виде мочевиновой пыли), колонна для отверждения мочевины является источником выбросов мочевиновой пыли (0,5–2,2 кг NH_3 /тонна продукции).

84. При производстве мочевины скрубберы влажной очистки или тканевые фильтры используются для ограничения выбросов вне системы дымовых труб, образующихся при работе колонн для отверждения мочевины и упаковке готовой продукции. Это оборудование аналогично тому, которое применяется на предприятиях по производству смешанных удобрений, и является составным элементом технологического процесса. На новых предприятиях по производству мочевины, при условии правильной их эксплуатации, предельные значения выбросов макрочастиц не превышают 0,5 кг/тонна продукции как в отношении мочевины, так и аммиака.

85. Следует отметить, что замеренные уровни выбросов аммиака могут быть выше расчетных показателей, полученных исходя из использования коэффициентов выбросов. В некоторых странах эти выбросы могут регулироваться такими нормативными положениями, как, например, директива ЕС относительно комплексного предупреждения и ограничения загрязнения, которая требует применять НИМ для предупреждения или минимизации загрязнения атмосферы, почвы и водной среды.

VII. РАСЧЕТ УДЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДОВ БОРЬБЫ С ВЫБРОСАМИ АММИАКА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

86. Затраты, указываемые в настоящем документе, рассчитаны исходя из следующих посылок:

а) Затраты в Соединенном Королевстве. Затраты для Соединенного Королевства основаны на данных 1998 года, когда обменный курс составлял 1,548 ЭКЮ/фунт стерлингов. Норма амортизации затрат на машинное оборудование находится на уровне 6% в течение пяти лет, тогда как для помещений и других сооружений она составляет 6% в течение десяти лет;

б) затраты в Нидерландах. Затраты для Нидерландов основаны на данных 1998 года, когда обменный курс составлял 0,45 ЭКЮ/гульден. Затраты на машинное оборудование рассчитывались исходя из длительности периода амортизации, равной восьми годам, а процентная ставка составляла 6 и 2,5% на эксплуатационные расходы. Для зданий и других сооружений период амортизации составлял 20 лет, а процентная ставка равнялась 6 и 1% на эксплуатационные расходы. Расходы на оборудование подвергались дальнейшей разбивке в зависимости от типа оборудования, но в среднем они основывались на периоде амортизации в 15 лет (диапазон: 8–20 лет), процентной ставке в 6 и 2,5% на эксплуатационные расходы (диапазон: 1–5%).

Дополнительные подробности в отношении метода расчета таких затрат приводятся ниже.

Введение

87. Расчет национальных затрат на внедрение мер по борьбе с выбросами аммиака состоит из двух различных этапов. Ими являются:

- а) расчет удельных затрат для каждой потенциальной меры по борьбе с выбросами;
- б) использование удельных затрат в рамках модели RAINS или другой модели для комплексной оценки.

В настоящей главе излагается методология для первого этапа, указанного выше.

88. До проведения любого количественного анализа последствий принятия мер по уменьшению выбросов аммиака необходимо располагать подробной информацией относительно:

- общей практики хозяйствования в базовом году;
- последствий мер по борьбе с выбросами для ведения хозяйства;
- физических параметров и управления.

Меры могут иметь последствия, выходящие за пределы воздействия на фермера или землевладельца. Примеры таких изменений могут включать рассмотрение правительствами вопроса о предоставлении субсидий для оказания помощи тем, кто сталкивается с необходимостью капиталовложений или переоснащения машинного парка. В контексте составления моделей для комплексной оценки необходимо учитывать затраты на национальном уровне.

Расчет удельных затрат на индивидуальные меры по борьбе с выбросами

89. В обычном порядке для расчета национальных затрат на осуществление мер по борьбе с выбросами следует предпринимать следующие шаги. Пояснительные замечания и примеры приводятся для иллюстрации.

Этап	Описание
1.	Цель Перечислить все потенциальные меры, сгруппировав их по системам.
Метод	Распределить по видам скота или птицы, зданий, методам хранения и внесения навоза или помета.
2.	Цель Определить последствия каждой меры для фермеров и прочих участников.
Метод	Обеспечить понимание существующих систем ведения хозяйства и определить изменения, возникающие в результате осуществления мер по борьбе с выбросами.
	Для каждой меры определить те области, в которых с изменениями будут связаны затраты.

Определить любые области, в которых в результате изменений могут возникнуть финансовые выгоды.

3. **Цель** Провести разграничение мер, требующих капиталовложений, и мер, связанных лишь с ежегодными расходами.

4. **Цель** Определить капиталовложения, требующиеся для осуществления каждой меры, указанной на этапе 3.

Метод Провести разграничение между мерами, которые могут быть осуществлены путем переоборудования, и теми, которые требуют полной замены оборудования.

Определить удельные капитальные затраты и затраты по каждому пункту. При наличии возможности следует использовать национальные затраты. В тех случаях, когда данные о них отсутствуют, следует использовать данные о международных затратах.

5. **Цель** Рассчитать дополнительные ежегодные удельные затраты по каждой мере, требующей капиталовложений.

Метод Ежегодные расходы по этому элементу вычисляются исходя из амортизации капитальных затрат на протяжении экономического существования инвестиций. Используемая для расчетов процентная ставка является стандартной ставкой ЕЭК ООН в размере 4%.

Для расчета дополнительных ежегодных затрат в связи с инвестициями следует к затратам на капиталовложение добавить соответствующие ежегодные эксплуатационные затраты.

Там, где имеющиеся активы заменяются до истечения срока их экономического существования, следует учитывать любые связанные с затратами последствия.

Для получения ежегодных удельных затрат следует чистые затраты поделить на ежегодную производительность.

6. **Цель** Расчет дополнительных удельных ежегодных затрат в связи с мерами, не требующими капиталовложений.
- Метод** Получение удельных затрат для осуществления мер путем вычитания затрат, сэкономленных в результате прекращения текущей практики, для получения чистых затрат.
- Использование национальных затрат является предпочтительным по сравнению с международными затратами.
- Учет любых выгод, возникающих в результате применения мер, например экономия удобрений.
-

Пояснительные замечания

- Удельные показатели могут быть из расчета на одну голову скота для систем в животноводстве или на кубический метр или тонну для навоза. В случае со скотом цифры из расчета на одну голову основаны на средней ежегодной численности. В большинстве систем содержания скота плотность размещения меньше, чем теоретические возможности зданий.
- При рассмотрении изменений, которые необходимо вносить в здание и в другое установленное оборудование, необходимо производить оценку двух обстоятельств. Ими являются:
 - i) дополнительные издержки, связанные с заменой оборудования,
 - ii) модификация действующего оборудования.
- Выбор будет зависеть от состояния здания и его пригодности для модификации, что обычно непосредственно связано с возрастом здания и оставшимся сроком службы. Следует учитывать лишь дополнительные капитальные затраты на функционирование такого объекта, связанные с потенциалом здания в отношении борьбы с выбросами. Например, при рассмотрении модификации здания путем переоборудования следует рассчитывать капитальные затраты на модификацию, выделять годовые значения этой цифры на протяжении его срока эксплуатации из расчета на голову скота. При рассмотрении последствий затрат на замену оборудования необходимо исключить ту часть расходов, которая связана с характеристиками, не приводящими к увеличению возможностей по борьбе с выбросами. К этой цифре следует добавить допуск на изменения в текущих затратах. (См. пример 3.)

- Оценка последствий для ежегодных затрат, возникающих в результате постоянно действующей программы инвестиций, например замены зданий, должна соответствовать допущениям в отношении сроков осуществления мер по борьбе с выбросами.
- Что касается замещаемых активов, то следует учитывать оставшуюся амортизацию заменяемых активов за вычетом любых допусков на любую реализуемую ценность при их удалении.
- В случае временных покрытий для хранилищ жидкого навоза для получения ежегодных затрат первоначальные затраты на покрытие могут обычно делиться на срок их службы. Изменения в методах разбрасывания следует основывать на амортизационных капитальных затратах на машинное оборудование плюс допуск на ежегодные затраты на ремонт. Следует добавлять затраты на рабочую силу в размерах, применимых к рабочему коэффициенту машинного оборудования. Для получения удельных затрат общие ежегодные затраты затем делятся на производительность. При необходимости сэкономленные затраты следует вычитать для получения чистых ежегодных удельных затрат. Применение этого метода проиллюстрировано примерами 1 и 2. Допущения в отношении этапов внесения изменений должны соответствовать допущениям в отношении борьбы с выбросами.

Примеры

90. Приводимые ниже примеры взяты из недавно производившегося в Соединенном Королевстве расчета затрат и включены лишь для иллюстрации.

Пример 1. Расчет дополнительных затрат, связанных с методами внесения навоза - без капитальных расходов

Внесение твердого навоза

Во многих ситуациях для внесения твердого навоза потребуется осуществление подрядных работ, поскольку наемная рабочая сила и механизмы будут полностью заняты на выполнении других задач. Обычным методом внесения будет запахивание. Будет существовать маргинальная экономия затрат, поскольку не будет существовать необходимости в выполнении этих операций позднее работниками фермы. Разбрасывание твердого навоза, эквивалентное 250 кг общего содержания N на гектар в год, приводится в кодексах надлежащей сельскохозяйственной практики, применяемых в Соединенном Королевстве.

Дополнительные затраты

	Единица	Дополнительные издержки (фунты стерлингов)	Экономия затрат (фунты стерлингов)
<u>Затраты, связанные с запахиванием</u>			
Подрядные работы	га	40	
Средняя экономия затрат фермера			
Топливо	га		3
Ремонт	га		3
Чистые затраты	га	34	

Навоз свиней

	Единица	Число	Затраты в фунтах стерлингов
<u>Удельный показатель</u>			
Навоз свиней	кг N/т	7	
	т/га	36	
<u>Затраты</u>			
Всего	га		34
	тонна		0,95

Пример 2. Расчет дополнительных затрат, связанных с капитальными расходами на машинное оборудование

Высокоэффективные методы внесения навоза (инъекция)

Жидкий навоз инъецируется в тех случаях, когда это позволяют условия. Дополнительные затраты вызваны закупкой инжекторных насадок для установки либо на цистерне, либо на тракторе. Стоимость такого оборудования колеблется от 3 500 фунтов стерлингов для обрабатываемых земель до 8 000 фунтов стерлингов для пастбищ.

Потребуется дополнительная мощность трактора в размере приблизительно 35 кВт. Обеспечивается внесение приблизительно 14 м³ по сравнению с 17 м³ (2½ загрузки в час по 7 м³) в час с использованием цистерны и разбросных дисков. Такой метод основан на шестиминутном цикле разбрасывания навоза и продлении этого периода до 12 минут при использовании метода инъекции. Капитальные затраты амортизируются на уровне 4% в течение пяти лет.

Дополнительные затраты

	Единица	Количество	Затраты в фунтах стерл.
<u>Трактор</u>			
Дополнительная требующаяся мощность	кВт	35	
Затраты, связанные с дополнительной мощностью	фунт стерл./час		3
Дополнительная стоимость трактора	м ³		0,30
<u>Трудозатраты</u>			
Затраты в час	фунт стерл./час		6,10
Дополнительные затраты	м ³		0,10
<u>Навесное оборудование</u>			
Затраты (средние)			6000
Срок службы	годы	5	
Производительность	м ³ /год	2000	
Ежегодные затраты			
Ежегодные затраты на инвестиции	м ³		0,68
Ремонт из расчета 5%	м ³		0,15

Пример 3. Расчет дополнительных затрат, связанных с реконструированием зданий

Вентиляционные каналы в глубоких траншеях птичников

В траншеях для помета устанавливаются простые полиэтиленовые воздуховоды. Эта система является предложением по учету дополнительных затрат. Применяется к системам

клеток без очищаемого скребками пола. Такие системы, согласно оценкам, применяются к 20% поголовья кур-несушек. С такими системами связаны дополнительные эксплуатационные затраты. Капитальные затраты, связанные с этой системой, амортизируются в течение десяти лет из расчета 4%.

Клетки птичников с установкой на стойках

Клетки птичников с установкой на стойках являются более предпочтительными по сравнению с помещениями для содержания птицы с глубокими траншеями. Дополнительные эксплуатационные затраты отсутствуют. Капитальные затраты на новые помещения амортизируются в течение 20 лет из расчета 4%.

Дополнительные затраты на модификацию существующих систем вентиляции глубоких траншей

	Единица	Затраты (фунты стерл.)
<u>Основные показатели</u>		
Дополнительные капитальные затраты	птицеместо	0,20
Эксплуатационные затраты в год	птицеместо	0,10
<u>Ежегодные затраты</u>		
Ежегодные затраты на инвестиции	птицеместо	0,02
Эксплуатационные затраты	птицеместо	0,10
Всего	птицеместо	0,12

**Дополнительные затраты в связи с использованием клеток для содержания птицы на стойках
(по сравнению с системами глубоких траншей)**

	Единица	Затраты (фунты стерл.)
<u>Основные показатели</u>		
Дополнительные капитальные затраты	птицеместо	2,00
Эксплуатационные затраты в год	птицеместо	отсутствуют
<u>Ежегодные затраты</u>		
Ежегодные затраты на инвестиции	птицеместо	0,15
Эксплуатационные затраты	птицеместо	отсутствуют
Всего	птицеместо	0,15