



Определение общей площади земель сельскохозяйственного назначения, необходимой для экологически безопасного использования годового объема побочных продуктов животноводства

**Дабахова Елена Владимировна,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры экологии РГАУ-
МСХА имени К. А. Тимирязева**



РД-АПК 1.10.15.02-17 «Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помёта»



- ✓ животноводческие и птицеводческие предприятия должны быть обеспечены площадями сельскохозяйственных угодий, достаточными для использования годового объема получаемых отходов или на них должна предусматриваться обработка навоза и помета, обеспечивающая уменьшение объемов отходов, с возможностью перевозки их на дальние расстояния;
- ✓ площадь сельскохозяйственных угодий должна быть достаточной для экологически безопасного использования навоза, помета и т.д. в качестве удобрения.

При расчете площадей чаще всего учитываются ограничения по азоту, фосфору и тяжелым металлам.



Расчет по азоту

Алгоритм:

1. определение годовых объемов образования побочных продуктов животноводства по видам;
2. расчет общего количества азота, который в нем содержится (на основе фактических данных по концентрации азота в продуктах животноводства или справочных из РД-АПК 1.10.15.02-17)
3. корректировка количества азота с учетом потерь при хранении (данные по потерям – РД-АПК 1.10.15.02-17);
4. примерный расчет площади исходя из требования: норма внесения азота не более 200 кг/га.



Расчет по азоту (пример)

Установлено, что годовой выход навоза на свиномкомплексе полного цикла (6 000 основных свиноматок) составляет:

- ✓ 42 847 т/год твердой фракции с влажностью 60 %,
- ✓ 182 672 м³/год жидкой фракции с влажностью 97,7 %.

Содержание биогенных элементов в свином навозе

Содержание в сухом веществе, %*			Содержание, кг в 1 т навоза расчетной влажности			Содержание, кг в годовом объеме навоза		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
твердая фракция								
2,7	2,88	1,25	10,8	11,5	5,0	462 748	492 741	214 235
жидкая фракция								
3,3	0,32	1,25	0,76	0,07	0,29	138 831	12 787	52 975

* - РД-АПК 1.10.15.02-17



Расчет по азоту (пример)

Потери азота при хранении, обработке и использовании навоза
(РД-АПК 1.10.15.02-17)

Вид навоза и помета	Потери общего азота, %			Метод внесения и заделки в почву
	при хранении в течение 6 месяцев	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	10	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%.



Расчет по азоту (пример)

Учитывая, что при хранении навоза теряется 10 % общего азота твердой фракции и 15 % азота жидкой фракции, общее количество азота, аккумулированное в годовом объеме навоза на свинокомплексе полного цикла (6 000 основных свиноматок), с учетом потерь составляет 545 479 кг

Ориентировочная площадь, необходимая для использования годового объема навоза – **2 727 га** (545 479 кг : 200 кг/га).

В последующем дозу по азоту и площадь для внесения следует уточнять с учетом:

- ✓ условий территории (защищенность грунтовых вод, рельеф и т.д.);
- ✓ почвенных условий;
- ✓ севооборота и других факторов.

В рассматриваемом примере с учетом сложного рельефа площадь, на основе экспертной оценки была увеличена до **3 650 га**



Расчет по фосфору (пример)

Установлено, что годовой выход навоза на свиномкомплексе полного цикла (6 000 основных свиноматок) составляет:

- ✓ 42 847 т/год твердой фракции с влажностью 60 %,
- ✓ 182 672 м³/год жидкой фракции с влажностью 97,7 %.

Содержание биогенных элементов в свином навозе

Содержание в сухом веществе, %*			Содержание, кг в 1 т навоза расчетной влажности			Содержание, кг в годовом объеме навоза		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
твердая фракция								
2,7	2,88	1,25	10,8	11,5	5,0	462 748	492 741	214 235
жидкая фракция								
3,3	0,32	1,25	0,76	0,07	0,29	138 831	12 787	52 975

* - РД-АПК 1.10.15.02-17



Расчет по фосфору (пример)

Приход с органическими отходами при планируемой площади внесения 3650 га – 138,5 кг/га (505 528 кг : 3 650 га)

Расходная часть с учетом набора культур и доли их в севообороте – 45 кг

Баланс +208%

Ежегодно приход элемента сверх выноса культурными растениями будет приближаться к 94 кг, что приведет к увеличению содержания подвижных фосфатов в почве примерно на 8-10 мг/кг

Учитывая, что средневзвешенное содержание подвижного фосфора в почве на момент проведения расчетов составляло 190 мг/кг, в первые годы баланс данного элемента может быть положительным и составлять 208 % до достижения очень высокого уровня содержания фосфатов (более 250 мг/кг).

С учетом норматива затрат, на это потребуются около 6-8 лет.

При реализации примерно 55 % твердой фракции навоза баланс фосфора в почвах прилегающей территории будет нулевым

Прогноз изменения содержания тяжелых металлов (ТМ) в почве при использовании побочных продуктов животноводства



Показатели	Pb	Cd	Zn	Ni
Содержание ТМ в навозе, мг/кг сухого вещества	28	0,22	104	24
Поступление ТМ с навозом, г/га*	164	1,3	610	141
Увеличение содержания ТМ в почве, мг/кг**	0,055	0,0004	0,203	0,047
Количество лет, за которое содержание ТМ в почве увеличится на 1 мг/кг	18	2500	4,9	21
Фоновое содержание ТМ в почве, мг/кг	8,7	0,61	26,6	22,8
Количество лет, за которое содержание ТМ в почве достигнет ОДК	1023	975	363	366

* - из расчета внесения 21 424 т сухого вещества на 3 650 га;

** - в расчете на среднюю массу пахотного слоя 3 000 00 кг

Упрощенный расчет не учитывает вынос металлов урожаем сельскохозяйственных культур, потери их с поверхностным стоком и другие статьи расхода. Соответственно, фактическая аккумуляция токсикантов в почве пойдет значительно меньшими темпами, чем следует из ориентировочного прогноза.

Расчет максимальной разовой дозы побочных продуктов животноводства



Максимальную разовую дозу внесения органического удобрения устанавливают по содержанию азота – его поступление в общем случае не должно превышать 200 кг азота на 1 га (распространяется на бесподстилочный навоз).

Данная доза может быть скорректирована в зависимости от почвенно-климатических условий территории, а также выноса элемента планируемым урожаем.

Жесткое ограничение на дозу внесения в соответствии с РД-АПК 1.10.15.02-17 «Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помёта» установлено только на осадок отстойников, фугат и избыточный активный ил, которые следует вносить на поля под вспашку один раз в четыре года, среднегодовую нагрузку принимать 200 м³/га.



Спасибо за внимание!