



Определение общих объёмов образования навоза (помёта). Хранение побочных продуктов животноводства

Раскатов Вячеслав Андреевич,
кандидат биологических наук, доцент
кафедры экологии РГАУ-МСХА имени
К. А. Тимирязева





Определение общих объёмов образования навоза(помёта)

Одним из ключевых моментов разработки безопасной технологии утилизации отходов является расчет объема их образования, который производится на основе сведений о половозрастном составе животных и технологии их содержания.

Основу органических отходов составляют экскременты животных, количество которых определяется видом, возрастом, типом кормления. Среднесуточный выход и влажность экскрементов от одного животного разных половозрастных групп при кормлении крупного рогатого скота полнорационными концентрированными кормами на предприятиях.

Общий расчёт образования побочных продуктов животноводства



В общем виде расчёт образования отходов выполняется по формуле:

$$M_n = M \times K_{ni} \times L, \text{ где}$$

M_n – годовое образование отхода (навоз/помёт);

M – общая масса животного, (т);

K_{ni} – норматив образования навоза в сутки (удельный показатель);

L – число дней в году.

Расчёт твёрдой фракции навоза(помёта) поступающей на очистные сооружения предприятия



В случае наличия на предприятии очистных сооружений, расчёт твёрдой фракции навоза (помёта) поступающей на очистные сооружения предприятий животноводства и птицеводства так же проводится с применением удельных показателей представленных в вышеуказанных нормативных документах.

Количество (объём, масса) осадка очистных сооружений сточных вод животноводческих ферм и птицефабрик в упрощённом виде:

$$Q_{\text{ос.от}} = qw \times (C_{\text{ев}} - C_{\text{ех}}) / \rho_{\text{ос}} \times (100 - P_{\text{ос}}) \times 10^4$$

$$M_{\text{ос.от}} = qw \times (C_{\text{ев}} - C_{\text{ех}}) / (100 - P_{\text{ос}}) \times 10^4, \text{ где}$$

$Q_{\text{ос.от}}$ - объём осевшего обводнённого осадка, м³/ год;

$M_{\text{ос.от}}$ - масса осевшего обводнённого осадка, м³/ год;

qw - расход сточной воды, м³/ год;

$C_{\text{ев}}$ - содержание взвешенных веществ в воде перед установкой, мг/л

$C_{\text{ех}}$ - содержание взвешенных веществ в осветленной воде, мг/л;

$\rho_{\text{ос}}$ - плотность обводнённого осадка, г/см³;

$P_{\text{ос}}$ - процент обводнённости осадка, %.

$$M_{\text{ос}} = Q_{\text{ос.от}} \times \rho_{\text{ос}}$$

$$Q_{\text{ос см}} = qw \times (C_{\text{ех}} - C_{\text{ех}}), \text{ где}$$

$M_{\text{ос}}$ - количество образующегося осевшего осадка, т/год;

$Q_{\text{ос см}}$ - количество осадка, образующегося в отстойнике (сухая масса), т/год

Ежегодная отчётность по образованию побочных продуктов животноводства



В большинстве случаев для предоставления ежегодной отчетности по образованию отходов от животноводческих и птицеводческих комплексов расчеты целесообразно проводить согласно РД-АПК 1.10.15.02-17 «Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета»

Суточных выход подстилочного навоза от одной головы в сутки складывается из экскрементов животного и подстилки:

$M_{\text{сут.п.}} = M_{\text{экс.}} + M_{\text{п.}}$, где

$M_{\text{сут.п.}}$ – суточный выход подстилочного навоза от 1 головы в сутки, кг;

$M_{\text{экс.}}$ – суточный выход экскрементов от 1 головы в сутки, кг;

$M_{\text{п.}}$ – норма расхода подстилки, кг/голову в сутки



Гидравлические и самотёчные системы смыва

Объем выхода бесподстилочного навоза определяется количеством экскрементов и добавляемой в них технологической воды.

Гидравлические системы удаления навоза могут быть представлены самотечными системами непрерывного и периодического действия, а также прямым смывом водой. Удаление самосплавом или гидросплавом (самотечные системы) сопровождается попаданием в навоз относительно большого количества воды. В данном случае получают полужидкий, чаще – жидкий навоз.

Система прямого смыва (гидросмыв) приводит к более значительному разбавлению навоза технологической водой и получению навозных стоков. В настоящее время гидросмывную систему удаления допускается применять в исключительных случаях.

Расчёт суточного и годового выхода подстилочного и бесподстилочного навоза



Расчёт суточного выхода бесподстилочного навоза проводится по формуле:

$M_{\text{сут.б.}} = M_{\text{экс.}} + M_{\text{вод.}}$, где

$M_{\text{сут.б.}}$ – суточный выход бесподстилочного навоза от одного животного, кг/сутки

$M_{\text{экс.}}$ - суточный выход экскрементов от одного животного, кг/сутки

$M_{\text{вод.}}$ - суточный расход воды на одного животного, кг/сутки

Годовой выход навоза (подстилочного или бесподстилочного) по ферме определяется следующим образом:

$M_{\text{общ.}} = (M_{\text{сут.}} \times N \times T_{\text{ст.}} + M_{\text{сут.}} \times N \times T_{\text{паст.}} \times 0,5) / 1000$, где

$M_{\text{общ.}}$ – выход навоза по ферме, т/год

N – среднегодовое поголовье животных, гол.;

$T_{\text{ст.}}$ – стойловый период, сутки

$T_{\text{паст.}}$ – пастбищный период, сутки



ХПК ,БПК,БПК5 и их отношения

Современным нормативным документом по учёту образования навоза (помёта), который не противоречит, но более полно раскрывает образование навоза от различных животноводческих предприятий, является РД-АПК 1.10.15.02-17 «Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета (с Изменением № 1)» (глава 5, табл. 2, 3, 4).

- Помимо нормативов образования навоза (помёта) данный документ представляет отношение величин:
- химической потребности кислорода (ХПК) к массе органического вещества (ОВ);
- пятидневного биохимического потребления кислорода (БПК5) и полного БПК к ХПК;
- БПК5 к БПК для экскрементов свиней, крупного рогатого скота и помета кур.



Хранение побочных продуктов животноводства

Хранение побочных продуктов животноводства(навоза, помёта) в каждом отдельном случае должно быть увязано с технологией его обработки, транспортированием, созданием условий для максимального сохранения питательных веществ, с полным устранением ручного труда и предотвращением загрязнения окружающей среды.

Навозохранилища делятся:

- по назначению — на прифермские и полевые;
- по типу — на горизонтальные и вертикальные;
- по форме — на прямоугольные и круглые;
- по конструктивному решению — на упрощенного типа и капитальные (бетонные, кирпичные и т. д.).



Определение размера навозохранилища

Пример расчёта.

Размер навозохранилища определяют количеством навоза, накапливающегося в стойловый период. Ориентировочно для хранения навоза в течение 2,5-3,0 мес. на одно животное необходимо: для взрослого КРС от 2,0 до 2,5 м², а для молодняка КРС от 1,00 до 1,25 м² площади навозохранилища при высоте штабеля 1,5 м. поголовье составляет 600 голов, следовательно, площадь навозохранилища будет равна $300 * 2,0 + 300 * 1,0 = 900 \text{ м}^2$. Необходимая площадь навозохранилища на одно животное составляет за стойловый период: для коров — 2,5 м²; для молодняка крупного рогатого скота — 1-1,25 м²; для свиней — 0,4-0,5 м²; для лошадей — 1,4-1,75 м²; для овец — 0,2-0,3 м².



Площадь навозохранилища

Площадь навозохранилища рассчитывают по формуле:

$$F = (m \times g \times n) / h \times \gamma$$

F – площадь навозохранилища, кв. м;

m – число животных в помещении;

g – количество навоза в сутки от одного животного;

n – число суток хранения;

h – высота укладки навоза, м;

γ – объемная масса навоза, кг/м³;

Необходимым условием для каждого навозохранилища является устройство жижесборников, которые располагают ниже дна навозохранилища по его продольным каналам. Объем устанавливается из расчета 1,3 кв. м на каждые 100 т навоза.



Навозохранилища



Навозохранилища делятся: **по назначению** — на прифермские и полевые, **по типу** — на горизонтальные и вертикальные, по форме — на прямоугольные и круглые, **по конструктивному решению** — на упрощенного типа и капитальные (бетонные, кирпичные и т. д.). Размер навозохранилища определяют исходя из количества поголовья скота на ферме и сроков хранения навоза. В последнем случае нужно учитывать зимний период содержания скота (6...7 месяцев).



Хранение навозной жижи в жижеборниках

Прежде всего, органические удобрения должны быть обеззаражены, так как в своем составе они содержат большое количество патогенной микрофлоры. При наличии инфекционных заболеваний животных или содержании в навозе карантинных сорняков хранить и использовать его нужно в соответствии с указаниями ветеринарной и карантинной служб.

Навозную жижу хранят в плотно закрытых жижеборниках. Потери азота при этом уменьшаются, т.к. воздух в жижеборнике быстро насыщается CO_2 , образующийся при разложении мочи, и диссоциации $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ с образованием аммиака задерживается. Учитывая особую эпизоотическую, санитарно-эпидемиологическую и экологическую опасность, которую представляет собой органические отходы животноводства и птицеводства для окружающей среды, здоровья животных и человека.



Гидросмыв. Накопительные ёмкости



Гидросмыв в накопителе перед доильным залом. Накопительная ёмкость для обеззараживания навоза. Гомогенизация полужидкого и жидкого навоза; разделение жидкого навоза на фракции в отстойниках-накопителях (при этом применяется полная или частичная биологическая обработка жидкой фракции) или механическими средствами. При использовании всех схем навоз сначала проходит карантинирование, затем его обеззараживают, после чего проводят обработку (выделяют примеси, перемешивают навоз, разделяют его на фракции и др.)

Выявление эпизоотических ситуаций. Борьба с сорными растениями в карантинных емкостях



Для выявления эпизоотической ситуации необходимо карантинирование побочных продуктов животноводства не менее 6 суток, которое осуществляется в карантинных ёмкостях.

При возникновении инфекционных заболеваний всю массу получаемых в 6ти-суточный период органических удобрений следует подвергнуть обеззараживанию следующими методами:

- химическим (с использованием аммиака, формальдегида и т.д.);
- термическим (с использованием пароструйных установок);
- биологическим (выдерживание в накопителях в течение 12 месяцев).

Формальдегид и аммиак являются в настоящее время наиболее приемлемыми препаратами для дезинфекции органических отходов, контаминированных вегетативной неспорообразующей патогенной микрофлорой.

Жижесборники



Жижесборники устраиваются квадратными или цилиндрическими глубиной не более 3 м. Стены выполняются из сборных железобетонных колец или плит, а также из обожженного кирпича и бутового камня. Жижееотводные лотки устраивают позади стойл и станков по обе стороны навозного прохода. Лотки не должны впитывать и пропускать в грунт жижу. Поверхность их делают гладкой. Материал для лотков: бетон, асфальт, сильно обожженный кирпич, разрезанные вдоль асбофанерные грубы. Дерево, хотя и наиболее распространено для устройства лотков, уступает вышеуказанным материалам из-за способности насыщаться влагой.



Борьба с сорными растениями в навозе

Кроме инвазионного начала, навоз и помет часто содержат семена сорных растений, которые могут быть следствием первичного и вторичного его засорения.

По данным ВНИИ, в 1 т навоза содержится около 50 тысяч всхожих семян сорняков, в курином помете – 120-412 тысяч, а в твердой и илистой фракции свиного навоза их количество достигает почти миллиона. Опасным источником засорения культур считается торф.

Основной путь борьбы с сорными растениями – это предупредительные меры, исключающие поступление их семян в удобрения. Сорняки в местах хранения навоза следует уничтожать на ранних стадиях механически или химически, используя гербициды сплошного.



Спасибо за внимание!