СИСТЕМА РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ УДАЛЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НАВОЗА И ПОМЕТА РД-АПК 1.10.15.02-08

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Москва
2008

gost.e-ecolog.ru

СИСТЕМА РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ УДАЛЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НАВОЗА И ПОМЕТА РД-АПК 1.10.15.02-08

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Москва
2008

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНЫ: Федеральным государственным научным учреждением «Научно-проектным Центром «Гипронисельхоз», ФГУП НИИССВ «Прогресс» (Минсельхоз России), ГНУ ВНИИМЖ, ГНУСЗ ВНИИМЭСХ, ГНУ ВИЭСХ, ГНУ ВИУА, ГНУ ВНИПТИОУ, ГНУ ВНИИМЗ, ГНУ ВНИИВСГЭ, ГНУ ВИГИС, ГНУ ВИМ, ГНУ ВНИТИП (Россельхозакадемия), ГНУ СарНИИСГ (Минздравсоцразвития), ОАО РосНИПИагропром

2 ВНЕСЕНЫ: ФГНУ «НПЦ «Гипронисельхоз»

3 ОДОБРЕНЫ: секцией ветеринарии НТС Минсельхоза России (протокол от 04 февраля 2008 г., № 4)

4 УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ: Статс-секретарем – Заместителем Министра сельского хозяйства Российской Федерации Петриковым А.В. 29 апреля 2008 г.

5 ВЗАМЕН НТП 17-99[x]

6 СОГЛАСОВАНЫ: Департаментом животноводства и племенного дела Минсельхоза России (письмо № вн – 24/7331 от 18.04.2008 г.), Департаментом ветеринарии Минсельхоза России 24 апреля 2008 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 7
3 Нормы выхода и характеристика бесподстилочного навоза и помета 9
4 Удаление навоза и помета из помещений 16
5 Транспортирование навоза и помета 26
6 Разделение навоза и помета на фракции 29
7 Компостирование навоза и помета 33
8 Анаэробная обработка навоза и помета 40
9 Обработка производственных сточных вод и поверхностного стока предприятий 43
10 Биологическая очистка жидкой фракции навозных стоков и жидкого навоза 48
11 Хранение навоза и помета 54
12 Использование навоза и помета 57
13 Ветеринарно-санитарные требования к проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета 61
14 Охрана окружающей природной среды 68
Приложение А Методика гидравлического расчета напорных навозопроводов 73
Приложение Б Расход и характеристики наполнителей для компостирования навоза и помета 82
Приложение В Ориентировочные годовые дозы внесения помета под сельскохозяйственные культуры 85
Приложение Г Ориентировочные нормы, сроки внесения и способы заделки бесподстилочного навоза 88
Приложение Д Примерный вынос питательных веществ с урожаем сельскохозяйственных культур 90

СИСТЕМА РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ УДАЛЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НАВОЗА И ПОМЕТА

Дата введения 2008.10.01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящие методические рекомендации распространяются на проектирование систем удаления и подготовки к использованию навоза подстилочного при влажности до 85%, бесподстилочного полужидкого при влажности до 92%, жидкого при влажности до 97%, навозных стоков при влажности более 97% и всех видов помета птичьего (далее помета) для вновь строящихся, расширяемых и реконструируемых предприятий крупного рогатого скота, свиноводческих и птицеводческих предприятий.

1.2 Изложенные в данных методических рекомендациях ветеринарные нормативы и требования по проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета обязательны для выполнения на всей территории Российской Федерации государственными органами, учреждениями, предприятиями, должностными лицами и гражданами.

В соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» (принят Государственной Думой 15 декабря 2002 г. и одобрен Советом Федерации 18 декабря 2002 г.) до принятия соответствующих технических регламентов техническое регулирование в области применения ветеринарно-санитарных мер осуществляется в соответ-

ствии с Законом Российской Федерации «О ветеринарии» (утвержден 14 мая 1993 г., № 4979-1).

В случае упоминания данных методических рекмендаций по технологическому проектированию в задании на проектирование конкретного объекта все ее положения при проектировании данного объекта приобретают обязательный характер.

1.3 При проектировании систем удаления и подготовки навоза и помета к использованию (в дальнейшем – системы), кроме настоящих методических рекомендаций необходимо руководствоваться:

– действующими строительными нормами и правилами;

– нормами технологического проектирования предприятий крупного рогатого скота, свиноводческих и птицеводческих предприятий (НТП 1-99, ВНТП 2-96 и НТП-АПК 1.10.05.001-01);

– НТП-АПК 1.30.02.01-06;

– ветеринарно-санитарными правилами;

– правилами техники безопасности при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных мест;

– ППБ 01-03;

– другими действующими нормами технологического и строительного проектирования.

1.4 Проекты систем должны разрабатываться на базе современных прогрессивных и эффективных технологий, технических решений, технологического оборудования, обеспечивающих:

– экономичность строительства и эксплуатации сооружений;

– подготовку к использованию всех разновидностей навоза, его фракций и помета в качестве экологически безопасного органического удобрения сельскохозяйственных угодий и почвы непосредственно или путем производства комплексных органических или органо-минеральных удобрений;

– переработку навоза и помета в высококачественные органические удобрения, биогумус и для получения вторичных продуктов;

– безотходную переработку и максимальное использование всех видов навоза и помета для внесения в почву;

– выполнение ветеринарно-санитарных и санитарно-гигиенических

требований эксплуатации животноводческих и птицеводческих предприятий при минимальных расходах воды;

– гарантированную охрану окружающей природной среды от загрязнения навозом, пометом и продуктами их переработки;

– высокий уровень механизации и автоматизации производственных процессов удаления и подготовки навоза и помета к использованию.

1.5 Выбор системы следует производить на основе технико-экономического сравнения вариантов с учетом:

– специализации, типоразмера животноводческого (птицеводческого) предприятия;

– технологии содержания и выращивания животных и птиц;

– их возраста и вида;

– климатических, почвенных и гидрогеологических условий, рельефа местности применительно к условиям утилизации навоза и помета;

– состояния объектов окружающей природной среды.

Размеры земельных площадей, необходимых для утилизации навоза, помета и сточных вод в качестве удобрения, определяются с учетом способов подготовки органических отходов. Площадь сельскохозяйственных угодий должна быть достаточной для экологически безопасного использования навоза, помета, навозосодержащих и пометосодержащих стоков в качестве удобрения.

Выбор земельных участков для использования навоза, помета и навозных и пометосодержащих стоков, сточных вод в качестве удобрения осуществляется одновременно с выбором площадки под строительство животноводческих и птицеводческих комплексов и ферм.

1.6 Выбор земельного участка для строительства сооружений по подготовке к использованию навоза, помета и их фракций должен осуществляться одновременно с выбором площадки для строительства животноводческого и птицеводческого предприятия в соответствии с требованиями СНиП 11-01-95.

1.7 Территория сооружений подготовки навоза и помета к использованию должна быть:

– огорожена;

– освещена;

Таблица 1

Сооружения	Минимальные расстояния, м	
	от животноводческих помещений	от жилой застройки
1	2	3
1 Сооружения обработки жидкого свиного навоза ферм и комплексов по выращиванию и откорму:		
– менее 12 тыс. свиней в год	60	500
– от 12 до 54 тыс. в год	60	1500
– на 54 тыс. в год и более	60	2000
2 Сооружения обработки жидкого навоза для предприятий крупного рогатого скота при численности поголовья:		
– менее 1200 коров	60	300
– 1200 коров и до 6000 скотомест для молодняка	60	500
– более 6000 скотомест молодняка	60	1000
– откормочных площадок на 10-30 тыс. гол. крупного рогатого скота	200	3000
3 Сооружения термической обработки помета птицеводческих предприятий мощностью:		
– до 100 тыс. кур-несушек и до 1 млн. бройлеров в год	200	300
– от 100 тыс. до 400 тыс. кур-несушек и от 1 млн. до 3 млн. бройлеров в год	200	1000
– более 400 тыс. кур-несушек и более 3 млн. бройлеров в год	200	1200
4 Открытые хранилища и накопители полужидкого и жидкого навоза и помета, навозо– и пометосодержащих сточных вод для ферм, комплексов и птицефабрик:		
– всех типоразмеров и направлений (кроме комплексов на 54 тыс. и более свиней в год и птицефабрик на 10 млн. и более бройлеров в год)	60	500
1	2	3

Окончание таблицы 1

– 54 тыс. и более свиней в год и 10 млн. и более бройлеров в год	60	2000
5 Пруды-накопители для биологически обработанной жидкой фракции навоза	60	500
6 Площадки для карантинирования подстилочного навоза, помета, компоста и твердой фракции	15	300
7 То же для семейных ферм	3 – 5	15

Примечания

1 Санитарные разрывы от закрытых навозохранилищ до населенных пунктов допускается принимать не менее 0,5 расстояния от открытых навозохранилищ.

2 Расстояния от молочного блока до сооружений обработки и хранения навоза следует принимать не менее 60 м.

3 Для предотвращения сброса жидкого навоза и навозных стоков на рельеф местности или попадания в водоемы при аварии транспортирующих эту фракцию трубопроводов необходимо иметь на территории животноводческого предприятия резервуар емкостью из расчета 1-2 суточного выхода жидкого навоза или навозных стоков.

4 Не допускается использование жидкого навоза, помета, навозных, пометных и поверхностных сточных вод на территории первого и второго поясов санитарной охраны источников водоснабжения, минеральных источников, зоны санитарной охраны курортов.

5 Земля под санитарно-защитную зону из землепользования не изымается.

– благоустроена путем планировки, применения твердых покрытий на проездах и технологических площадках, посева трав, обеспечения соответствующих уклонов и специальных устройств для отвода поверхностного стока;

– защищена лесозащитной полосой шириной не менее 10 м.

Проектирование благоустройства территории сооружений осуществляют в соответствии с требованиями СНиП II-97-76 и СНиП 2.05.11-83.

1.8 Сооружения системы следует располагать по отношению к жи-

вотноводческому или птицеводческому предприятию, жилой застройке с подветренной стороны господствующих направлений ветров в теплое время года, а также ниже (по рельефу и направлению грунтового потока) сооружений водоснабжения.

1.9 При проектировании систем следует соблюдать соответствующие зооветеринарные разрывы и санитарно-защитные зоны согласно таблице 1.

1.10 Зооветеринарные разрывы (минимальные расстояния между животноводческими и птицеводческими помещениями и навозохранилищами) определяются в соответствии с требованиями, содержащимися в нормах технологического проектирования для соответствующего вида животных, птицы.

1.11 Санитарные разрывы (минимальные расстояния от жилой застройки до очистных сооружений и навозохранилищ) определяются требованиями СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03.

1.12 Канализацию животноводческих и птицеводческих предприятий следует проектировать по раздельной системе:

– производственно-бытовой;

– навозной;

– пометной;

– ливневой.

Незагрязненные производственные стоки могут быть использованы в системах оборотного технического водоснабжения на предприятиях после подготовки, обеспечивающей отсутствие органических включений, биогенных элементов, возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний и дезодорацию, при соответствующем технико-экономическом обосновании и согласовании с органами государственного ветеринарного, санитарного и экологического надзора.

Стоки, содержащие возбудителей инфекционных и паразитарных заболеваний не должны использоваться в оборотном техническом водоснабжении комплекса, фермы. Уничтожение возбудителей указанных заболеваний в стоках обеспечивается в системе подготовки и обеззараживания.

Бытовые сточные воды из отдельных санузлов, расположенных в производственных помещениях, допускается сбрасывать в закрытые

каналы для транспортирования навоза и помета. Сточные воды ветеринарных объектов (изолятора, карантина, убойно-санитарного пункта) должны направляться самостоятельной канализационной сетью в общую систему после обеззараживания.

1.13 Навоз, помет и сточные воды из помещений животноводческих и птицеводческих предприятий должны транспортироваться отдельно от бытовых сточных вод населенных пунктов.

1.14 При проектировании систем сооружений биологической обработки, очистки и доочистки навозных и пометных стоков следует руководствоваться соответствующими требованиями и указаниями СНиП 2.04.03-85.

1.15 Ввод в эксплуатацию предприятий животноводства и птицеводства не допускается без одновременного ввода в действие систем удаления, хранения и подготовки к использованию навоза и помета.

1.16 Категории зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности следует определять по НПБ 105-95 и «Перечню зданий и помещений предприятий Минсельхоза России с установлением их категорий по взрывопожарной и пожарной опасности, а также классов взрывоопасных и пожарных зон по ПУЭ».

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящих методических рекомендациях по технологическому проектированию использованы ссылки на следующие документы:

Федеральный закон Российской Федерации от 14 мая 1993 года № 4979-1 «О ветеринарии».

Федеральный закон Российской Федерации от 27 декабря 2002 года №184 ФЗ «О техническом регулировании».

Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002 года №7 ФЗ «Об охране окружающей среды».

Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г., №74-ФЗ.

СНиП II-97-76. Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий.

СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения.

СНиП 2.05.11-83. Внутрихозяйственные автомобильные дороги в

колхозах, совхозах и других сельскохозяйственных предприятиях и организациях.

СНиП 11-01-95. Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.

ВНТП 2-96. Ведомственные нормы технологического проектирования свиноводческих предприятий.

НТП 1-99. Нормы технологического проектирования предприятий крупного рогатого скота.

НТП-АПК 1.10.05.001-01. Нормы технологического проектирования птицеводческих предприятий.

НТП-АПК 1.30.02-01-06. Нормы технологического проектирования оросительных систем с использованием животноводческих стоков.

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. (Новая редакция. Утверждена постановлением Главного санитарного врача РФ № 74 от 25.09.07, зарегистрирована Министерством юстиции РФ № 10995 от 25.01.08).

СП 4542-87. Санитарные правила для животноводческих предприятий.

НПБ 105-95. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности

ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

ГОСТ 4.105-83. СПКП. Торф и продукты переработки торфа. Номенклатура показателей.

ОСТ 10-118-96. Удобрения органические жидкие.

ОСТ 10-119-96. Удобрения органические, стоки навозные, пометные.

Дозы и сроки внесения бесподстилочного навоза (М.; 1990 г.)

Ветеринарно-санитарные правила по использованию животноводческих стоков для орошения и удобрения пастбищ (утверждены Департаментом ветеринарии Минсельхозпрода РФ 18 ноября 1993 г. № 19-7-2/148).

Ветеринарно-санитарные правила подготовки к использованию в качестве органических удобрений навоза, помета и стоков при инфекционных и инвазионных болезнях животных и птицы (Утверждены

Департаментом ветеринарии Минсельхоза России 04.08.97).

Инструкция по лабораторному контролю очистных сооружений на животноводческих комплексах (Утверждена МСХ СССР 17 ноября 1980 г.).

Перечень зданий и помещений предприятий Минсельхоза России с установлением их категорий по взрывопожарной и пожарной опасности, а также классов взрывоопасных и пожарных зон по ПУЭ (Утвержден Минсельхозом РФ 20.09.01).

Методические рекомендации по проектированию систем удаления, обработки, обеззараживания, хранения и утилизации навоза и помета (Утв. Минсельхозом СССР 28.09.81 г.).

Справочное пособие «Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугунных и асбестоцементных напорных трубопроводов» (для расчета напорных навозопроводов) (Москва, Стройиздат, 1986).

При пользовании настоящим документом целесообразно проверить действие упомянутых документов в информационной системе общего пользования по состоянию на 01 января текущего года.

3 НОРМЫ ВЫХОДА И ХАРАКТЕРИСТИКА БЕСПОДСТИЛОЧНОГО НАВОЗА И ПОМЕТА

3.1 Расчетное среднесуточное количество и влажность навоза от одного животного разных половозрастных групп при кормлении свиней полнорационными концентрированными кормами на свиноводческих предприятиях приведены в таблице 2, на предприятиях крупного рогатого скота – в таблице 3.

3.2 Расчетное количество навозных стоков, образующихся от одной головы на доильных площадках, составляет 20 л/сут., содержание навоза – 2-3% от их среднесуточного выхода (таблица 3).

3.3 Количество помета, выделяемое птицей в сутки (в зависимости от вида и возраста), следует принимать по таблице 4.

3.4 Отношение величин: химической потребности кислорода (ХПК) к массе органического вещества (ОВ); пятидневного биохимического потребления кислорода ($БПК_5$) и полного БПК к ХПК; $БПК_5$ к БПК для экскрементов свиней, крупного рогатого скота и помета птицы следует принимать по таблице 5.

3.5 Удобрительная ценность навоза и помета зависит от кормов, потребляемых животными и птицей, и должна определяться анализом.

Данные для предварительных расчетов приведены в таблицах 6 и 7.

Таблица 2

Половозрастные группы животных	Показатели	Состав навоза		
		всего	в том числе	
			кал	моча
Хряки	Масса, кг	11,1	3,86	7,24
	Влажность, %	89,4	75,0	97,0
Свиноматки:				
– холостые	Масса, кг	8,8	2,46	6,34
	Влажность, %	90,0	73,1	97,5
– супоросные	Масса, кг	10,0	2,6	7,4
	Влажность, %	91,0	73,1	98,3
– подсосные	Масса, кг	15,3	4,3	11,0
	Влажность, %	90,1	73,1	96,8
Поросята (возраст, дней):				
26-42	Масса, кг	0,4	0,1	0,3
	Влажность, %	90,0	70,0	96,7
43-60	Масса, кг	0,7	0,3	0,4
	Влажность, %	86,0	71,0	96,0
61-106	Масса, кг	2,4	0,9	1,5
	Влажность, %	86,1	71,4	96,3
Свиньи на откорме (масса, кг):				
до 70	Масса, кг	5,0	2,05	2,95
	Влажность, %	87,0	73,0	96,7
более 70	Масса, кг	6,5	2,7	3,8
	Влажность, %	87,5	74,7	96,9

Окончание таблицы 2

Примечания

1 Общую зольность навоза следует принимать15%, плотность сухого вещества – 1400 кг/м^3.

2 Содержание мочи, полученной на предприятиях с проектным поголовьем, следует принимать 65% от общей массы навоза, содержание сухого вещества в моче – 17% от общей массы сухого вещества в навозе.

3 При использовании многокомпонентных кормов и пищевых отходов количество навоза следует принимать на 30% больше приведенных в таблице.

4 Массу навоза на предприятиях с законченным циклом производства в среднем на 1 гол. (исключая поросят-сосунов) допускается принимать 4,5 кг, влажность - 88%

Таблица 3

Половозрастные группы животных	Показатели	Состав навоза		
		всего	в том числе	
			кал	моча
Быки-производители	Масса, кг	40,0	30,0	10,0
	Влажность, %	86,0	83,0	95,0
Коровы	Масса, кг	55,0	35,0	20,0
	Влажность, %	88,4	85,2	94,1
Телята:				
до 3 мес.	Масса, кг	4,5	1,0	3,5
	Влажность, %	91,8	80,0	95,1
до 6 мес. на откорме до 4 мес.	Масса, кг	7,5	5,0	2,5
	Влажность, %	87,4	83,0	96,2
на откорме с 4 до 6 мес.	Масса, кг	14,0	10,0	4,0
	Влажность, %	87,2	83,5	96,5
Молодняк: телки и нетели				
6-12 мес.	Масса, кг	14,0	10,0	4,0
	Влажность, %	87,2	83,5	96,5
12-18 мес. и нетели	Масса, кг	27,0	20,0	7,0
	Влажность, %	86,7	83,5	96,0

Окончание таблицы 3

Молодняк на откорме:				
6-12 мес.	Масса, кг	26,0	14,0	12,0
	Влажность, %	86,2	79,5	94,1
1	2	3	4	5
старше 12 мес.	Масса, кг	35,0	23,0	12,0
	Влажность, %	84,9	80,1	94,2

Примечания

1 Плотность сухого вещества навоза следует принимать 1250 кг/м^3, зольность сухого вещества – 16%.

2 Количество и влажность подстилочного навоза крупного рогатого скота определяется расчетным путем, исходя из условий содержания животных, а также вида, влажности и количества добавляемой подстилки на голову в сутки.

Таблица 4

Виды и возрастная группа птиц	Выход помета, г/гол/сут.	Расчетная влажность помета, %	Объемная масса помета, т/м^3
1	2	3	4
Взрослая птица			
Куры:			
– яичные родительского стада	189	71–73	0,6–0,7
– яичные промышленного стада	175	71–73	0,6–0,7
– мясные родительского стада	276-300	71–73	0,6–0,7
Индейки	450	64–66	0,6–0,7
Утки	423	80–82	0,7–0,8
Гуси	594	80–82	0,7–0,8
Молодняк ремонтный			
Куры яичные (возраст, недель):			

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
1–4	24	66–74	0,6–0,7
5–9	97	66–74	0,6–0,7
10–12	176	66–74	0,6–0,7
Куры мясные (возраст, недель):			
1–8	140	66–74	0,6–0,7
9–18 (19)	184	66–74	0,6–0,7
19 (20)–26	288	66–74	0,6–0,7
Индейки (возраст, недель):			
1–17	378	70–72	0,6–0,7
18–33 (34)	480	70–72	0,6–0,7
Гуси (возраст, недель):			
1–3	330	76–78	0,7–0,8
4–9	480	76–78	0,7–0,8
10–30 (27)	195	76–78	0,7–0,8
31 (28)–34	495	76–78	0,7–0,8
Утки (возраст, недель):			
1–7 (8)	230	76–78	0,7–0,8
8 (9)–21	210	76–78	0,7–0,8
22–26	234	76–78	0,7–0,8
8–21 (тяжелый кросс)	234	76–78	0,7–0,8
22–28 (тяжелый кросс)	253	76–78	0,7–0,8
Молодняк на мясо			
Цыплята-бройлеры (возраст, недель):			
1–8 (в клетках)	135	66–74	0,6–0,7
1–9 (на полу)	158	66–74	0,6–0,7
Индейки (возраст, недель):			
1–8	175	70–72	0,6–0,7
9–16	364	70–72	0,6–0,7
9–23	420	70–72	0,6–0,7
Гуси (возраст, недель):			

Окончание таблицы 4

1–3	352	76–78	0,7–0,8
4–9	480	76–78	0,7–0,8
Утки (возраст, недель):			
1–8	230	76–78	0,7–0,8

Примечания

1 Усушка помета взрослых кур, индеек и молодняка старше 60 дней при клеточном содержании составляет (%): через 12 ч. – 13; через 24 ч. – 27.

2 Усушка помета молодняка кур и индеек в возрасте 1-60 дней составляет (%): через 12 ч. – 16; через 24 ч. – 33.

3 Усушка помета кур и индеек (взрослых и молодняка при напольном содержании) составляет 50%; уток – 35%.

4 Объемная масса помета (при расчете пометохранилища) составляет 0,7-0,8 т/м^3, зольность – 17,3%, влажность – 55-60%.

5 При содержании кур на подстилке в птичниках с пометными коробами следует считать: в коробах – 60% помета; на подстилке – 40%.

Таблица 5

Наименование	Значения			Отношение $БПК_5$ к БПК
	ХПК от массы ОВ	$БПК_5$ от величины ХПК	БПК от величины ХПК	
Навоз свиней[x]	1,2	0,42	0,84	0,50
Навоз крупного рогатого скота	1,4	0,12	0,3-0,34	0,36
Помет куриный	1,7	0,22	0,43	0,50

[x] Для свиноводческих предприятий, обеспеченных полноценными комбикормами, при другом рационе кормления отношение величин следует определять расчетом или по результатам химических анализов состава навоза на действующих предприятиях подобного типа.

Таблица 6 - Удобрительная ценность свежих навоза и помета от массы сухого вещества

Наименование	Содержание в массе сухого вещества, %		
	общий азот (N)	фосфор (P_2O_5)	калий (K_2O)
1 Навоз свиней:			
– общее содержание	6,0	3,2	2,5
– в жидкой фракции	3,3	0,32	1,25
– в твердой фракции	2,7	2,88	1,25
2 Навоз крупного рогатого скота:			
– общее содержание	3,2	1,8	5,0
– в жидкой фракции	1,28	0,04	4,25
– в твердой фракции	1,92	1,76	0,75
3 Помет без подстилки	6,2	3,5	2,1
4 Помет с подстилкой	3,6	3,4	2,0

Примечания

1 При определении удобрительной ценности различных видов навоза допускается рассчитывать количество питательных веществ, исходя из содержания жидкости и сухого вещества в каждом из них. При этом содержание общего азота в жидкости навоза свиней следует принимать 55%, в жидкости навоза крупного рогатого скота – 40%, фосфора соответственно – 10% и 2%, калия – 50% и 85%.

2 Содержание аммонийного азота в помете составляет 25%.

Таблица 7 – Удобрительная ценность помета от массы сухого вещества

В % сырого вещества

Наименование	Средняя влажность, %	Азот (N)			Фосфор (P_2O_5)	Калий (K_2O)
		общий	аммиачный	нитратный		
1	2	3	4	5	6	7
1 Бесподстилочный помет						
– куриный	71-73	1,7-1,9	0,05	-	1,8-2,0	0,5-0,6

Окончание таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
– индюшиный	64-66	0,8-0,9	0,08	-	0,6-0,7	0,5-0,6
– гусиный	80-82	0,6-0,8	0,10	-	0,5-0,6	0,8-1,0
– утиный	80-82	0,9-1,0	0,10	-	1,1-1,5	0,3-0,4
2 Подстилочный помет						
– из торфа	48	2,05	0,61	0,100	1,90	0,80
– из опилок	23	2,05	0,30	0,004	1,78	0,80
– из торфа + 20% из опилок	31	1,81	0,64	0,020	2,32	0,93
– из торфа + 20% соломы	35	2,43	0,55	0,100	1,79	0,70

Примечания

1 Содержание в бесподстилочном помете: щавелевой кислоты 1,0-1,5%; общее содержание кислот – 1,5-2,0%; pH – 5,5-6,0.

2 При хранении бесподстилочного помета его pH становится щелочным и находится в пределах 8,0-9,0.

4 УДАЛЕНИЕ НАВОЗА И ПОМЕТА ИЗ ПОМЕЩЕНИЙ

4.1 Удаление навоза и его транспортирование за пределы животноводческих помещений должно производиться механическими (скребковыми, штанговыми и шнековыми транспортерами, скреперными установками возвратно-поступательного действия, а также бульдозерами разных типов) и гидравлическими (самотечными системами непрерывного и периодического действия, а также прямым смывом водой) способами.

Метод прямого смыва водой применяют в порядке исключения, т.к. он связан с большим расходом воды.

При гидравлических способах удаления навоза следует предусматривать вентиляцию каналов.

Механические способы удаления и транспортирования навоза следует проектировать:

– на предприятиях крупного рогатого скота при стойловом и стойлово-пастбищном содержании животных, с применением подстилки, в ро-

дильных отделениях, профилакториях, при подпольном хранении навоза и на открытых откормочных площадках;

– на свиноводческих предприятиях мощностью до 24 тыс. гол. в год, использующих корма собственного производства и пищевые отходы, и в свинарниках-маточниках.

На свиноводческих предприятиях мощностью до 12 тыс. гол. в год, на предприятиях крупного рогатого скота молочного направления мощностью до 400 коров с механическими системами удаления навоза при соответствующем обосновании допускается применение способов механического удаления и транспортирования навоза из каждого здания.

4.2 Ширина и глубина продольных каналов при механических способах удаления навоза должны соответствовать размерам применяемых механических средств и должна быть не менее 300 и 400 мм соответственно.

При проектировании каналов трапецеидального сечения уклон боковых стенок должен быть не менее 60^0.

4.3 Шнековая система уборки навоза используется в продольных и в поперечных каналах.

Объем продольного канала принимается из расчета сбора двухсуточного количества навоза.

Продольные каналы под шнековые транспортеры перекрываются металлическими решетками шириной не менее 500 мм. Перепад между витками продольного и поперечного шнекового транспортера должен составлять 150–200 мм.

Угол наклона боковых стенок канала к вертикали должен быть не более 23°.

На дно канала укладываются закладные из стальной полутрубы диаметром, соответствующим диаметру шнека.

Поперечные шнековые транспортеры могут обслуживать несколько животноводческих помещений. Максимальная длина шнекового транспортера – 150 м.

4.4 Для уборки навоза из каналов, перекрытых щелевыми полами, на всех типах животноводческих предприятий рекомендуется использовать скреперные установки типа УСН-Ф-0,25. При этом длина канала может достигать 90 м, ширина – 1,2-2,5 м.

Самотечную систему навозоудаления непрерывного действия сле-

дует применять:

– в животноводческих помещениях для крупного рогатого скота при содержании животных без подстилки и кормлении силосом, корнеклубнеплодами, бардой, жомом и зеленой массой;

– в свинарниках при кормлении животных текучими и сухими кормами без использования комбисилоса и зеленой массы.

Самотечную систему непрерывного действия не следует применять в свинарниках-маточниках.

Самотечная система непрерывного действия обеспечивает удаление навоза за счет сползания его по естественному уклону, образующемуся в каналах.

Надежная работа такой системы обеспечивается при:

– влажности навоза 88-92%;

– исключении попадания кормов в каналы;

– герметичности каналов.

Продольные каналы следует выполнять без уклона. В их конце необходимо устанавливать герметичные порожки, которые рекомендуется делать съемными или поворотными.

Высота порожков должна быть равна 80-150 мм. При съемных порожках допускается уклон 0,003. Высота порожка в этом случае должна перекрывать перепад глубины канала на 60-80 мм. Для гидравлического испытания каналов и пуска системы следует предусматривать установку шиберов.

4.5 Самотечная система навозоудаления периодического действия может применяться на всех животноводческих предприятиях при бесподстилочном содержании животных.

4.6 Самотечная система периодического действия обеспечивает удаление навоза за счет его накопления в продольных каналах, оборудованных шиберами, установленными на выпуске навоза в поперечный канал.

Продольные каналы следует проектировать с уклоном не менее 0,005.

Объем продольных каналов должен обеспечивать накопление навоза в течение 7-14 дней.

В конце продольных каналов, где осуществляется выпуск навоза в поперечные каналы или лотки, допускается сужение продольных каналов у шиберов, ширина которых превышает 1,0 м. Надежная работа системы

периодического действия обеспечивается при влажности навоза 96,5%.

4.7 На свиноводческих предприятиях при кормлении животных концентрированными комбикормами допускается применение самотечной системы навозоудаления периодического действия секционного типа с установкой по длине каналов поперечных перегородок.

Длина секций принимается 6-10 м, начиная от шибера, устанавливаемого на подключении продольного канала к поперечному.

Ширина зазора между дном продольного канала и низом перегородки должна составлять 200-250 мм.

В целях повышения эффекта смыва оставшегося осадка после открытия шибера целесообразно предусматривать секционную систему с закольцованными продольными каналами.

В этом случае глухие торцы продольных каналов в нижней части попарно соединяются каналом высотой не менее 300 мм и шириной, равной ширине продольных каналов.

Уклон продольного канала при секционной системе следует принимать 0,005, но допускается устройство канала без уклона.

4.8 Разновидностью самотечных систем удаления навоза периодического действия в свинарниках является система, в которой навозоприемный канал разделен бетонными перегородками на ванны.

Ванны навозоприемного канала имеют длину 6-9 м, ширину 0,8-2,5 м и глубину 0,4-0,6 м. Дно ванны выполняется без уклона. Под каждым навозоприемным каналом прокладывается пластмассовый продольный коллектор, состоящий из пластмассовых канализационных труб диаметром 200-250 мм. Навозоприемные каналы в помещениях свинарников перекрываются панелями решетчатого пола.

Каждая бетонная ванна соединяется с пластмассовым продольным коллектором через находящийся в средней части ванны пластмассовый тройник. Отверстие тройника закрывается заслонкой пробкового типа. Вокруг каждого тройника устраивается приямок радиусом 500 мм и глубиной 100 мм.

Начало каждого продольного коллектора оборудуется воздушным клапаном. Продольные коллекторы соединяются с поперечным коллектором через переходник, отвод или тройник.

Продольный коллектор прокладывается под навозоприемным каналом с уклоном 0,0035-0,0040 в сторону поперечного коллектора или на-

возоприемника, находящегося за пределами свинарника. На коллекторе перед навозоприемником предусматривается установка шибера.

Перед запуском этой системы навозоудаления в эксплуатацию необходимо разовое водонаполнение навозных ванн и их испытание на герметичность и водопроницаемость материала. Во время испытаний тройники закрывают пробками, а каналы на всю глубину заполняются водой. Во время испытаний в течение суток допускается незначительное понижение уровня воды в канале вследствие насыщения бетона канала водой. После испытания на герметичность вода, как условно чистая, сливается в ливневую канализацию. При этом, в канале для пуска системы остается слой воды высотой 10 см для того, чтобы навоз, накапливающийся в канале, не прилипал к стенкам и дну.

Навоз через щелевой пол поступает в ванны и накапливается благодаря заслонкам пробкового типа, герметично закрывающим тройники. Рекомендуемый срок накопления навоза 14 дней.

По истечении двух недель пробки последовательно открывают вручную – сначала самую дальнюю от поперечного коллектора или навозоприемника, а затем пробки по мере приближения к нему. Навоз под действием силы тяжести и гидрастатического напора поступает в продольный и поперечный коллекторы и далее в навозоприемник.

Для эффективного и качественного удаления навоза из ванны необходимо после открытия пробки через 5-10 секунд закрыть ее и через 5 секунд снова открыть. Эта операция обеспечивает частичное перемешивание навозной массы, что способствует меньшему образованию остаточного навоза на дне ванн. После того, как навоз удален самотеком, пробку закрывают.

После завершения каждого производственного цикла осуществляется мойка и дезинфекция навозоприемных каналов и станочного оборудования. Вода, использованная для мойки и дезинфекции, остается в ваннах для подготовки следующего цикла накопления навоза.

4.9 Гидросмывную систему удаления и транспортирования навоза допускается применять в исключительных случаях, только при реконструкции и расширении крупных свиноводческих предприятий (54 и более тыс. свиней в год) при невозможности применения других способов

и технических средств для удаления навоза, а также с учетом утилизации всех его компонентов.

В соответствии с требованиями СП 4542-87 для гидросмывов должна использоваться непитьевая вода.

Примечание – Применение гидросмывной системы удаления навоза для нового строительства допускается при соответствующем обосновании и согласовании с органами государственного экологического контроля, ветеринарного и санитарного надзора.

4.10 При гидросмывной системе следует применять установки (напорные бачки) для смыва навоза в каналах, перекрытых решетками, и установки поверхностного смыва навоза с площадок дефекации.

4.11 Длину продольного навозного канала, обслуживаемого одним бачком, следует принимать не более 50 м. Уклон канала принимается в пределах 0,005-0,02.

4.12 Установки поверхностного смыва навоза в свинарниках группового содержания животных должны обеспечивать удаление навоза с пола в зоне дефекации (имеющей ширину 1-1,8 м, длину до 3 м, толщину 5-6 см и уклон 0,01) под напором 0,5 МПа (5 атм) в поверхностные лотки из полутруб диаметром не менее 150 мм. Сбор и отведение навозных стоков следует производить по трубам диаметром не менее 300 мм.

4.13 Ширину и длину продольных каналов для гидравлических способов удаления навоза следует принимать по таблицам 8 и 9.

4.14 Глубину продольных каналов определяют в соответствии с таблицей 10.

При устройстве вентиляционных воздухозаборов в навозных каналах глубина этих каналов между низом решетчатого пола и максимальным уровнем поверхности навоза в начальной части каналов (за исключением гидросмывной системы) должна увеличиваться:

– для системы периодического действия – на 350 мм;

– для системы непрерывного действия – на 250 мм.

4.15 Поперечные каналы, к которым примыкают продольные, рекомендуется прокладывать под коридорами, разделяющими секции содержания животных. За пределами животноводческих помещений поперечные каналы (коллекторы) должны выполняться из труб диаметром не

Таблица 8

Система удаления навоза из животноводческих помещений	Минимальная ширина продольных каналов по верху, м			
	при содержании крупного рогатого скота		при содержании свиней в групповых клетках	
	привязном	беспривязном	поросят-отъемышей и ремонтного молодняка	взрослых свиней
Самотечная система:				
– непрерывного действия	0,8	1,5	0,7	0,9
– периодического действия	0,8	1,5	0,7	0,9
Гидросмывная система	-	-	0,6	0,7

Примечание

При содержании животных на сплошных решетчатых полах ширину продольных каналов для самотечной системы непрерывного действия следует принимать исходя из размеров станков, секций (поголовья животных):

– в свинарниках – до 2,4 м;

– в коровниках – до 3,5 м.

Таблица 9

Система удаления навоза из животноводческих помещений	Максимальная длина продольных каналов, м			
	при содержании крупного рогатого скота		при содержании свиней в групповых клетках	
	привязном	беспривязном	поросят-отъемышей и ремонтного молодняка	взрослых свиней
Самотечная система:				
– непрерывного действия	30	40	30	40
– периодического действия	30	50	30	40
Гидросмывная система:	-	-	50	100
– периодического действия	30	50	30	40

Таблица 10

Длина продольного канала, м	Минимальная глубина продольного канала, м			
	Самотечная система непрерывного действия			
	помещения для содержания дойных коров	помещения для содержания молодняка и бычков на откорме	помещения для содержания нетелей и сухостойных коров	помещения для содержания свиней в групповых станках
10	0,7	0,7	0,8	0,8
15	0,8	0,9	1,0	0,9
20	0,9	1,1	1,2	1,0
25	1,0	1,3	1,4	1,1
30	1,1	1,45	1,55	1,2
До 40	1,25	1,8	1,9	1,3

Примечания

1. При самотечной системе периодического действия минимальная глубина продольного канала в помещениях для молочного скота и свиней, содержащихся в групповых станках, составляет 0,8 м.

2. При гидросмывной системе минимальная глубина продольного канала в помещениях для свиней, содержащихся в групповых станках, составляет 0,6 м.

менее 500 мм. Переход канала в трубу должен осуществляться плавно с перепадом 0,1 м. В каналах следует устанавливать вытяжные стояки диаметром 150 мм через 50 м. Перепад в местах примыкания продольных каналов к поперечным должен составлять не менее 300 мм.

Уклон поперечных каналов в пределах здания при самотечной системе периодического действия в зависимости от размеров каналов, влажности навоза, рельефа и гидрогеологических условий следует принимать 0,01-0,30. При самотечной системе непрерывного действия в пределах зданий крупного рогатого скота до приемных емкостей допускается применение поперечных каналов с порожком без уклона; их глубина в этом случае должна обеспечивать возможность создания гидравлического уклона поверхности навоза 0,02 без образования подпо-

ра навозу, вытекающему из продольных каналов.

4.16 В животноводческих помещениях в местах примыкания продольных каналов к поперечным следует предусматривать смотровые люки, а по трассе коллекторов вне здания смотровые колодцы, которые должны быть расположены на расстоянии не более 50 м друг от друга. Диаметр колодцев должен быть не менее 1 м.

В колодцах с присоединением или поворотом отводящие трубы должны укладываться на 0,1 м глубже, чем подводящие, с плавным переходом лотка, без уступов. Повороты лотков должны выполняться радиусом не менее 1,5-2,0 диаметра трубы.

4.17 В конце продольных каналов следует предусматривать установку шторок для исключения сквозняков и проникновения вредных газов из магистральных каналов животноводческих помещений, а при гидросмывной системе – устройство гидрозатворов. Их установка должна решаться совместно с системой вентиляции.

Количество воздуха, удаляемого из каналов, должно быть для предприятий крупного рогатого скота не менее 30%, свиноводческих – не менее 50% минимального расчетного воздухообмена.

При подпольном хранении навоза количество удаляемого воздуха из подпольных навозохранилищ должно быть не менее 50% минимального расчетного воздухообмена

4.18 Расход производственной воды для удаления навоза и промывки каналов следует принимать по таблице 11.

Для промывки и дезинфекции решеток, пола и станков животноводческих помещений следует принимать высоконапорные моечные машины типа ОМ-22613 (развивающие при смыве давление до 14 МПа и при дезинфекции – 1,6 МПа), что обусловливает снижение объема жидкого навоза и навозных стоков.

4.19 Величина минимальной расчетной скорости течения жидкого навоза по трубам и поперечным каналам при их промывке должна приниматься не ниже величины самоочищающих скоростей (1,1-1,2 м/с).

4.20 Для удаления навоза из помещений должна использоваться, как правило, производственная вода.

В помещениях откорма молодняка крупного рогатого скота старше

Таблица 11

Система удаления навоза из животноводческих помещений	Норма расхода воды на одно животное, л/сут.		
	свиньи	крупный рогатый скот	
	при групповом содержании	на фермах откорма и нетелей	на фермах молочного направления
Самотечная система:			
– непрерывного действия	1,5	18	15
– периодического действия	7,0	15	30
Гидросмывная система:			
– баки, насадки	20,0	-	-

Примечания

1. Расход воды дан без учета поступления ее в каналы от подтекания поилок, мытья полов и др.

2. Коэффициент суточной неравномерности расхода воды на свиноводческих предприятиях следует принимать – 1,25.

3-х месячного возраста, оборудованных самотечными системами навозоудаления периодического действия, допускается использование жидкой неинфицированной фракции (рециркуляция), прошедшей карантинирование. При этом жидкая фракция должна подаваться в продольные каналы под слой навоза («затопленная струя») с целью исключения ее разбрызгивания и попадания брызг на лицевую сторону пола.

Примечание – При возникновении на предприятиях эпизоотических ситуаций применение жидкой неинфицированной фракции в системе рециркуляции не допускается; смыв навоза из каналов в этом случае должен производиться производственной водой.

4.21 Сбор и удаление бесподстилочного помета из птичников следует осуществлять механизмами, входящими в комплект оборудования для выращивания и содержания птицы, два раза в сутки; подстилочного помета – мобильными транспортными средствами или вручную после освобождения птичников.

Примечание – Размеры продольных и поперечных пометных каналов при удалении бесподстилочного помета определяются габари-

тами механизмов, применяемых для его уборки и удаления.

4.22 Выгрузку бесподстилочного помета из птичников следует осуществлять непосредственно в мобильные (закрытые) транспортные средства или специальные наземные бункеры-накопители.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ НАВОЗА И ПОМЕТА

5.1 Транспортирование навоза, помета, навозо– и пометосодержащих стоков от животноводческих и птицеводческих помещений до сооружений сбора, карантинирования, обеззараживания и подготовки к использованию должно осуществляться в зависимости от принятого способа удаления навоза из помещений стационарными транспортными средствами, мобильным или гидравлическим транспортом с учетом структуры транспортируемой массы.

Стационарные транспортные средства следует применять для подачи навоза от механических средств навозоудаления, расположенных в животноводческих помещениях, в навозосборники и прифермские навозохранилища.

Мобильный транспорт следует использовать для транспортирования подстилочного, полужидкого и жидкого навоза с суточным выходом до 100 м^3.

Гидравлический транспорт следует проектировать для транспортирования жидкого навоза, навозных стоков, жидкой фракции и других продуктов очистки и переработки жидкого навоза и навозных стоков.

5.2 Навозоприемники (приемные резервуары насосных станций) для всех типоразмеров животноводческих предприятий, предназначаемые для приема навоза из животноводческих зданий, как правило, следует располагать за пределами животноводческих зданий. Вместимость резервуаров насосных станций следует назначать, исходя из режимов притока и откачки навозных стоков.

5.3 На животноводческих предприятиях с гидравлическими способами удаления навоза навозоприемники (приемные резервуары) должны быть оборудованы насосами для перемешивания навоза и перекачки его на сооружения обработки и подготовки к использованию.

5.4 Для животноводческих и птицеводческих предприятий с гидравлическими способами удаления навоза из помещений в качестве навозоприемников следует предусматривать резервуары-усреднители. Их объем следует рассчитывать на прием расчетного суточного объема навоза или помета.

Навозоприемник (приемный резервуар насосной станции) должен быть оборудован решетками с прозорами (не менее 8 мм и не более 50 мм) и механическими или гидравлическими устройствами для перемешивания навозных стоков, предотвращающими выпадение осадка.

Коэффициент часовой неравномерности притока навозных стоков в приемный резервуар для свиноводческих предприятий с гидросмывной системой удаления навоза из помещений следует принимать – 2,2.

На подводящем коллекторе в навозоприемник или в резервуар-усреднитель следует предусматривать запорные устройства (шибер, задвижки, дисковый затвор и др.).

5.5 Для перекачки жидкого навоза, навозных стоков и жидкой фракции следует использовать погружные и горизонтальные насосы для жидкостей с посторонними включениями. При этом эксплуатационная характеристика горизонтальных насосов по производительности должна быть снижена на 20%.

5.6 Для перекачки неразделенного жидкого навоза следует предусматривать насосы с измельчающими устройствами.

Горизонтальные насосы следует устанавливать под заливом.

Для перекачки жидкой фракции допускается установка горизонтальных центробежных насосов не под заливом, но с установкой на всасывающем трубопроводе герметичных вакуумбаков, обеспечивающих необходимый подъем стоков из подземных резервуаров.

Диаметр всасывающего трубопровода следует принимать не менее 200 мм, напорного – не менее 150 мм.

5.7 Для перекачки жидкой фракции навоза в зависимости от периода года, температуры наружного воздуха и продолжительности эксплуатации допускается использование как сборно-разборных, так и стационарных трубопроводов.

Глубина заложения стационарных трубопроводов должна исключать

замерзание стоков в них.

Трубы следует укладывать с уклоном не менее 0,002, обеспечивающим возможность опорожнения всего трубопровода в специальные колодцы.

5.8 Для стационарных навозопроводов, работающих при давлении до 1,0 МПа (10 атм), следует принимать напорные асбестоцементные, чугунные, железобетонные и полиэтиленовые трубы.

При соответствующем обосновании допускается прокладка напорных навозопроводов из стальных труб. Для мобильных навозопроводов следует принимать армированные прорезиненные или полиэтиленовые трубы.

5.9 Гидравлический расчет напорных навозопроводов следует проводить в зависимости от влажности навоза или помета в соответствии с СНиП 2.04.03-85, «Методическими рекомендациями по проектированию систем удаления, обработки, обеззараживания и утилизации навоза и помета» и Справочным пособием «Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугунных и асбоцементных напорных трубопроводов». Методика гидравлического расчета напорных навозопроводов для перекачки навозных стоков приведена в приложении А.

5.10 На поворотах и прямых участках напорного навозопровода через 200-500 м необходимо предусматривать устройство контрольных смотровых колодцев с ревизией; в низких точках напорных навозопроводов следует предусматривать выпуски, а в высоких – вантузы в колодцах.

5.11 С целью исключения образования осадка (заиливания) внутри напорных труб следует предусматривать возможность промывки напорных навозопроводов производственной водой или осветленной жидкой фракцией навоза, либо продувки воздухом низкого давления с использованием продувочных шаров или поршней.

5.12 Транспортирование подстилочного и бесподстилочного помета от птичников к месту хранения и подготовки к использованию следует производить мобильным транспортом или транспортером.

5.13 Загрузку мобильного транспорта пометом следует предусматривать механизмами для удаления помета из птичников.

5.14 Транспортирование бесподстилочного помета механическим

транспортом следует осуществлять по утепленным галереям, расположенным ниже нулевой отметки и выполненным с гидроизоляцией, исключающей инфильтрацию пометной жижи в грунт.

Галереи должны быть изолированы от влияния внешней среды (атмосферных осадков, перепада температур) и т.д. и иметь ревизионные колодцы через каждые 10 м.

При применении цепно-дисковых транспортеров следует использовать трубопроводы с теплоизоляцией и прокладывать их выше нулевой отметки с окнами для ревизии через каждые 10 м.

6 РАЗДЕЛЕНИЕ НАВОЗА И ПОМЕТА НА ФРАКЦИИ

6.1 Разделению на твердую и жидкую фракции подвергается жидкий навоз и навозные стоки на свиноводческих предприятиях мощностью 6 тыс. свиней в год и более и на предприятиях крупного рогатого скота по производству говядины на 1000 скотомест и более.

Целесообразность разделения жидкого навоза, жидкого помета, навозных, а также пометных стоков на фракции независимо от мощности предприятия в каждом конкретном случае должна быть дополнительно определена, исходя из их влажности, а также требований к дальнейшей обработке, хранению и использованию.

6.2 Разделение жидкого навоза и навозных стоков на фракции следует проводить гравитационным, механическим и комбинированным способами.

Гравитационный способ разделения следует применять:

– на предприятиях крупного рогатого скота – в секциях навозохранилищ;

– на свиноводческих предприятиях – в горизонтальных отстойниках накопителях, вертикальных и радиальных отстойниках.

6.3 Для механического разделения жидкого навоза и навозных стоков на фракции следует применять установки для отделения крупнодисперсных частиц (дуговые сита) типа СД-Ф-100, шнековые пресссепараторы типа СМ 260.300 центрифуги типа УОН-Ф-835.Б, фильтрующие центрифуги типа ЦН-Ф-50, виброгрохоты типа ГБН-Ф-100, сгусти-

ли (центрифуги) типа СВД и процеживатели типа ПСЖ.

6.4 Для механического разделения жидкого помета влажностью 90-98% следует применять сгустители (центрифуги) типа СВД, шнековые пресс-сепараторы типа СМ 260.300. Эффективность разделения жидкого помета сгустителями СВД: 45-60%, влажность твердой фракции до 75%; сепараторами СМ 260.300: 65-70%, влажность твердой фракции до 72%.

6.5 Эффективность дуговых сит при разделении навозных стоков свиноводческих предприятий влажностью до 98,9% следует принимать 24,5% по сухому веществу, при влажности 97,8%-25,8% и при разделении жидкого свиного навоза влажностью 96%-35,0%. Влажность отделяемой твердой фракции навозных стоков свиноводческих предприятий после дуговых сит следует принимать 85%.

6.6 При разделении на дуговых ситах осадка из первичных отстойников влажностью 93-94% (без предварительного разделения свиных навозных стоков на фракции) и при расходе 35 м^3/ч эффективность разделения по сухому веществу следует принимать 41%, а влажность твердой фракции – 88%.

Эффективность разделения шнековым пресс-сепаратором СМ 260.300 жидких стоков навоза свиней и крупного рогатого скота (при влажности 88-97%) составляет 80% при влажности твердой фракции 72%. При разделении стоков навоза и помета на фракции рекомендуемый размер прозора ячейки ситового цилиндра для шнековых пресс-сепараторов СМ 260.300:

– для навоза крупного рогатого скота – 0,75 мм;

– для навоза свиней – 0,5 мм;

– для помета и навоза свиней на доращивании – 0,25 мм.

6.7 Эффективность разделения жидкого навоза свиней и крупного рогатого скота и навозных стоков на центрифугах ЦН-Ф-50 и УОН-Ф-835 Б (при влажности 98%) составляет 45% по сухому веществу, влажность твердой фракции – 82%.

При разделении на фракции диаметр отверстий сетки составляет:

– для жидкого навоза крупного рогатого скота – 1,8-2,5 мм;

– для жидкого навоза свиней – 1,0-1,8 мм.

6.8 Эффективность разделения по задержанию сухого вещества на

виброгрохотах типа ГБН-100 с отверстиями сит 1 и 2 мм и подаче жидкого навоза и навозных стоков крупного рогатого скота следует принимать:

– при влажности стоков 93% и подаче до 50 м^3/ч. – 45%;

– при влажности стоков 99% и подаче 100 м^3/ч. – 24,9%. Влажность твердой фракции следует принимать 88%.

6.9 Эффективность разделения по задержанию сухого вещества и навозных стоков крупного рогатого скота на сгустителях типа СВД при подаче до 50 м^3/ч составляет: при влажности стоков до 95% – 55-60% и влажности 96-98% – 40% по сухому веществу. Влажность твердой фракции не более 75%.

6.10. Эффективность разделения навозных и пометных стоков на процеживателях типа ПСЖ при влажности стоков 97-98,5% составляет 60-70%. Влажность твердой фракции – 82-88%.

6.11 Обезвоживание твердой фракции, полученной после механического разделения жидкого навоза и навозных стоков свиноводческих предприятий на дуговых ситах и центрифугах, процеживателях следует производить в бункерах-дозаторах или при помощи винтовых прессов.

Обезвоживание твердой фракции, полученной после разделения стоков навоза и помета на шнековых пресс-сепараторах СМ 260.300 не требуется.

Влажность твердой фракции свиного жидкого навоза после гравитационного обезвоживания в бункерах-дозаторах следует принимать 75%, на винтовых прессах типа ВПО-20 – до 70%, типа ПЖН-68М – до 75%, содержание сухого вещества в жидкой фракции (фугате) до 8% от исходного содержания его в твердой фракции.

6.12 При разделении жидкого свиного навоза влажностью от 96,5% до 97,5% и навозных стоков в вертикальных отстойниках непрерывного действия с продолжительностью отстаивания до 3-4 часов эффективность отстаивания по сухому веществу следует принимать до 75%, влажность осадка около 94%.

Угол наклона конической части отстойника следует принимать 60°.

Количество отстойников должно быть не менее двух.

Отстойники должны быть оборудованы распределительными каме-

рами, устройствами для гашения пены и удаления всплывающих на поверхность взвешенных частиц.

Влажность навозных стоков, направляемых на осветление после механического разделения в вертикальные, горизонтальные и радиальные отстойники должна составлять не менее 97%.

Влажность образующихся осадков при продолжительности отстаивания не менее 3 ч составляет не менее 96%. При этом предпочтение следует отдавать радиальным отстойникам с эффективностью осветления стоков 70%.

6.13 Удаление осадков навозных стоков из отстойников осуществляют гидростатическими и механическими способами.

Гидростатический напор для удаления осадков из вертикальных отстойников при отстаивании стоков, прошедших дуговое сито или барабанный сепаратор, следует принимать 1,8 м, считая до оси иловой трубы. Диаметр иловой трубы следует принимать 200 мм.

При подаче на вертикальные отстойники навозных стоков без предварительной механической обработки выпуск осадка следует предусматривать снизу отстойников. В этом случае необходимо предусмотреть возможность обратной промывки илопроводов.

При удалении осадка из первичных отстойников механическим способом целесообразно применение плунжерных или винтовых насосов и устройств для пульсодозированной выгрузки и др.

6.14 При разделении жидкого свиного навоза в горизонтальных секционных отстойниках-накопителях периодического действия, глубина которых не должна превышать 2 м, оборудованных донным дренажом, водосливными и шандорными устройствами, их эффективность по сухому веществу следует принимать 65%. Влажность задерживаемой в отстойниках-накопителях (с помощью водосливных устройств и шандоров при закрытом дренаже) твердой фракции следует принимать 90%, после гравитационного обезвоживания осадка при открытом донном дренаже – 75%.

Рабочий объем отстойников-накопителей должен определяться, исходя из природно-климатических условий местности и режима эксплуатации, определяющих время оборота отстойников. Для ориентиро-

вочных расчетов удельный объем отстойников-накопителей принимают из расчета 1 м^3 на голову единовременно находящегося на предприятии поголовья свиней (включая поросят-сосунов), годовое количество оборотов отстойников-накопителей для условий второй строительно-климатической зоны следует принимать не более двух.

Дренажные каналы отстойников-накопителей перед подачей навозной массы должны быть заполнены производственной водой или осветленной жидкой фракцией навоза, а по завершении оборотного цикла – подвергаться обратной промывке.

В целях предотвращения замерзания напорного навозопровода, подачу стоков следует, как правило, предусматривать снизу отстойника-накопителя.

В отстойниках-накопителях необходимо предусматривать:

– надежную гидроизоляцию и твердое покрытие (бетон, железобетон, асфальтобетон и др.) стенок и днища;

– съезды для транспортных средств с уклоном 1:5;

– донный дренаж из перфорированных труб диаметром не менее 100 мм, уложенных с уклоном 0,003, обсыпанных фильтрующим слоем из гальки или щебня диаметром 50-70 мм с минимальной начальной глубиной заложения труб не менее 0,7 м.

7. КОМПОСТИРОВАНИЕ НАВОЗА И ПОМЕТА

7.1 Снижение влажности полужидкого и подстилочного навоза и твердой фракции с целью подготовки их к биотермической обработке для обеззараживания от возбудителей инфекционных, инвазионных заболеваний и девитализации (дегельминтизация и ликвидация всхожести семян сорных трав) возможно при организации на животноводческих предприятиях производства компостов.

Компостированию целесообразно подвергать все виды навоза и помета влажностью до 92%.

Примечания

1 Необходимость компостирования навоза и помета влажностью более 92% должна быть обоснована технико-экономическим расчетом с

учетом наличия достаточного количества наполнителя соответствующего качества, принятой системой земледелия, экологического состояния почв, гидрогеологических и других местных условий.

2 Компостирование твердой фракции навоза и помета при влажности не более 75% осуществляется в чистом виде без добавления влагопоглощающих напонителей.

7.2 Для компостирования навоза и помета в качестве наполнителя могут быть использованы: торф, солома, опилки и другие органические влагопоглощающие компоненты, приведенные в приложение Б.

Оптимальная влажность компостируемой смеси должна составлять не более 70%, отношение углерода к азоту 20:1– 30:1, pH – 6,0-8,0.

Исходная влажность компонентов для приготовления смеси должна составлять, не более:

– навоза и помета – 92%;

– торфа – 60%; сапропеля – 50%;

– опилок – 30%; соломы – 24%; древесной коры – 60%;

– лигнина – 50%.

Примечания

1 Зольность торфа – 10-25%, остальные параметры – в соответствии с ГОСТ 4.105-83.

2 Зольность соломы не более 20%, размеры частиц – до 200 мм. Для измельчения соломы могут быть использованы агрегаты ПИК-Ф-10, ИРТ-165, ЛИС-3А и ФН-1.4.

3 Влагопоглощающая способность компонентов-наполнителей должна быть не менее 200%.

7.3 Компостирование навоза и помета осуществляется, как правило, на прифермских открытых гидроизолированных площадках и в стационарных механизированных цехах с твердым покрытием мобильными или стационарными средствами.

В теплый период года приготовление компостов можно осуществлять на специально подготовленных полевых площадках, располагаемых в районе удобряемых компостом сельскохозяйственных угодий.

Примечание – Для приготовления компостной смеси могут быть использованы смесители типов С-3, С-7, С-12, С-30, МПК-Ф-1, ПФ-Э-1А

и разбрасыватели удобрений типов РОУ-6 и ПРТ-16.

7.4 Технологический процесс компостирования навоза и помета осуществляется пассивным и активным способами.

Режим компостирования в каждом конкретном случае назначают в зависимости от исходных параметров компостируемой смеси, природно-климатических условий, требований к готовому компосту, эпизоотической ситуации на предприятиях и экологической обстановки.

7.5 При пассивном (традиционном) способе технологический процесс компостирования осуществляют в естественных условиях в буртах на прифермских и полевых площадках.

Технологический процесс компостирования предусматривает смешивание компонентов смеси, формирование буртов, выдерживание смеси в буртах, ее аэрацию и хранение готового компоста.

Размеры компостных буртов зависят от вида принятого наполнителя – влагопоглощающего материала. При использовании торфа, опилок, коры, лигнина высота буртов должна быть 2-2,5 м, соломы – 3 м, ширина – 2,5-6 м. Длина бурта – произвольная, общая масса смеси для одного бурта не менее 100 т. Между рядами буртов компостной смеси необходимо предусматривать технологические проезды шириной не менее 2,5-3,0 м.

Время выдерживания навоза и компоста в буртах при достижении температуры 60°С во всех частях компоста должно быть не менее 2 мес. в теплый период года и не менее 3 мес. в холодный период года.

При компостировании навоза и помета в смеси с корой и опилками продолжительность процесса увеличивается в 1,5-3 раза.

При снижении температуры массы в бурте до 25-30°С необходимо провести аэрацию смеси путем перемешивания слоев.

В зимнее время, при температуре окружающей среды ниже 0°С компостную смесь рекомендуется укладывать в один сплошной штабель высотой 1,0-2,5 м.

При наступлении устойчивых положительных температур смесь аэрируется и укладывается в бурты соответствующих геометрических размеров.

7.6 Для сбора и отвода жидкости, атмосферных осадков на открытых площадках приготовления компостной смеси, компостирования и

хранения влагопоглощающих компонентов следует предусматривать жижесборники. Сами площадки должны иметь уклон 0,002-0,003 в сторону жижесборников или отводные канавки (лотки), расположенные по всему периметру.

7.7 Разложение органических веществ в компосте сопровождается значительной потерей массы и переходом биогенных веществ в легко усвояемые растениями соединения. Потери биогенных веществ и скорость биотермического процесса зависит от плотности укладки. При рыхлой укладке с плотностью 600-700 кг/м^3 биотермический процесс протекает 2–3 месяца, при укладке плотностью 900 кг/м^3 – 4-6 месяцев, но при условии, что бурты не промерзают.

7.8 Потери органических и питательных веществ в период компостирования снижаются путем укрытия буртов слоем готового компоста, торфа или земли слоем 0,2-0,3 м.

7.9 Ускоренное компостирование (метод биологической ферментации) основан на управлении развитием аэробных бактерий. Предварительно подготовленная компостная смесь (навоз или помет с влагопоглощающими материалами – торф, солома и др.– и минеральными добавками) оптимальных агрохимических свойств (влажность, кислотность, соотношение углерода и азота) помещается в специальную камеру (биоферментер или реактор), в которой создаются определенные условия для интенсивного развития аэробных бактерий.

7.10 Технологический процесс ускоренного компостирования протекает в искусственных условиях при непрерывной аэрации компостной смеси путем принудительной подачи воздуха в слой массы, находящейся в биоферментере. Полезная высота слоя смеси 2 м. Компостная смесь на входе в биоферментер должна быть тщательно перемешана и иметь температуру не менее 10°С.

Удельный расход воздуха должен составлять не менее 0,6 м^3/кг компостной массы, температура подаваемого воздуха 10°С-50°С в зависимости от температуры наружного воздуха. Продолжительность процесса компостирования смеси – 7-8 суток.

7.11 По принципу работы биоферментеры и реакторы подразделяются на установки периодического и непрерывного действия. Наиболее

распространенной является технология ускоренного компостирования навоза в периодическом режиме. Получаемый продукт – компост многоцелевого назначения представляет собой однородную, 55-70% влажности, сыпучую массу темно-коричневого цвета без неприятного запаха.

Биоферментер представляет собой сооружение из кирпича размером 5 м х 10 м (50 м^2) и высотой до 4,5 м, в пол которого вмонтированы восемь перфорированных труб, тупиковых с одного конца, и объединенных с другого конца общим воздуховодом. На задней стене камеры (с наружной стороны) устанавливается вентилятор, подающий через соединительный рукав воздух в воздуховод и через трубы – в органическую смесь.

Передняя часть камеры оборудуется двухсекционными металлическими воротами. Задняя стена ферментера и ворота имеют отверстия для замера температуры и содержания кислорода в компостируемой массе.

После загрузки компостируемой массы в ферментер газоанализатором замеряется количество кислорода в массе и устанавливается продолжительность вентилирования.

При закладке массы влажностью 55-65% с начальной температурой около 10°С температура массы через 10-12 часов поднимается до 40-50°С, а затем до 60-75°С.

Падение температуры в смеси до 40-30°С свидетельствует об окончании процесса ферментации.

Биоферментер может возводиться также из железобетона и других материалов.

В зависимости от объема производства биоудобрений из биоферментеров могут возводиться модули из любого числа секций.

Органические компоненты загружаются в биоферментер навозоразбрасывателем, а выгрузка готового биоудобрения осуществляется фронтальным погрузчиком на открытую площадку его хранения.

7.12 При больших объемах переработки навоза и помета используют биотраншеи, состоящие из проездной дороги, траншеи и ферментера.

Для переработки навоза (помета) на малых фермах следует использовать ферментер, сконструированный на базе разбрасывателя РОУ-6.

7.13 Установками непрерывного действия получения биогумуса из навоза и помета являются реакторы барабанного типа различной конструкции (разработки СЗ ВНИИМЭСХ, ВНИИПТИОУ и др.).

7.14 Для получения из навоза и помета компостов заданных свойств, сбалансированных по элементам питания и составу удобрений, усиления микробиологических процессов, протекающих при компостировании, и уменьшения потерь питательных веществ в компостную смесь целесообразно включать минеральные добавки (фосфоритную муку, фосфогипс, порошковидный суперфосфат и др.), а также использовать «микробные закваски» (ассоциаций из группы активных термофильных микроорганизмов).

При pH исходного навоза и помета в пределах 7,0 и при pH торфа до 5,0 в компостную смесь следует добавлять фосфоритную муку или фосфогипс, при pH торфа более 5,0 – суперфосфат в количестве 15-30 кг на 1 т торфонавозной смеси.

Примечание – Целесообразность, сроки смешивания и виды минеральных удобрений, подлежащих добавлению в компостную смесь, устанавливают соответствующие службы в зависимости от конкретных условий производства.

7.15 Для получения экологически чистого, высококачественного удобрения навоз и помет подвергают вермикомпостированию.

Подготовку исходной смеси следует осуществлять аналогично подготовке компостной смеси.

Приготовленный компост укладывается на площадку с уплотненным грунтовым или твердым покрытием в бурт высотой 1,5-2,0 м. Длина бурта зависит от объема производства биогумуса. Для создания более однородной структуры базового субстрата бурт необходимо подвергать не менее трехразовой перебивке. После того как температура внутри бурта снижается, процесс разложения прекращается, полученный субстрат используется в качестве корма для червей.

Исходная смесь для вермикомпостирования должна быть однородной, рыхлой, без посторонних включений и иметь:

– влажность – 75-85%;

– pH – 6,8-7,2;

– соотношение C:N – 20:1;

– содержание минеральных веществ – до 10%;

– сырого протеина – не более 25%;

– содержание аммиака не более 0,5% (не ощущается запах);

– отсутствие значительных количеств сероводорода (не ощущается запах);

– достаточную насыщенность кислородом (необходима регулярная аэрация).

Параметры конечного продукта – биогумуса должны иметь:

– влажность – 70%;

– pH – 6,5-7,5;

– азот общий – 1,2% а.с.в. (абсолютно сухого вещества);

– K_2O – 0,84 а.с.в.;

– P_2O_5 – 1,1% а.с.в.;

– органические вещества – 52% а.с.в.;

– уровень общей микробной контаминации КОЕ/г не более $3,5x10^{5-7}$ (КОЕ – колониообразующие единицы);

– отсутствие патогенной микрофлоры, яиц и личинок гельминтов.

7.16 Вермикомпостирование подготовленного субстрата следует проводить круглогодично в закрытых отапливаемых помещениях на стеллажах и в напольных грядах, в теплое время сезонно (при температуре 10°С и выше) – на открытых площадках при ферме в напольных грядах.

Ширину стеллажей и напольных гряд следует принимать до 1,0-1,2 м, длину – произвольно; толщина слоя субстрата 15-20 см.

Удельную производительность сооружений вермикомпостирования следует принимать для закрытых помещений и открытых площадок соответственно: по исходному субстрату – 1,5 и 0,7 т/м^2, готовому биогумусу – 0,7 и 0,33 т/м^2, по биомассе вермикультуры – 22 и 10,5 кг/м^2 в год.

Склад для хранения готовой продукции (биогумуса) изолируют капитальной стеной от производственного цеха, а в местах сообщения оборудуют дезоковрики.

8 АНАЭРОБНАЯ ОБРАБОТКА НАВОЗА И ПОМЕТА

8.1 Анаэробной обработке следует подвергать бесподстилочный навоз и помет, смесь осадков отстойников и других продуктов переработки и очистки навозных стоков.

Анаэробную обработку массы следует осуществлять путем сбраживания в биоэнергетических установках сельскохозяйственного назначения.

Анаэробное сбраживание обеспечивает дегельминтизацию, потерю всхожести семян сорняков, подавление патогенных форм микроорганизмов, повышению удобрительной ценности обрабатываемого продукта и получению биогаза.

Примечание – При необходимости анаэробной обработки подстилочного помета в метантенках его предварительно подвергают измельчению и доводят влажность массы до 88-92%.

8.2 К технологическому процессу подготовки бесподстилочного помета, навоза и продуктов переработки и очистки навозных стоков к анаэробному сбраживанию предъявляются следующие требования:

– подготовленная масса должна быть свежей с максимальным содержанием органического вещества, иметь максимально возможную температуру;

– масса должна быть гидравлически транспортабельной, гомогенной по составу, однородной по концентрации твердых и взвешенных веществ и равномерно поступать на сбраживание.

Она не должна содержать включения размером более 30 мм и твердые частицы, плотность которых существенно превышает плотность жидкости (бетон, глина, песок и др. посторонние включения);

– оптимальные параметры массы для анаэробного сбраживания:

а) влажность – 90-95%;

б) зольность – 15-16%;

в) pH – 6,9-8,0;

г) содержание жирных кислот – 600-1500 мг/л;

д) щелочность – 1500-3000 мг $CaCO_3$ /л;

е) C:N – (10-16):1.

Для обеспечения оптимального соотношения C:N и получения большого количества биогаза допускается добавлять в сбраживаемую массу

другие органические отходы, навоз разных видов животных и помет птиц;

– сбраживаемая масса не должна содержать веществ, подавляющих жизнедеятельность метанообразующих микроорганизмов и ингибирующих технологический процесс анаэробного сбраживания больше допустимых концентраций. К ним относятся различные формы азота и большинство тяжелых, щелочных, щелочноземельных металлов, сульфидов, кислорода, антибиотиков, дезинфицирующих средств и других веществ.

8.3 В качестве основных параметров технологического процесса анаэробного сбраживания жидкого навоза и бесподстилочного помета следует принимать температуру и продолжительность сбраживания.

Температура сбраживания должна задаваться исходя из принятого режима сбраживания навоза или помета.

8.4. Выбор режима сбраживания следует производить на основании технико-экономических расчетов с учетом природно-климатических условий, ветеринарного состояния животноводческого предприятия, количественно-качественных параметров навоза или помета, санитарно-гигиенических характеристик и требований к использованию сброженного навоза или помета, наличия площадей и состояния сельскохозяйственных угодий, вида культур, состояния и типа почв и других условий.

8.5 Для анаэробного сбраживания бесподстилочного навоза и помета следует принимать два режима:

– мезофильный с диапазоном температур – 33-38°С;

– термофильный с диапазоном температур – 53-55°С. Для районов с умеренным климатом предпочтение следует отдавать мезофильному режиму.

Термофильный режим сбраживания бесподстилочного навоза и помета должен назначаться преимущественно по указанию ветеринарной службы в случаях, предусмотренных в разделе 13 настоящих норм.

8.6 Продолжительность анаэробного сбраживания бесподстилочного навоза и помета в метантенках следует назначать в пределах 5-20 суток с учетом факторов:

– величины дозы загрузки сбраживаемой массы;

– принятой температуры сбраживаемой массы;

– скорости реакции, зависящей от вида сбраживаемой массы;

– степени разложения органического вещества;

– требований к качеству сброженного навоза и помета и др.

8.7 В процессе анаэробной обработки происходит разложение органического вещества навоза и помета с выделением биогаза с теплотворной способностью не менее 23 МДж/м^3 (5500 ккал/м^3).

При анаэробном разложении 1 кг сухого органического вещества получается до 1,25 м^3 биогаза плотностью от 0,8 до1,2 кг/м^3, содержащего до 65-80% метана.

8.8 Количество образуемого биогаза зависит от вида и состава навоза и помета, продолжительности сбраживания, степени распада органического вещества и других факторов.

При дозе загрузки метантенков 10% и степени разложения органического вещества до 40% ориентировочное количество выделяемого биогаза с 1 кг органического вещества бесподстилочного навоза и помета составляет:

– навоза КРС – 300 л;

– свиного навоза – 400 л;

– помета птиц – 500 л.

8.9 Метантенки следует проектировать металлическими или железобетонными.

Количество метатенков должно быть не менее двух, обеспечивающих оптимальные условия анаэробной ферментации и позволяющих при вспышке инфекционных болезней перевести работу метатенков с проточного на цикличный режим.

8.10 Объем метантенков следует определять в зависимости от влажности поступающей массы по суточной дозе загрузки по таблице 59 СНиП 2.04.03-85. Для жидкого навоза и помета эти данные следует определять экспериментально.

Оптимальная суточная доза загрузки массы при влажности навоза 90-95% составляет в среднем 15%, что соответствует продолжительности сбраживания в течение 7 суток.

Объем метантенка следует определять с учетом коэффициента рас-

ширения сбраживаемой массы.

8.11 Загрузку сбраживаемой массы в метантенк следует предусматривать равномерными дозами в течение суток.

8.12 В составе сооружений анаэробной обработки навоза в зависимости от их назначения и мощности следует проектировать:

– блок приема и усреднения навоза по количественно-качественным параметрам с оборудованием для отделения посторонних включений, гомогенизации, измельчения и подачи навоза на дальнейшую обработку;

– блок подготовки навозной массы к анаэробному сбраживанию с оборудованием для нагрева, подогрева, выдерживания и др.;

– блок анаэробного сбраживания навоза в составе метантенков, анаэробных фильтров с мостиками, площадками, трубопроводами, арматурой, предохранительным и другим оборудованием;

– блок обработки сброженной навозной массы с оборудованием для ее разделения и обезвоживания;

– блок сбора и хранения сброженной навозной массы и ее твердой и жидкой фракции;

– промежуточные емкости и насосные установки для перекачки навозной массы по сооружениям;

– блоки сбора, хранения, использования и переработки биогаза;

– блоки очистки и доочистки сброженной жидкой фракции и др.

8.13 На отопление метатенка и подогрев поступающей массы до мезофильной температуры зимой в условиях средней полосы России затрачивается 70% получаемого биогаза.

8.14 Проектирование систем сооружений анаэробной обработки и подготовки навоза и помета к использованию следует осуществлять в соответствии с СНиП 2.04.03-85.

9 ОБРАБОТКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД И ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА ПРЕДПРИЯТИЙ

9.1 В проектах систем сооружений подготовки к использованию навоза и помета необходимо предусматривать сбор и соответствующую обработку производственных сточных вод и поверхностных стоков, об-

разующихся на территории предприятий.

Незагрязненные производственные сточные воды могут быть использованы в системах оборотного технического водоснабжения предприятий.

Отвод незагрязненных производственных сточных вод в производственно-бытовую или ливневую канализацию допускается при технико-экономическом обосновании и соответствующем согласовании.

9.2 Объемы отводимых сточных вод на птицеводческих предприятиях следует принимать, исходя из объема используемой воды за вычетом потерь на поение и испарение. При этом общий часовой коэффициент неравномерности водоотведения по предприятиям следует принимать равным 1,5-1,6.

Примечание – Для расчета водоотведения расход воды на мытье помещений и технологического оборудования птичников при смене поголовья принимают из нормы 10 л/м^2 обрабатываемой поверхности, которая условно принимается для птичников напольного содержания равной сумме площади пола, потолка и стен помещения.

9.3 Концентрацию загрязнений по взвешенным веществам и БПК в общепроизводственных сточных водах, поступающих на очистные сооружения от птицеводческих предприятий яичного и мясного направлений (куры, индейки, цесарки), следует принимать:

– при использовании чашечных поилок – до 300 мг/л;

– при использовании проточных поилок – до 450 мг/л.

Концентрацию загрязнений по взвешенным веществам и БПК производственных сточных вод, поступающих от птицеводческих предприятий мясного направления (гуси, утки), следует принимать 700 мг/л.

9.4 Концентрацию загрязнений по взвешенным веществам в производственных сточных водах, образующихся при мытье птичников, следует принимать:

– при клеточном содержании птицы – 9000 мг/л; БПК – 5300 мг/л;

– при напольном содержании птицы – 13500 мг/л; БПК – 6900 мг/л.

Концентрация загрязнений по взвешенным веществам в сточных водах при мытье инкубаториев – 2109 мг/л, БПК – 300 мг/л и при чистке помещений – 790 мг/л; БПК – 460 мг/л;

В сточных водах убойного цеха концентрация загрязнений по взвешенным веществам – 330 мг/л; БПК – 980 мг/л.

Примечания

1 Сточные воды убойного цеха перед очисткой должны пройти жироловки.

2 Для помещений с ручной уборкой помета концентрация загрязнений по взвешенным веществам составляет 400-500 мг/л и БПК – 720-800 мг/л.

3 Для снижения концентрации взвешенных веществ и БПК в производственных сточных водах, образующихся при мытье птичников в период профилактического перерыва, перед сбросом стоков в канализацию допускается установка отстойников.

9.5 Методы обработки и необходимая степень очистки производственных сточных вод должны определяться в зависимости от местных условий с учетом максимально возможного их использования для орошения сельскохозяйственных угодий.

9.6 Производственные сточные воды птицеводческих предприятий близки по своему составу к хозяйственно-бытовым сточным водам населенных пунктов. Допускается совместная очистка сточных вод птицеводческих предприятий и населенных пунктов.

9.7 Производственные сточные воды от убойных цехов птицеводческих предприятий допускается сбрасывать в канализацию только после утилизации жира, крови, пера и других отходов.

Примечание – Указанные мероприятия должны предусматриваться технологической частью проекта.

9.8 Сточные воды от ветеринарных объектов (изолятора, карантина, убойно-санитарного пункта, ветлаборатории) должны собираться самостоятельной канализационной сетью и перед выпуском их в общую сеть подвергаться обеззараживанию. Для обеззараживания сточных вод от ветеринарных объектов необходимо предусматривать контактные отстойники.

Обеззараживание осуществляют в соответствии с «Ветеринарно-санитарными правилами подготовки к использованию в качестве органических удобрений навоза, помета и стоков при инфекционных и инва-

зионных болезнях животных и птицы» с учетом наличия дезинфектантов и технических средств, вида и устойчивости возбудителя болезни.

При использовании хлорсодержащих препаратов дозу хлора для обеззараживания сточных вод определяют в каждом конкретном случае, исходя из хлоропоглощенности сточных вод, но не менее 100 мг/л при продолжительности контакта 2 часа.

9.9 Поверхностный сток с территории животноводческих и птицеводческих предприятий может являться интенсивным источником загрязнения близлежащих водных объектов и местности.

Водным законодательством РФ запрещается сбрасывать в водные объекты не очищенные до установленных нормативов поверхностные воды, организованно отводимые с территории животноводческих и птицеводческих предприятий.

Поверхностный сток с территории животноводческих и птицеводческих предприятий должен направляться, как правило, по открытой системе водостоков в локальные хранилища (пруды-отстойники или др.) и после соответствующей обработки использоваться для орошения сельскохозяйственных угодий.

Строительство закрытой системы водостоков допускается в исключительных случаях при соответствующем технико-экономическом обосновании.

Поверхностный сток с крыш зданий и территорий, не загрязненных экскрементами животных, остатками кормов, нефтепродуктами и другими отходами, допускается использовать для полива газонов, зеленых насаждений, сельхозугодий или распределять на естественных склонах местности. Такой поверхностный сток допускается также сбрасывать в водные объекты при условии согласования с соответствующими, специально уполномоченными на то, государственными органами в области охраны окружающей среды.

Объемы прудов-отстойников и накопителей поверхностного стока должны определяться количеством их поступления и графиком использования на сельскохозяйственных угодьях.

Поверхностный сток с выгульных площадок и других территорий, загрязненный экскрементами животных, после карантинирования должен

использоваться на сельскохозяйственных угодьях в соответствии с требованиями НТП-АПК 1.30.02-01-06.

9.10 Концентрацию загрязняющих веществ в поверхностном стоке при проектировании следует принимать по результатам физико-химических анализов, выполненных на действующих животноводческих и птицеводческих предприятиях, расположенных в аналогичных природно-климатических условиях или определять расчетом.

При расчете концентрации загрязнений в поверхностном стоке следует учитывать:

– среднее многолетнее выпадение атмосферных осадков по сезонам года;

– вид транспорта и интенсивность его движения по территории животноводческого (птицеводческого) предприятия;

– время пребывания животных на открытых площадках;

– вид технических средств и режим уборки выгульных площадок, дорог, проездов и других территорий, с которых осуществляется организованный сбор и отвод поверхностного стока.

9.11 При отстаивании производственных сточных вод птицеводческих предприятий в течение 1-1,5 ч. их БПК может быть снижено на 40%.

Для отстаивания указанных сточных вод рекомендуется применение горизонтальных и вертикальных отстойников.

9.12 Производственные сточные воды птицеводческих предприятий следует очищать совместно с хозяйственно-бытовыми водами поселка на очистных сооружениях.

Сточные воды от проточных поилок следует отводить на сооружения биологической очистки только после обработки в безнапорных гидроциклонах; от цехов убоя и переработки птицы – в жироловках, на решетках и ситах.

Кровь и другие отходы, образующиеся при переработке птицы, должны быть утилизированы.

9.13 Для биологической обработки производственных сточных вод животноводческих и птицеводческих предприятий рекомендуется применение биологических прудов.

9.14 Для биологической обработки производственных сточных вод,

прошедших предварительное отстаивание, рекомендуется применение аэротенков, работающих в режиме продленной аэрации, или высоконагружаемых биофильтров (аэрофильтров). Расчет сооружений биологической очистки производственных сточных вод следует проводить в соответствии с СНиП 2.04.03-85.

10 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ЖИДКОЙ ФРАКЦИИ НАВОЗНЫХ СТОКОВ И ЖИДКОГО НАВОЗА

10.1 Проектирование сооружений искусственной биологической очистки жидкой фракции навозных стоков допускается только при реконструкции и расширении очистных сооружений действующих предприятий с гидросмывной системой удаления навоза при:

– недостатке площадей сельскохозяйственных угодий для внесения стоков и наличия достаточного объема воды для разбавления стоков при орошении;

– неблагоприятных климатических, геологических, гидрогеологических условиях, когда не представляется возможность внесения стоков в почву, а также при сбросе их на городские или иные очистные сооружения.

10.2 Биологическую очистку жидкой фракции навозных стоков и жидкого навоза, как правило, осуществляют искусственным или естественным способами в аэротенках, рыбоводно-биологических прудах, на ирригационных полях утилизации.

Примечание – Проектирование сооружений искусственной биологической очистки для нового строительства свиноводческих комплексов и птицефабрик допускается в исключительных случаях при соответствующем технико-экономическом обосновании и использовании новых высокоэффективных сооружений, безотходных технологий по согласованию с территориальными органами государственного экологического контроля, ветеринарного и санитарного надзора.

10.3 Процесс искусственной биологической очистки жидкой фракции навозных стоков и жидкого навоза осуществляется в аэротенках механическим, пневматическим, гидропневматическим и комбинированным

способами аэрации.

При расчете аэротенков следует руководствоваться данными, приведенными в таблице 12.

Таблица 12

Режим работы аэротенков	Расход кислорода снятой БПК, г/г	БПК входящего стока, мг/л	Доза ила, г/г	Нагрузка на ил БПК, мг/л	Прирост ила от снятой БПК, %
Продленной аэрации	1,8	75	10	100	40
Повышенной нагрузки	1,6	180	8	200	50
Высокой нагрузки	1,5	570	6	300	55

10.4 При механической аэрации навозных стоков глубину аэротенков следует назначать до 4,5 м, ширину – в зависимости от гидравлического радиуса действия, кратного 5-6 диаметрам рабочего колеса рототурбины.

При пневматическом и комбинированном (гидропневматическом) способах аэрации рабочую глубину аэротенков следует принимать в пределах 3-6 м, отношение ширины к глубине – от 1:1 до 2:1.

Технологические параметры аэротенков следует определять расчетом в соответствии с СНиП 2.04.03-85.

10.5 При механическом способе аэрации степень очистки жидкой фракции следует принимать: по ХПК – до 300 мг/л, содержание взвешенных веществ – до 120 мг/л, общего азота – до 120 мг/л, фосфора – до 90 мг/л, калия – до 210 мг/л.

Соотношение значений ХПК, БПК и $БПК_5$ навозных стоков, прошедших биологическую очистку, следует принимать в соответствии с таблицей 13.

Таблица 13

Наименование показателей	Величина, мг/л						
ХПК	300	400	500	600	700	800	1000
БПК	75	115	155	200	250	310	400
$БПК_5$	30	45	65	90	115	145	200

10.6 При гидропневматическом и комбинированном способах аэрации степень очистки жидкой фракции навоза следует принимать:

– ХПК – до 200 мг/л;

– взвешенных веществ – до 30 мг/л;

– БПК5 – до 20 мг/л;

– азота аммонийного – до 30 мг/л;

– нитритов – до 0,5 мг/л;

– нитратов – до 0,5 мг/л;

– фосфатов – до 35 мг/л.

Глубокая очистка жидкой фракции навозных стоков и жидкого навоза в аэротенках при гидропневматической аэрации обеспечивается за счет комбинированной анаэробно-аэробной обработки массы и одновременно протекающих процессов нитри–, денитрификации и биологической очистки стоков.

10.7 При необходимости раздельного осуществления процессов биологической очистки жидкой фракции навозных стоков и жидкого навоза глубину емкости для нитри–, денитрификации следует принимать не менее 2 м, объем необходимо рассчитывать, исходя из концентрации аммонийного азота и гидравлической нагрузки. При этом начальная концентрация NH_4 не должна превышать 800 мг/л.

Оптимальными параметрами процессов нитри–, денитрификации жидкой фракции навозных стоков следует принимать: pH – 7,6-8,5, температуру – 30°С.

Параметры биологически очищенных навозных стоков после нитри–, денитрификации должны составить:

– ХПК – до 300 мг/л;

– БПК – 30-40 мг/л;

– NH_4 – до 10 мг/л;

– NO_3-NO_2 – до 5 мг/л;

– фосфаты – до 25 мг/л.

Примечание – Наиболее эффективная очистка жидкой фракции навозных стоков от окислов азота способом нитри-, денитрификации при раздельном протекании процессов обеспечивается при предварительной анаэробной обработке стоков в метантенках.

10.8 Содержание питательных веществ в избыточном активном иле следует принимать: общего азота – 11%, фосфора – 8,8%, калия – 3% активного ила; для радиальных отстойников время отстаивания следует назначать не менее 3 ч.

Непрерывную рециркуляцию активного ила из вторичных отстойников в аэротенки или объем возвратного ила следует определять расчетом.

Гидростатический напор для удаления ила следует принимать 1,2-1,5 м.

Угол наклона конической части отстойников – 60°.

10.10 Естественную биологическую очистку жидкой фракции навозных стоков и жидкого навоза следует осуществлять в биологических прудах различных типов и конструктивного исполнения:

– анаэробно-аэробных;

– с естественной и искусственной аэрацией;

– одно- и многоступенчатых;

– БОКС-прудах.

10.11 Биологические пруды рекомендуется применять:

– для доочистки жидкой фракции навозных стоков, прошедшей биологическую очистку;

– в качестве самостоятельных сооружений для естественной биологической очистки жидкой фракции навозных стоков, жидкого навоза и сточных вод с доильных площадок при круглогодичной работе в районах со среднегодовой температурой воздуха выше 10°С;

– для работы во 2 строительно-климатической зоне страны с мая по октябрь месяц.

Работа прудов обеспечивается при температуре воды от 4°С до 35°С.

Прудам должны предшествовать отстойники.

Пруды следует устраивать преимущественно на участках со слабо фильтрующими грунтами.

Конструкция прудов должна предусматривать возможность их периодической очистки.

10.12 Анаэробные пруды следует применять для предварительной обработки жидкой фракции навозных стоков с высокой концентрацией

от массы сухого вещества.

10.9 Вторичные вертикальные отстойники для уплотнения ила должны проектироваться исходя из пребывания в них аэрированной жидкости не менее 2 ч., считая по максимальному притоку, без учета объема загрязнения и последующей ее обработкой в аэробных условиях.

10.13 Нагрузку по БПК на анаэробные пруды-накопители следует принимать 330-560 кг/га в сутки при глубине прудов 3,5-6,0 м.

Очистка анаэробных прудов-накопителей должна проводиться не реже одного раза в три года.

10.14 В аэробных водорослевых прудах ведущая роль по переработке органических веществ принадлежит одноклеточным водорослям (фитопланктону), которые, в основном, обеспечивают пруды кислородом.

Оптимальной концентрацией загрязнения поступающей жидкой фракции навозных стоков по БПК для аэробных прудов следует считать 200-300 мг/л, максимальной – 800 мг/л.

В аэробных рачковых и рыбоводных прудах нагрузка по БПК должна составлять 50-60 кг/га/сут. БПК поступающей жидкой фракции в рачковых прудах не более 120 мг/л, а в рыбоводных – 40 мг/л.

10.15 Аэробные биологические пруды могут быть проточными или контактными с периодическим наполнением и сбросом сточных вод.

Число ступеней в проточных прудах должно быть не менее двух.

В аэробных прудах достигается дегельминтизация жидкой фракции навозных стоков.

10.16 В ступенчатых проточных (серийных) биологических прудах жидкость последовательно переливается из одной ступени в другую. Средняя нагрузка по БПК должна приниматься в пределах 50-70 кг/га в сутки.

Глубину в первых ступенях следует принимать не более 1,5 м, в последующих – не более 1,0 м.

10.17 В контактных прудах с массовым развитием фитопланктона нагрузку по БПК на поверхности следует принимать 60-120 кг/га в сутки при глубине 0,6 м.

10.18 Все пруды должны иметь шахтные водосбросы и быть спланированы с уклоном не менее 0,005 в сторону водосброса или иметь

канавки, обеспечивающие сток воды из пруда.

Ширина оградительных дамб и плотин без проезда поверху должна быть не менее 2 м, а разделительных – 1,0-1,5 м. Превышение гребня дамб над максимальным уровнем зеркала воды в прудах следует принимать с учетом высоты волны, но не менее 0,5 м.

10.19 Для очистки жидкой фракции навозных стоков и жидкого навоза допускается использовать систему анаэробно-аэробных многоступенчатых биологических прудов, состоящих, как правило, из четырехпяти последовательных ступеней сооружений:

– 1 ступень – анаэробные пруды-накопители жидкой фракции;

– 2 ступень – аэробные водорослевые пруды;

– 3 ступень – аэробные рачковые пруды;

– 4 ступень – аэробные пруды для выращивания сеголеток рыб;

– 5 ступень – пруд-накопитель очищенных стоков.

Глубину прудов следует принимать: 1 и 5 ступеней – 3,5-6,0 м; 2 ступени – 0,6 м; 3 ступени – 0,8 м и 4 ступени – 1,0-1,2 м.

Сроки эксплуатации прудов: 1 и 5 ступеней – круглогодично; 2-4 ступени – в теплый период года при температуре наружного воздуха более 5-10°С и суммарной интенсивности солнечной радиации не менее 200 кал/см^2 сут.

10.20 Ориентировочный объем аэробных прудов следует принимать, исходя из расчета 10 м^3/гол. животных (включая поросят-сосунов), с разделением: 15% объема – на пруды 2 ступени, 15% – на пруды 3 ступени и 70% – на биопруд 4 ступени.

В очищенном навозном стоке содержание растворенного кислорода следует принимать до 6 мг/л, $БПК_5$ – 10-15 мг/л.

10.21 Аэробные пруды должны быть оборудованы донными водоспусками, а рыбоводные пруды – рыбоуловителями. Биопруд 4 ступени должен соответствовать правилам проектирования рыбоводных прудов.

10.22 В прудах 4 ступени следует выращивать рыбопосадочный материал (сеголетки карпа, карася, толстолобика и амура).

10.23 Жидкую фракцию свиных навозных стоков целесообразно очищать в рыбоводно-биологических прудах.

Наибольшая эффективность очистки достигается при устройстве

пяти ступеней прудов.

11 ХРАНЕНИЕ НАВОЗА И ПОМЕТА

11.1 Сроки хранения всех видов навоза и помета следует определять расчетом в зависимости:

– от ветеринарно-санитарного состояния навоза и помета;

– от наличия благополучного в ветеринарно-санитарном отношении навоза и помета;

– от сроков использования их в растениеводстве;

– наличия свободных площадей сельскохозяйственных угодий для внесения навоза и помета;

– эпизоотического состояния хозяйства;

– природно-климатических и организационно-хозяйственных условий.

Эти сроки зависят также от структуры, влажности массы и технологии хранения.

11.2 Хранение навоза и помета следует осуществлять в прифермских или полевых хранилищах секционного типа. В целях совмещения процессов карантинирования и хранения навоза и помета количество секций хранилищ должно быть не менее двух.

Конструкция навозо– и пометохранилищ зависит от консистенции навоза и помета, гидрогеологических условий строительства. Хранилища могут быть заглубленными, полузаглубленными и наземными.

11.3 Для бесподстилочного навоза и помета хранилища допускается устраивать заглубленными или наземными траншейного типа; они должны иметь ограждения, устройства для забора жидкого навоза или навозной жижи насосами, и вдоль одной из стенок иметь съезды с уклоном 0,20.

Глубину хранилищ следует назначать в соответствии с техническими характеристиками применяемых средств для выгрузки, но не более 5 м; ширину – не менее 18 м.

Днища и откосы хранилищ должны иметь твердое гидроизоляционное покрытие.

Примечание – При обосновании для бесподстилочного помета допускается проектировать крытые заглубленные, полузаглубленные и наземные хранилища.

11.4 Для хранения подстилочного навоза и помета, твердой фракции жидкого навоза и бесподстилочного помета на прифермской территории следует предусматривать незаглубленные водонепроницаемые площадки, окаймленные канавами или хранилища глубиной 1,5-2,0 м.

В районах выпадения повышенного количества осадков допускается устройство перекрытых хранилищ.

Для сбора и удаления жижи из хранилищ следует предусматривать жижесборники.

Дно хранилищ должно иметь уклон 0,003 в сторону жижесборников.

При совмещении складирования с биотермической обработкой подстилочного навоза и помета высоту загрузки следует принимать не более 2 м.

Примечание – При технико-экономическом обосновании и соответствующем согласовании допускается хранение подстилочного навоза, помета и компостов в полевых хранилищах с глинистым или пленочным экраном или на площадках, обустроенных на твердых грунтах и поверхностях на краях полей севооборота с соблюдением экологических и ветеринарно-санитарных требований.

11.5 При размещении навозохранилищ под помещениями содержания крупного рогатого скота высота хранилищ при использовании мобильных погрузчиков должна быть не более 5 м.

Все бетонные и железобетонные конструкции днища и стен навозохранилища должны иметь защитное покрытие, обеспечивающее их долговечность в условиях контакта с навозом, относящимся к агрессивной среде средней степени.

11.6 Объем подпольных навозохранилищ следует определять, исходя из норм выхода навоза и последующего снижения его влажности до 82% за счет испарения и отвода жижи в жижесборник.

При стойлово-пастбищном содержании крупного рогатого скота выход навоза в пастбищный период должен приниматься в размере 50%, при выгульном содержании – 85% расчетного.

11.7 Навозохранилища для неразделенного на фракции жидкого свиного навоза должны быть оборудованы стационарными или мобильными устройствами для перемешивания.

11.8 В целях предотвращения замерзания напорного навозопровода и исключения намораживания подачу жидкого навоза в навозохранилища следует предусматривать, как правило, снизу навозохранилища.

В навозохранилищах для хранения жидкой фракции перемешивание не предусматривается.

Не допускается применение навозохранилищ для неразделенного на фракции жидкого навоза на предприятиях мощностью 6 тыс. свиней в год и более с гидравлическими способами удаления навоза из свинарников.

11.9 Для обеспечения гравитационного отделения жидкой фракции жидкого навоза навозохранилища оборудуются фильтрующими стенками, решетками или другими устройствами.

11.10 Конструктивные решения навозохранилищ, пометохранилищ и прудов-накопителей должны исключать фильтрацию навоза, помета и навозных стоков.

Навозохранилища и пометохранилища следует устраивать, как правило, из монолитного или сборного бетона или железобетона; пруды-накопители – из бетона, железобетона, пленочных полимерных гидроизоляционных материалов толщиной не менее 1,5 мм или их комбинаций.

11.11 Выгрузку подстилочного навоза и помета из хранилищ следует осуществлять мобильными погрузчиками, бесподстилочного – мобильными самозагружающимися цистернами-разбрасывателями типа МЖТ или насосами типа НЖН-200, НЦН-Ф-100/30 (наружный), НЦН-Ф-80/30П (плавающий), РТС (погружной) и др., а также мобильными насосными агрегатами с функцией перемешивания и измельчения.

11.12 Закрытые резервуары насосных станций (приемные емкости) и хранилища навоза следует относить к взрывоопасным (категория А).

12 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАВОЗА И ПОМЕТА

12.1 Все виды навоза и помета следует использовать для удобрения земельных угодий, повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур.

Удобрительную ценность навоза и помета следует определять по содержанию питательных веществ, количество которых для предварительных расчетов приведено в таблице 6.

Результаты предварительных расчетов по таблице 6 должны уточняться на основании результатов агрохимических анализов состава навоза и помета.

12.2 Нормы и сроки внесения навоза и помета следует устанавливать с учетом количества содержащихся в них питательных веществ и в зависимости от природно-климатических, почвенных условий, принятых севооборотов, структуры посевов и требуемого уровня урожайности сельскохозяйственных культур.

12.3 Жидкий навоз крупного рогатого скота и свиней, осадок из отстойников, избыточный активный ил следует вносить путем запахивания под кормовые культуры, используемые для приготовления силоса, сенажа и травяной муки.

Примечание – Осадок отстойников, фугат и избыточный активный ил следует вносить на поля под вспашку один раз в четыре года, среднегодовую нагрузку принимать 200 $м^3$/га.

12.4 Жидкий навоз, навозные стоки и их жидкую фракцию следует использовать в качестве удобрения многолетних трав на лугах и пастбищах при внутрипочвенном способе внесения с применением агрегатов АВВ и АВМ, оборудованными устройствами, обеспечивающими внесение навоза на глубину не менее 17 см и исключающими загрязнение навозом поверхности почвы.

12.5 Расчет оптимальной нормы внесения жидкого навоза, навозных стоков и их жидкой фракции под сельскохозяйственные культуры следует производить в соответствии с рекомендациями «Дозы и сроки внесения бесподстилочного навоза».

Ориентировочные дозы внесения всех видов помета могут устанавливаться по данным приложения В, нормы, сроки внесения и способы

заделки бесподстилочного навоза – по приложению Г.

Примечание – Для ориентировочных расчетов необходимых площадей сельскохозяйственных угодий на стадии выбора площадки под строительство животноводческих комплексов и ферм допускается норму внесения в почву бесподстилочного навоза и навозных стоков по азоту устанавливать: при орошении – до 300 кг/га; без орошения – до 200 кг/га.

12.6 Сроки и способы орошения жидкой фракцией навоза, содержащей биогенные вещества, сельскохозяйственных угодий должны приниматься в соответствии с НТП-АПК 1.30.02-01-06, а также с учетом «Ветеринарно-санитарных правил по использованию животноводческих стоков для орошения и удобрения пастбищ».

12.7 Оптимальные сроки внесения жидкого навоза, навозных стоков и их жидкой фракции должны быть приближены к периоду потребности сельскохозяйственных культур в питательных веществах.

12.8 Зимнее внесение бесподстилочного навоза и помета в почву допускается при соответствующем согласовании с органами государственного ветеринарного, санитарного надзора и экологического контроля.

При этом для исключения поступления навозных стоков, особенно в весенний паводковый период, в поверхностные водные объекты и на окружающие территории, поля для внесения навоза и его фракций обустраивают на местности с ровным рельефом, специально подготовленные и спланированные для этой цели.

Эффективность зимнего внесения бесподстилочного навоза в 1,5 раза ниже его внесения в период вегетации растений и сопряжена с высоким риском загрязнения окружающей среды.

Зимнее внесение обеззараженного жидкого навоза проводят на заранее подготовленные поля, с которых исключается сток талых, загрязненных навозом вод в водоемы.

Внесение следует проводить при температуре воздуха до минус 10°С и высоте снежного покрова до 20 см.

12.9 При наличии на предприятиях нескольких видов органических удобрений бесподстилочный навоз и помет и их жидкую фракцию следует использовать на близлежащих полях под кормовые культуры.

Подстилочный навоз, помет, твердую фракцию бесподстилочного навоза и компосты следует использовать на более удаленных полях под озимые и пропашные культуры, а также в паровых полях.

12.10 Эффективным способом использования бесподстилочного навоза является применение его под сидеральные культуры, возделываемые как в самостоятельных, так и в промежуточных посевах. Это позволит расширить сроки использования бесподстилочного навоза, увеличить поступление в почву органического вещества и предотвратить загрязнение продукции нитратами.

12.11 При расчете потребных площадей сельскохозяйственных угодий для использования навоза и помета следует учитывать потери общего азота, происходящие при обработке, хранении и внесении их в почву, приведенные в таблице 14.

Таблица 14

Вид навоза и помета	Потери общего азота, %			Метод внесения и заделки в почву
	при хранении в течение 6 мес.	при биотермической обработке	при внесении	
Подстилочный навоз, помет и твердая фракция навоза	10	30	5	Вспашка
Жидкая фракция бесподстилочного навоза и помета	15	-	10	Орошение
Торфонавозные и торфопометные компосты	1	20	3	Вспашка

Примечания

1 Потери органического вещества при биотермической обработке подстилочного навоза, помета и твердой фракции навоза составляют 20-30%, торфонавозного и торфопометного компоста – 10%.

2 Потери при внесении указаны при вспашке (заделке) навоза и помета в день разбрасывания. При вспашке через сутки потери составляют 15%, через 2 суток – 20%, через 4 суток – 25%.

12.12 В подготовленном к использованию навозе и помете не допускается содержание механических включений, размеры частиц которых в зависимости от вида навоза и помета и способа их внесения в почву, превышают величины, приведенные в таблице 15.

Таблица 15

Вид навоза и помета	Допустимый размер включений, мм
Подстилочный и полужидкий навоз, помет, компосты:	
– с высокой удельной массой	100
– с низкой удельной массой	150
Жидкий навоз и навозные стоки:	
– для внесения дождевальными установками	10
– для внесения мобильным транспортом:	
а) внутрипочвенным способом	10
б) поверхностным способом	30
– для внесения способом полива при вспашке, по плужным бороздам	30

12.13 Большое значение имеют вид и состав выращиваемых сельскохозяйственных культур на орошаемых системах с использованием навозных стоков. На мелиоративных системах с использованием навозных стоков крупного рогатого скота рекомендуются севообороты с максимальным насыщением многолетних трав – травяные и травянопропашные; для утилизации навозных стоков от свиней – зернотравяные. В зернотравяных севооборотах доля зернофуражных культур составляет до 50%. При этом площадь полей орошения увеличивается до 30% в связи с уменьшением выноса зерновыми культурами биогенных веществ.

12.14 При использовании жидкого навоза и навозных стоков на орошение важное значение имеет безопасная концентрация общего азота в поливной жидкости. Использованная концентрация общего азота в навозных стоках составляет:

– для многолетних и злаковых трав второго и последующих годов – 2,5 г/л;

– для люцерны и клевера красного – 1,6 г/л;

– для кукурузы – 1,7 г/л;

– для подсолнечника – 1,8 г/л;

– для зернофуражных культур – 2,6 г/л;

– для сорго-суданкового гибрида – 3,1 г/л.

Навозные стоки, имеющие более высокую концентрацию, перед дождеванием следует разбавлять водой.

12.15 Орошение навозными стоками следует прекращать за три недели до сбора урожая.

13 Ветеринарно-санитарные требования к проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета

13.1 В подготовленном к использованию навозе и помете должны отсутствовать возбудители инфекционных и инвазионных инфекционных болезней, жизнеспособные семена сорных растений и нормализовано количество биогенных и других веществ, в соответствии с ветеринарно-санитарными, экологическими, агрохимическими требованиями. Ветеринарно-санитарные и агрохимические требования и правила отражены в документах: «Ветеринарно-санитарные правила подготовки к использованию в качестве органических удобрений навоза, помета и стоков при инфекционных и инвазионных болезнях животных и птицы», ОСТ 10-118-96, ОСТ 10-119-96.

13.2 В проектах систем сооружений подготовки навоза и помета к использованию следует предусматривать карантинирование всех видов навоза, помета, навозосодержащего поверхностного стока, применять эффективные технологии и технические средства для их обеззараживания (дезинфекция, дезинвазия) при контаминации отходов возбудителями инфекционных и инвазионных болезней, особенно передаваемых от животных к человеку.

Срок карантинирования с целью выявления инфицированности на-

воза и помета возбудителями инфекционных и инвазионных болезней следует принимать не менее 6 суток.

Продолжительность периода эпизоотии на предприятиях следует принимать не менее 45 суток с начала ее возникновения.

13.3 Для карантинирования подстилочного навоза, помета и твердой фракции навоза должны быть предусмотрены площадки секционного типа с твердым покрытием. Для карантинирования бесподстилочного навоза, помета и их жидкой фракции – емкости секционного типа.

Карантинирование навоза и помета допускается в секционных прифермских навозохранилищах и прудах-накопителях.

13.4 Контроль качества обеззараживания всех видов навоза осуществляют соответствующие службы государственного ветеринарно-санитарного и санитарно-эпидемиологического надзора в соответствии с:

– «Инструкцией по лабораторному контролю очистных сооружений на животноводческих комплексах»;

– «Ветеринарно-санитарными правилами подготовки к использованию в качестве органических удобрений навоза, помета и стоков при инфекционных и инвазионных болезнях животных и птицы».

13.5 Степень обеззараживания (дезинфекции, дезинвазии) всех видов навоза определяют:

– по отсутствию или гибели возбудителей паразитарных болезней (яиц и личинок гельминтов, цист и ооцист паразитических простейших);

– по гибели индикаторных (санитарно-показательных) микроорганизмов в 10 $см^3$ пробы навоза, контаминированного малоустойчивыми возбудителями болезней (по выживаемости бактерий из группы кишечных палочек), возбудителей повышенной устойчивости (по стафилококкам), спорообразующей микрофлоры (по микробам из рода бациллюс). При кантоминации навоза и помета возбудителями туберкулеза качество обеззараживания их контролируют по выживаемости стафилококков и энтерококков, т.к. сапрофитные микобактерии не только сохраняют жизнеспособность более длительно, чем патогенные виды, но и размножаются при длительном хранении органических отходов.

13.6 Для исключения распространения в окружающей среде возбудителей болезней, накапливаемых в осадочной части навозохранилищ

и прудов-накопителей, выгрузку навозных стоков или забор жидкой фракции следует производить выше поверхности дна пруда не менее, чем на 50 см, или предусмотреть соответствующие барьеры перед выгрузными приямками.

13.7 Выбор способа обеззараживания навоза, помета и навозных стоков осуществляется по указанию ветеринарной службы с учетом опасности возникшей эпизоотической ситуации, вида возбудителя заболевания, наличия и вида химических реагентов и технических средств.

13.8 Обеззараживание жидкого навоза, помета, навозных стоков и жидкой фракции навоза химическим методом следует проводить, исходя из норм расхода реагентов на 1 м^3 навоза: аммиака – 30 кг (время контакта – 3-5 суток), формальдегида – 3 кг (время контакта – 3 суток при гомогенизации в течение 6 часов).

Примечания

1 Жидкий аммиак транспортируется в специальных автоцистернах. Обрабатываемый аммиаком жидкий навоз покрывают эмульсионно-дезинфицирующим слоем пленки (незонол, масляный ангидрид). Расход препарата 0,1-0,3% к обрабатываемой массе.

2 Обработку навоза и помета формальдегидом допускается осуществлять в теплый период года.

13.9 Обеззараживание жидкого навоза, навозных стоков, жидкой фракции, осадка отстойников и избыточного активного ила термическим способом следует проводить при температуре 130°С, давлении 0,2 МПа и экспозиции 10 мин.

Обеззараживание помета путем термической сушки следует проводить при температуре на выходе из аппарата 120-140°С и экспозиции не менее 60 минут.

13.10 Естественное биологическое обеззараживание подстилочного и бесподстилочного навоза и помета осуществляется путем выдерживания в секционных навозохранилищах или прудах-накопителях в течение 12 месяцев.

Для этой цели подстилочный навоз, полужидкий, выдерживаемый в секционных хранилищах, укрывают слоем торфа или обеззараженной массой навоза и помета толщиной 10-20 см.

Следует учитывать, что естественный биологический метод неприемлем для обеззараживания навоза и помета, контаминированных устойчивыми микроорганизмами (возбудители туберкулеза и др.), а также для зон с низкими температурами, где патогенные микроорганизмы выживают значительно больше указанных сроков.

13.11 Подстилочный навоз и помет, контаминированные спорообразующими возбудителями инфекций, сжигают.

13.12 Жидкий навоз и бесподстилочный помет, контаминированные неспорообразующими патогенными микроорганизмами, обеззараживают химическим способом.

13.13 При разделении жидкого навоза на фракции, жидкую фракцию обеззараживают или естественным способом – путем длительного выдерживания, или химическим способом, а твердую фракцию – биотермическим способом.

13.14 Для биотермического обеззараживания твердой фракции жидкого навоза на площадку с твердым покрытием укладывают солому, торф, опилки или обеззараженный навоз слоем 30-40 см.

На влагопоглощающие материалы рыхло укладывают твердую фракцию навоза влажностью до 80% в штабеля высотой до 3 м, шириной до 5 м, произвольной длины.

Бурты укрывают торфом, соломой, или навозом слоем 15-20 см.

Началом срока обеззараживания твердой фракции навоза считают время достижения температуры в средней трети штабеля на глубине 1,5-2,5 м до 55-60°С.

Время выдерживания навоза в штабелях после достижения заданной температуры должно составить: в теплое время года – 2 месяца, в холодное – 3 месяца.

Выделяющуюся из штабеля навоза жидкость вместе с атмосферными осадками собирают в жижесборник и обеззараживают химическим способом.

13.15 Обеззараживание жидкого навоза и бесподстилочного помета от неспорообразующих возбудителей инфекционных болезней допускается осуществлять в метантенках.

13.16 Количество метантенков для обеззараживания жидкого навоза

и помета в случаях возникновения инфекционных заболеваний животных и птиц должно быть не менее двух, чтобы обеспечить поочередную эксплуатацию метантенков в периодическом режиме.

13.17 Обеззараживание жидкого навоза и помета в метантенках в термофильном режиме сбраживания достигается при температуре 53-55°С и экспозиции не менее трех суток без добавления свежих порций навоза.

При попадании контаминированного сброженного навоза в накопители обеззараживание достигается при выдерживании сброженной массы в открытом навозохранилище в течение 6 месяцев.

13.18 Обеззараживание навоза и помета в мезофильном режиме эксплуатации метантенков обеспечивается при температуре 3-38°С и экспозиции 10-15 суток или температуре 40-42°С и экспозиции 7-9 суток.

13.19 Навоз и помет влажностью до 75% допускается обеззараживать в аэробных биоферментерах при температуре ферментации 65°С и экспозиции 7-10 суток.

13.20 Для биотермического обеззараживания подстилочного помета, твердой фракции навоза и компоста влажность должна составлять не более 75%, что обеспечит доведение температуры по всему объему массы в штабеле до 55-60°С при сроке выдерживания массы в штабелях не менее 2 месяцев в летний период и 3 месяца – в зимний период.

Примечания

1 При отсутствии активных термобиологических процессов и невозможности подъема температуры выше 40°С подстилочный помет, твердую фракцию навоза и компост при контаминировании неспорообразующими (инфекционными) возбудителями болезней для обеззараживания выдерживают в течение 12 месяцев, а при туберкулезе – 18 месяцев.

2 Для обеспечения требуемой для биотермического обеззараживания температуры соотношение между компостируемой массой и влагопоглащающими материалами должно быть не менее 2:1. При этом штабель укладывается рыхло.

3 Для предотвращения распространения возбудителей инфекционных болезней переукладка (аэрация) штабеля не производится.

13.21 При возникновении на предприятиях эпизоотий, вызванных

спорообразующими возбудителями особо опасных болезней обработка навоза и помета запрещается. Подстилочный навоз и осадки отстойников сжигают, полужидкий, жидкий навоз и навозные стоки подвергают термическому обеззараживанию.

13.22 Дегельминтизацию (дезинвазию) всех видов помета, навоза и его фракций следует проводить биологическим, физическим или химическим методами.

13.23 Биологический метод дегельминтизации (дезинвазии) предусматривает выдерживание подстилочного навоза и помета, жидкого и полужидкого навоза и бесподстилочного помета в открытых хранилищах:

– на предприятиях крупного рогатого скота – в течение 6 месяцев;

– на свиноводческих предприятиях – в течение 12 месяцев.

Помета – в пометохранилищах – в течение 3-6 месяцев.

Дегельминтизация полужидкого навоза крупного рогатого скота в подпольных навозохранилищах при отсутствии животных достигается выдерживанием его в течение 5 месяцев.

13.24 Биологическая дегельминтизация жидкой фракции свиного навоза осуществляется выдерживанием в секционных прудах-накопителях:

– в весенне-летний период – в течение не менее 6 месяцев;

– в период осеннего накопления – в течение 9 месяцев.

Биологическая дегельминтизация жидкой фракции навоза крупного рогатого скота достигается при выдерживании в секционных накопителях не менее 4 месяцев.

13.25 Дегельминтизация жидкого и полужидкого навоза крупного рогатого скота, бесподстилочного помета, жидкого осадка и избыточного ила может осуществляться путем обработки безводным аммиаком в количестве 2% к объему массы и экспозиции 2 суток.

Дегельминтизация жидкого навоза в аппарате контактного нагрева с погружной горелкой следует производить при температуре 60°С.

13.26 Дегельминтизация твердой фракции навоза, компоста, подстилочного навоза и помета влажностью до 70% обеспечивается биотермическим способом при выдерживании в буртах в весенне-летний период не менее 1 месяца, в осенне-зимний период – не менее 2 месяцев.

При влажности 75%: в весенне-летний период – не менее 3 месяцев и в осенне-зимний период – не менее 6 месяцев.

Параметры буртов: высота по верху – 2-2,5 м, ширина – до 3-3,5 м, длина – произвольная.

Дегельминтизацию навоза и помета биотермическим способом допускается проводить на подготовленных полевых грунтовых площадках.

13.27 Дегельминтизация твердой фракции свиного навоза влажностью до 75% достигается выдерживанием ее в отстойниках-накопителях периодического действия в весенне-летний период в течение 3,5 месяцев.

13.28 Дегельминтизация массы при компостировании достигается при условии развития биотермических процессов во всех слоях массы навоза:

– жидкого;

– полужидкого;

– подстилочного при послойной, двух или одноприемной закладке смеси с добавлением различных, в т.ч., нетрадиционных компонентов (кора древесины и др.).

При этом экспозиция дегельминтизации должна составлять не менее 1,5 месяцев, а началом процесса следует считать достижение температуры в верхних и нижних слоях массы 35-38°С и в центре – 50°С.

13.29 Дегельминтизация (дезинвазия) твердого подстилочного навоза, получаемого на свиноводческих фермах и крестьянских (фермерских) хозяйствах, осуществляется при складировании навоза в бурты:

– высотой – не более 1,5 м;

– шириной в основании – 2,5-3,0 м;

– выдерживание их – не менее 12 месяцев.

Для сокращения сроков дезинвазии навоза данной структуры до 7-8 месяцев необходима перебивка (перемешивание) массы 1-2 раза в весенне-летний период.

13.30 При внесении в почву жидкого навоза крупного рогатого скота на лугах и пастбищах внутрипочвенным способом, дегельминтизация массы обеспечивается внутри почвенного слоя при глубине заделки 17 см в весенне-летний период.

14 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

14.1 В соответствии с требованиями Федерального закона «Об охране окружающей среды» при проектировании, строительстве и эксплуатации систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета должны соблюдаться требования в области охраны окружающей среды, проводиться мероприятия по охране земель, почв, водных объектов, растений, животных и других объектов. Животноводческие и птицеводческие предприятия являются потенциальными источниками загрязнения водных объектов и почвы окружающих территорий органическими массами, содержащими биогенные элементы, и распространения возбудителей болезней, содержащихся в навозе, помете, навозных стоках и производственных сточных водах.

14.2 При проектировании систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета следует учитывать требования по охране компонентов окружающей среды от загрязнения:

– проекты систем должны содержать данные о количестве исходного и подготовленного навоза и помета, навозных и пометосодержащих стоков, продуктов их переработки, указания о способах, направлениях использования и утилизации.

Примечания

1 Площадь сельскохозяйственных угодий, необходимая для использования навоза и помета, рассчитывается с учетом типа и размера предприятия, количества питательных веществ, содержащихся в навозе и помете, вида возделываемых культур, потребности их в питательных веществах, выноса этих веществ с урожаем сельскохозяйственных культур, доз, сроков внесения и способов заделки их в почву.

Ориентировочные нормы, сроки внесения и способы заделки бесподстилочного навоза, примерный вынос питательных веществ с урожаем сельскохозяйственных культур приведены в приложениях Г и Д.

2 Конструктивные решения сооружений сбора, накопления и хранения всех видов навоза, помета и поверхностного стока, должны обеспечивать их герметичность и исключить процессы фильтрации жидкости в грунт и инфильтрации грунтовых вод.

3 Не допускается размещение сооружений и систем подготовки и

использования всех видов навоза, помета и поверхностных стоков на территориях первого и второго поясов санитарной охраны источников водоснабжения, источников минеральных вод и санитарной зоны курортов.

4 Не допускается строительство новых, расширение существующих систем удаления и подготовки навоза и помета к использованию на территории санитарно-защитных зон между предприятиями и поверхностными водными объектами.

5 Запрещается сброс в водные объекты неочищенных до требуемых параметров навозных, пометных и производственных стоков.

6 Проекты нового строительства и реконструкции систем удаления и подготовки всех видов навоза и помета к использованию подлежат согласованию с органами государственного ветеринарного, санитарного надзора и экологического контроля.

14.3 Территория для размещения сооружений подготовки к использованию навоза и помета должна соответствовать требованиям СНиП II-97-76.

14.4 Площадки сооружений по обработке и использованию навоза, помета и сточных вод следует располагать по отношению к предприятию и жилой застройке с подветренной стороны господствующих ветров в теплое время года.

14.5 Площадки сооружений должны иметь зооветеринарные и санитарные защитные разрывы от территории предприятий и жилой застройки. По периметру площадок сооружений следует предусматривать посадки зеленых насаждений, экранирующие и фильтрующие вредные выбросы.

14.6 Здания и сооружения на площадке следует ориентировать длинной стороной вдоль преобладающих ветров, обеспечивающих сквозное проветривание пространства.

14.7 Технологии обработки и использования навоза, помета и сточных вод, должны обеспечивать уменьшение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу за счет:

– проектирования минимальных площадей открытых накопителей

навоза, помета, сточных вод;

– применения биологических, химических, физических и комбинированных методов обработки навоза, помета, сточных вод;

– внесения в навоз, помет и сточные воды различных дезодорирующих добавок (клиноптиломита, гашеной и негашеной извести, железного купороса, персульфата натрия, древесных опилок и др.).

14.8 Определяющими веществами при расчете рассеивания загрязнений в атмосфере следует принимать аммиак и сероводород.

При выбросе в атмосферу вентиляционного воздуха, содержащего вредные вещества, следует предусматривать рассеивание пылегазовых смесей, не допуская превышение предельно допустимых концентраций.

14.9 Для улавливания загрязняющих веществ или полного исключения их выбросов в атмосферный воздух следует предусматривать очистку вентиляционных выбросов с помощью механических или биологических фильтров, облучением ультрафиолетовыми лучами или озоном, техническим способом (в высокотемпературных печах или топке котельной), адсорбционным или абсорбционным способами и т.п.

14.10 Площадки сооружений по обработке и подготовке к использованию навоза, помета и сточных вод следует размещать:

– ниже населенных пунктов и водозаборных сооружений по течению поверхностных водостоков;

– ниже сооружений водоснабжения по рельефу местности.

14.11 На животноводческих и птицеводческих предприятиях, как правило, должны предусматриваться системы бытовой, производственной и дождевой канализации с очистными сооружениями, обеспечивающими показатели, допустимые для сброса на земледельческие поля орошения (ЗПО) или в водные объекты.

14.12 Животноводческие и птицеводческие предприятия должны быть обеспечены площадями сельскохозяйственных угодий, достаточными для использования всего годового объема получаемых органических удобрений или должна предусматриваться обработка навоза, помета и сточных вод, обеспечивающая значительное уменьшение объемов получаемых удобрений, с возможностью вывоза их на дальние расстояния.

14.13 При проектировании крупных свиноводческих комплексов с гидросмывным способом удаления навоза из свинарников и отсутствии достаточных площадей ЗПО, необходимо предусматривать биологическую очистку навозных стоков до показателей, позволяющих сбрасывать их на очистные сооружения городов (промышленных предприятий) или в водные объекты.

14.14 На животноводческих и птицеводческих предприятиях следует предусматривать оборотные системы водоснабжения, системы повторного использования очищенных сточных вод, максимально сокращающие сброс их в водные объекты.

14.15 Все виды навоза, помета, сточных вод, вносимые в почву в качестве органического удобрения, не должны содержать патогенные микроорганизмы.

14.16 В проектах необходимо предусматривать меры, предотвращающие аварийные сбросы сточных вод:

– устройство дублирующих напорных трубопроводов, оборудования, сооружений;

– обеспечение электроснабжения оборудования от двух независимых источников;

– применение оборудования и трубопроводов, стойких к коррозионному и абразивному воздействию сточных вод;

– устройство автоматического контроля и сигнализации превышения уровня жидкости в емкостных сооружениях;

– устройство автоматического включения резервного оборудования при выходе из строя рабочего.

14.17 На предприятиях, имеющих очистные сооружения, необходимо предусматривать систему контроля за количеством и качеством поступающих и очищенных сточных вод, проводить постоянные лабораторные анализы их физико-химического и бактериологического состава.

14.18 Для контроля за химическим и бактериологическим составом грунтовых вод при использовании навоза, помета и сточных вод на ЗПО следует предусматривать устройство наблюдательных скважин.

14.19 Все емкостные сооружения надлежит предусматривать водонепроницаемыми.

14.20 Отработанные, не используемые водозаборные скважины, расположенные на площадках сооружений по обработке и использованию навоза, помета и сточных вод, необходимо затампонировать.

14.21 Площадки сооружений по обработке и подготовке к использованию навоза, помета и сточных вод следует размещать на непригодных для ведения сельского хозяйства землях и на территориях, где отсутствуют полезные ископаемые.

14.22 На участках расположения сооружений необходимо предусматривать восстановление (рекультивацию) нарушенного плодородного слоя почвы.

14.23 Для размещения сооружений по обработке и подготовке к использованию навоза, помета и сточных вод следует выбирать площадки, свободные от ценных пород деревьев и кустарников.

14.24 На участках строительства сооружений и прилегающих территориях следует максимально сохранять существующую растительность. Ценные породы деревьев и кустарников в возрасте 5-8 лет, попавшие под застройку, следует пересаживать в специально отведенные места.

14.25 Перед началом строительства сооружений необходимо создавать условия для миграции диких животных и птиц с площадок по обработке и подготовке к использованию (в том числе и ЗПО) навоза, помета и сточных вод.

Приложение А
(рекомендуемое)

Методика гидравлического расчета напорных навозопроводов

А.1 Рекомендации по проектированию напорных навозопроводов
А.2. Гидравлический расчет напорных навозопроводов
А.3 Пример гидравлического расчета запорного навозопровода

А.1 Рекомендации по проектированию напорных навозопроводов

Накапливаемый на животноводческих предприятиях бесподстилочный навоз представляет собой трехфазную коллоидно-полидисперсную массу. В его состав входят твердые и жидкие испражнения животных, остатки кормов, технологическая вода, а также газы, образующиеся в результате биохимических процессов, протекающих в навозе во время его хранения.

Основными физико-механическими характеристиками навоза и навозных стоков, обуславливающими надежную и эффективную работу трубопроводного транспорта, является фракционный состав навоза, его седиментационные (способность расслаиваться) и реологические (деформационные, вязкостные) свойства. Вязкость навоза и его плотность существенно влияют на потери напора.

С повышением влажности навоза его вязкость уменьшается, а предельное напряжение сдвига стремится к нулю.

Навоз различных половозрастных групп свиней и крупного рогатого скота имеет влажность 86-91% и не разделяется на фракции при отстаивании. Расслоение навоза происходит при влажности 92% и более, причем, при влажности 96,5% оно происходит интенсивно, а выпадаемый осадок уплотняется, что вызывает необходимость постоянного перемешивания навоза.

Повышение степени разбавления навоза водой при одновременном перемешивании его сопровождается увеличением содержания растворенных веществ и уменьшением содержания взвешенных веществ, выпадающих в осадок.

При влажности навозной массы менее 92%, когда не происходит расслоения, скорость движения в навозопроводе может быть менее 0,7 м/с. Навозные стоки влажностью более 92% при малой скорости движения подвергаются расслоению. При этом часть твердой фракции оседает на стенки трубы, уменьшая живое сечение навозопровода.

После прекращения работы насоса осевший осадок затвердевает, что в конечном счете может привести к закупорке навозопровода.

Для предотвращения закупорки напорного навозопровода скорость движения в нем должна быть не менее незаиливающей, приведенной в таблице А.1, а перерывы в работе насоса должны быть минимальными.

При невозможности обеспечить необходимые скорости движения и при перерывах в перекачке навозных стоков более 2 часов необходимо предусматривать промывку напорных навозопроводов технической или осветленной сточной водой. Скорость движения воды при промывке принимается в пределах 1,2-1,5 м/с. Объем промывной воды должен быть не менее полуторного объема промываемого навозопровода.

Напорные навозопроводы, как правило, следует прокладывать в две нитки.

Т а б л и ц а А.1 – Значения незаиляющей скорости

Диаметр навозопровда, мм	Незаиляющая скорость для навозных стоков, м/с	
	свиней	крупного рогатого скота
150	0,90	0,70
200	1,00	0,75
250	1,10	0,80
300	1,20	0,85
400	1,25	0,96

А.2. Гидравлический расчет напорных навозопроводов

Гидравлический расчет напорных навозопроводов следует проводить на максимальный секундный расход.

Расход стоков, протекающих в навозопроводе:

$$Q = W \times V, \qquad (1)$$

где: W – площадь живого сечения навозопровода, м^2;

V – средняя скорость движения стоков в навозопроводе, м/с.

Площадь живого сечения навозопровода:

$$W = \frac{3{,}14 \times d_в^2}{4}, \qquad (2)$$

где: $d_в$ – расчетный внутренний диаметр навозопровода, м

Тогда $Q = \frac{3{,}14 d_в^2 \times V}{4}$, из этой формулы определяем

$$d_в = \sqrt{\frac{4Q}{3{,}14V}}, \qquad (3)$$

Скорость в напорных навозопроводах назначается с учетом реологических и седиментационных свойств, незаиляющей скорости и влажности навозных стоков, а также диаметра навозопровода.

Для определения диаметра навозопровода предварительно задаются скоростью, равной незаиляющей (таблица А.1).

Незаиляющая скорость в трубах достигает максимального значения при влажности навозных стоков свиней 96% и навозных стоков крупного рогатого скота 97%.

По заданному расходу и полученному диаметру определяют скорость движения стоков.

$$V = \frac{4Q}{3{,}14d_в^2}$$

Гидравлический уклон (величина потерь напора на единицу длины) определяется по формуле:

$$i = \frac{\lambda}{d_в} \times \frac{V^2}{2g}, \qquad (4)$$

где: λ – коэффициент гидравлического трения (коэффициент Дарси);

g – ускорение свободного падения , м/с^2.

Коэффициент гидравлического трения определяют в зависимости от реологических свойств сточных вод.

Для навозных стоков влажностью 86-93% и ламинарном режиме движения коэффициент гидравлического трения определяется:

– для стоков свиней

$$\lambda_л = \frac{9{,}3 + 255d_в}{R_e^{жс}} \text{ при } R_e^{жс} \le 1500; \qquad (5)$$

для стоков крупного рогатого скота:

$$\lambda_л = \frac{64}{R_e^{жс}} \text{ при } R_e^{жс} \le 2800, \qquad (6)$$

где: $R_e^{ж}$ – обобщающее число Рейнольдса, вычисляемое по формуле:

$$R_e^{ж} = \left(\frac{\eta}{\rho \times V \times d_в} + \frac{\tau_0}{6\rho \times V^2} \right)^{-1}, \qquad (7)$$

где: η – динамическая вязкость, Па×С,

ρ – плотность, кг/м^3,

τ_0 – предельное напряжение сдвига, Па.

Значения, приведены в таблице А.2 и А.3.

При температуре 18-20°С и влажности 86-92% плотность навоза составляет 996-989 кг/м^3 (в результате образования пузырьков газа).

Т а б л и ц а А.2 – Ориентировочные значения динамической вязкости, плотности, предельного напряжения сдвига навоза и навозных стоков свиней

Влажность навоза и навозных стоков, %	Характеристика навоза и навозных стоков		
	η, ПахС	ρ, кг/м^3	τ_0, Па
86	0,700	1054,4	50
87	0,520	1050,4	30
88	0,400	1046,4	20
89	0,320	1042,4	15,0
90	0,280	1038,4	9,0
91	0,220	1034,4	5,0
92	0,200	1030,3	1,8
93	0,150	1026,3	1,6
94	0,100	1022,3	0,9
95	0,020	1018,5	-
96	0,016	1014,3	-
97	0,011	1010,1	-
98	0,006	1005,0	-

Т а б л и ц а А.3 – Ориентировочные значения динамической вязкости, плотности, предельного напряжения сдвига навоза и навозных стоков крупного рогатого скота

Влажность навоза и навозных стоков, %	Характеристика навоза и навозных стоков		
	η, Па×С	ρ , кг/м³	τ_0, Па
86	1,300	1034,2	75,0
87	1,200	1032,2	60,0
88	1,000	1029,6	50,0
89	0,800	1026,9	40,0
90	0,600	1024,4	37,0
91	0,450	1021,8	14,0
92	0,300	1019,1	5,0
93	0,100	1016,5	2,5
94	0,080	1013,9	1,0
95	0,050	1011,3	-
96	0,035	1008,7	-
97	0,030	1006,1	-
98	0,010	1003,5	-

Для навозных стоков свиней и крупного рогатого скота влажностью 86-98% и турбулентном режиме движения коэффициент гидравлического трения определяется по формуле:

$$\lambda_m = \frac{0{,}3164}{R_e^{ж\cdot 0{,}25}}, \qquad (8)$$

где: $R_e^{ж} \geq 1500$ для стоков свиней;

$R_e^{ж} \geq 2800$ для стоков крупного рогатого скота.

Для навозных стоков свиней и крупного рогатого скота влажностью 93-98% и ламинарном режиме движения коэффициент гидравлического трения определяется по формуле:

$$\lambda_л = \frac{64}{R_e^{ж}}, \quad (9)$$

где: $R_e^{ж} \leq 1500$ для стоков свиней;

$R_e^{ж} \leq 2800$ для стоков крупного рогатого скота.

Для навозных стоков свиней и крупного рогатого скота влажностью 93-98%

$$R_e^{ж} = \frac{V \times d \times \rho}{\eta}, \quad (10)$$

Потери напора по длине трубопровода, м, определяются по формуле:

$$h_д = \imath \times \ell, \quad (11)$$

где ℓ – длина навозопровода, м

местные потери напора принимаются 0,10-0,12 потерь напора по длине.

Необходимый напор (м) насоса определяется по формуле:

$$H_н = h_д + h_м + h_г + h_{св}, \quad (12)$$

где: $h_д$ – потери напора по длине навозопровода, м;

$h_м$ – местные потери напора, м;

$h_г$ – геометрическая разность отметок всасывания и подачи, м;

$h_{св}$ – свободный напор, м.

При проектировании нового животноводческого предприятия влажность навоза и навозных стоков определяется расчетным путем, при реконструкции – путем проведения анализов. В случае отсутствия данных по влажности для предварительных расчетов можно пользоваться значениями, приведенными в таблице А.4.

Таблица А.4 – Ориентировочные значения влажности навоза и навозных стоков при различных способах удаления навоза

Способ удаления навоза	Влажность навоза и навозных стоков, %	
	в каналах навозоудаления	при выходе с предприятия
Механический	88-90	-
Гидравлический:		
– самотечный:		
а) непрерывного действия и секционный	89-92	95,5-97,0
б) периодического действия	90-94	96,0-97,5
– смывной:		
а) бесканальный	92-95	97,0-98,0
б) канальный (баки, насадки)	93-96	97,5-98,5

А.3 Пример гидравлического расчета запорного навозопровода

Задача

Определить необходимый напор для перекачки навозных стоков свиней влажностью 92% с расходом 18,0 л/с (0,018 м^3/с) по стальному трубопроводу на расстояние 500 м при геометрической разности отметок всасывания и подачи 10 м.

Решение

По таблице А.1 находим незаиляющую скорость 0,90 м/с и задаем скорость в трубопроводе, равную ей.

По формуле (3) определяем расчетный внутренний диаметр навозопровода:

$$d_в = \sqrt{\frac{4 \times 0{,}018}{3{,}14 \times 0{,}90}} = 0{,}160 \text{ м}$$

Принимаем навозопровод из стальных труб с внутренним диаметром 160 мм.

По таблице А.2 при влажности навозных стоков 92% находим характеристики сточных вод:

η=0,2 Па×С; ρ=1030,3 кг/м^3; τ_0=1,8 Па;

По заданному расходу 18 л/с (0,018 м³/с) и определенному внутреннему диаметру 160 мм находим фактическую расчетную скорость:

$$V = \frac{4x0,018}{3,14x0,160^2} = 0,9 \text{ м/с}$$

Принимая во внимание, что влажность навозных стоков свиней равна 92%, вычисляем обобщенное число Рейнольдса по формуле (7):

$$R_c^{ж} = \left(\frac{0,2}{1030,3 \times 0,9 \times 0,160} + \frac{1,8}{6 \times 1030,3 \times 0,9^2} \right)^{-1} = 584,8$$

Учитывая, что $R_e^{ж}$ 1500, т.е. режим движения в трубопроводе ламинарный, коэффициент гидравлического трения вычисляется по формуле (5):

$$\lambda_т = \frac{9,3 + 255 \times 0,160}{584,8} = 0,086$$

Гидравлический уклон находится по формуле (4):

$$i = \frac{0,086}{0,160} \times \frac{0,9^2}{2 \times 9,81} = 0,022$$

Потери напора по длине трубопровода определяются по формуле (11):

$h_д = 0,022 \times 500 = 11,0$ м

Необходимый напор насоса определяется по формуле (12):

$$H_н = 11,0 + 1,1 + 10,0 + 2,0 = 32,11 \text{ м}$$

Приложение Б
(рекомендуемое)

Расход и характеристика наполнителей для компостирования навоза и помета

Расход торфа и соломы, а так же характеристика наполнителей для компостирования навоза и помета приведены в таблицах Б. 1-Б. 3.

Т а б л и ц а Б.1 – Расход торфа и соломы на приготовление компоста

Влажность компостной смеси, %	Влажность компонента, %	Влажность навоза, %					
		75	80	85	88	90	92
Торф							
65	45	0,50	0,75	1,00	1,15	1.25	1,35
	50	0,67	1,00	1,33	1,53	1,67	1,81
	55	1,00	1,50	2,00	2,30	2,50	2,70
	60	2,00	3,00	4,00	4,60	5,00	5,40
70	45	0,20	0,40	0,60	0,72	0,80	1,00
	50	0,25	0,50	0,70	0,90	1,00	1,10
	55	0,33	0,67	1,00	1,20	1,33	1,50
	60	0,50	1,00	1,50	1,80	2,00	2,20
75	50	-	0,20	0,40	0,50	0,60	0,70
	55	-	0,25	0,50	0,65	0,75	0,85
	60	-	0,30	0,70	0,90	1,00	1,10
Солома							
65	10	0,18	0,27	0,36	0,42	0,45	0,48
	15	0,20	0,30	0,40	0,46	0,50	0,54
	20	0,22	0,33	0,44	0,51	0,56	0,60
	25	025	0,37	0,50	0,57	0,62	0,67
70	10	0,08	0,17	0,25	0,30	0,33	0,36
	15	0,09	0,18	0,27	0,32	0,36	0,40
	20	0,10	0,20	0,30	0,36	0,40	0,43
	25	0,11	0,22	0,33	0,40	0,44	0,48
75	10	-	0,08	0,15	0,20	0,23	0,26
	15	-	0,08	0,17	0,22	0,25	0,28
	20	-	0,09	0,18	0,24	0,27	0,31
	25	-	0,10	0,20	0,26	0,30	0,34

Т а б л и ц а Б.2 – Характеристика наполнителей для компостирования навоза и помета

Материал	Влажность, %	Плотность, т/м^3	Размер частиц, мм	Кислотность, pH
Торф фрезерный для подстилки:				
– верховой	50	0,2-0,4	до 60	2,6-4,4
– переходный	50	0,2-0,4	до 60	2,8-5,3
Торф для приготовления компостов:				
– верховой	60	0,2-0,4	до 60	2,6-4,4
– переходный	60	0,2-0,4	до 60	2,8-5,3
– низинный	60	0,2-0,5	до 60	4,8-7,0
Солома зерновых культур (измельченная)	14	0,04	до 120	-
Опилки	22	0.5	-	5,0-6,0
Древесная кора	26	0,5	до 40	5,0-6,0
Лигнин	55	-	до 8	2,5-3,0

Т а б л и ц а Б.3 – Содержание в наполнителях отдельных веществ

Материал	Содержание в абсолютно сухом веществе, %						Влагопоглощение, %
	органического вещества	C	N	P_2O_5	K_2O	CaO	
Торф фрезерный для подстилки:							
– верховой	95	49	1,5	0,2	0,1	0,5	1000
– переходный	95	47	2,0	0,3	0,2	1,3	700
Торф для приготовления компостов:							
– верховой	95	49	1,5	0,2	0,1	0,5	1000
– переходный	95	47	2,0	0,3	0,2	1,3	700
– низинный	92	46	3,0	0,4	0,3	2,6	600
Солома зерновых культур (измельченная)	95	48	0,5	0,3	1,0	0,3	300
Опилки	94	46	0,25	0,3	0,8	1,4	400
Древесная кора	94	42	0,5	0,1	0,1	0,1	250
Лигнин	93	38	0,3	-	-	0,7	300

Приложение В
(рекомендуемое)

Ориентировочные годовые дозы внесения помета под сельскохозяйственные культуры

Ориентировочные годовые дозы внесения помета и торфопометного компоста под сельскохозяйственные культуры на дерново-подзолистых почвах нечерноземной зоны приведены в таблице В. 1.

Ориентировочные годовые дозы внесения помета под сельскохозяйственные культуры на серых лесных и черноземных почвах Лесостепной зоны приведеныв таблице В. 2.

Таблица В.1 – Ориентировочные дозы помета и торфопометного компоста под сельскохозяйственные культуры на дерново-подзолистых почвах Нечерноземной зоны (т/га)

Культура	Помет			Торфопометный компост
	сухой	естественной влажности	подстилочный	
Озимые зерновые	3-4	13-15	10-15	20-25
Яровые зерновые	3	8-10	10-15	20-25
Картофель	4-5	15-20	20-25	40-50
Кукуруза на силос	4-5	15-20	15-20	40-60
Кормовые корнеплоды	4-5	15-20	15-20	30-50
Кормовая капуста	4-5	15-20	15-20	40-60
Овощи	6-8	20-25	20-25	40-70
Однолетние травы	3-4	8-10	12-15	–
Многолетние травы	5-8	10-15	–	–
Сенокосы и пастбища	–	15-20	–	–

Примечание – На слабоокультуренных почвах следует применять дозы помета и компоста, соответственно на 2-3 т/га и 5-8 т/га выше, чем на окультуренных.

Таблица В.2 – Ориентировочные годовые дозы внесения помета под сельскохозяйственные культуры на серых лесных и черноземных почвах Лесостепной зоны (т/га)

Культура	Помет			Торфопометный компост
	сухой	естественной влажности	подстилочный	
1	2	3	4	5
Зерновые	2-5	5-7	6-8	10-15
Картофель	2-4	7-12	10-15	20-25
Кукуруза на зерно и силос	6-10	7-12	10-15	20-25
Сахарная свекла	5-8	7-12	10-15	20-25

Окончание таблицы В. 2

1	2	3	4	5
Кормовые корнеплоды	5-8	7-12	10-15	20-25
Технические	5-8	10-12	12-15	20-25
Овощи	5-8	10-12	10-15	30-40
Однолетние травы на зеленый корм	2-5	5-8	8-10	10-15
Чистый пар	–	5-8	7-10	15-20
Примечание – На слабоокультуренных почвах следует применять дозы помета и компоста, соответственно на 2-3 т/га и 5-8 т/га выше, чем на окультуренных.				

Приложение Г
(рекомендуемое)

Ориентировочные нормы, сроки внесения и способы заделки бесподстилочного навоза

Ориентировочные нормы, сроки внесения и способы заделки бесподстилочного навоза, приведены в таблице Г. 1.

Таблица Г.1 – Ориентировочные нормы, сроки внесения и способы заделки бесподстилочного навоза

Сельскохозяйственная культура	Годовая норма		Время внесения	Способ заделки
	азота, кг/га	навоза, т/га		
1	2	3	4	5
1 Озимые зерновые	120-140	30-35*	Перед основной обработкой (вспашкой)	Под плуг
2 Картофель столовый	120-200	38-50*	Осенью при зяблевой вспашке или весной перед весенней перепашкой	То же
3 Кукуруза на зеленый корм и силос	240-400	60-100	Осенью перед зяблевой обработкой или весной перед предпосевной обработкой	Под плуг, дисковый лущильщик
4 Сахарная свекла	200-300	50-75	То же	То же
5 Кормовая и сахарная свекла на корм скоту	200-400	50-100	-/-	-/-
6 Многолетние злаковые и злаковобобовые травы на сено и зеленый корм	240-320*	60-80	Перед посевом и после укоса в виде удобрительного полива или путем разбрызгивания по поверхности почвы	Боронование после укосов
7 Естественные сенокосы и пастбища	200-240**	50-60	Рано весной и после укоса или стравливания, вразброс или внутрипочвенно, в виде удобрительных поливов	То же
8 Орошаемые культурные пастбища	300-360**	75-90	То же	-/-
9 Однолетние травы	120-180	30-45	Осенью под зябь или весной под предпосевную обработку	Под плуг, дисковый лущильщик
10 Озимые промежуточные культуры	140-180	35-45	Под основную или предпосевную обработку	То же

** Дозы навоза рассчитаны при содержании азота 0,4%.*

*** Годовую норму вносят дробно равными частями в 2-4 срока.*

Приложение Д
(рекомендуемое)

Примерный вынос питательных веществ с урожаем сельскохозяйственных культур

Примерный вынос питательных веществ с урожаем сельскохозяйственных культур в среднем по Российской Федерации приведен в таблице Д.1.

Т а б л и ц а Д.1 – Примерный вынос азота, фосфора и калия с урожаем сельскохозяйственных культур

Культура	Урожайность, т/га	Вынос с 1 т продукции, кг			Вынос с 1 га, кг		
		N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
Кукуруза на зеленую массу	25-28	4	2	5	100-112	50-56	125-140
Кормовые корнеплоды	37-54	4,9	1,5	6,7	181-265	58-81	248-362
Сахарная свекла	24-26	5,9	1,8	7,5	142-153	43-47	180-195
Кукуруза на зерно	4,9-5,3	34	12	37	166-180	59-64	181-196
Озимая пшеница	2,9-3,2	35	12	25	101-112	35-38	73-80
Ячмень	2,2-2,4	27	11	24	59-65	24-26	53-58
Овес	2,2-2,5	30	13	29	66-75	29-32	64-72
Горох	1,6-1,8	66	16	20	106-119	26-29	32-36
Однолетние травы на сено	3,4-4,1	15	6	20	51-61	20-25	68-82
Многолетние травы на сено	4,0-5,2	18	7	20	72-94	28-36	80-104
Орошаемые сенокосы и пастбища (сухая масса)	5,8-8,9	19	6	20	110-169	35-53	116-178

УДК

Ключевые слова: навоз, помет, системы удаления, подготовка, транспортировка, обработка, использование, ветеринарно-санитарные требования.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ УДАЛЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НАВОЗА И ПОМЕТА РД-АПК 1.10.15.02-08

Москва
2008

Ответственный за выпуск
П.Н. Виноградов

Подписано в печать 03.12.08 Формат 60x84/16.
Печать офсетная. Бумага офсетная. Гарнитура шрифта «Arial».
Тираж 500 экз.
Верстка и печать ООО «Столичная типография»,
109235, Москва, 1-й Курьяновский пр-д, д. 15, стр.8,10.

gost.e-ecolog.ru