

Рисунок 1 – Схема устройства для дезинфекции

### Заключение

Использование предлагаемого способа позволит осуществлять реконструкцию существующих производственных помещений с минимальными затратами и без создания экологически опасных ситуаций. В настоящее время при реконструкции свинарников используют технологии, связанные с выемкой грунта на глубину свыше метра. Основными проблемами, возникающими при реализации такого метода реконструкции, являются высокий уровень капитальных затрат, который приводит к тому, что срок окупаемости такой реконструкции свинарника достигает 8 лет. При этом возникают проблемы связанные с экологией.

Предлагаемый способ позволит снизить затраты на реконструкцию свинарников, снизить срок окупаемости и избежать непроизводительных затрат на захоронение вынутого грунта и бетона, полностью исключается негативное воздействие на экологию.

### Литература

1. Плященко С.И., Сапего В.И., Соляник В.В. и др. Методические указания "Методология оценки и моделирования комфортных условий содержания свиней" для слушателей факультета повышения квалификации, консультантов и студентов БГАТУ. Минск: 2003. – 196 с.
2. «Государственная программа возрождения и развития села на 2005-2010 годы».
3. «Ветеринарно-санитарные правила для специализированных хозяйств» (12 октября 1970 г.). Утверждена главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства СССР 8 декабря 1986 г.
4. Инструкция по проведению ветеринарной дезинфекции, дезинвазии, дезинсекции и дератизации. Утверждена главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства СССР 8 декабря 1986 г.
5. [www.tempstroy.ru](http://www.tempstroy.ru) Рекламный проспект компании «ТемпСтройСистемы».

УДК 631.371.33(07)

## ОЦЕНКА ВЫХОДА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

Вабищевич И.Ф., Гургенидзе И.И. (БГАТУ)

*В статье рассмотрены проблемы повышения эффективности использования органических удобрений при мобильном и электрифицированном способах удаления навоза из коровника. Указаны преимущества электрифицированного способа с учетом взаимосвязи работы с энергосистемой Беларуси. Выведен новый показатель исчисления навоза в расчете на 1 кг продукции.*

### Введение

За последние годы заметно возросла интенсивность сельскохозяйственного производства, и в особенности растениеводства. Это сопровождалось ростом выноса питательных ве-

#### Секция 4: РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ

ществ из почвы. Одновременно заметно падал объем органических удобрений, вносимых под пропашные культуры. Оценка эффективности их использования является сложной методической и практической проблемой. Для ее решения следует выделить три первоочередных вопроса. Это, во-первых, разработка методики определения стоимости навоза, получаемого на МТФ. Во-вторых, выявление сравнительной эффективности способов его удаления и использования навоза. И, в-третьих, разработка методики расчета объемов получаемого навоза от животных, с учетом его качества и потерь на различных этапах технологической цепочки, включающей удаление навоза из помещения, его транспортирование до места хранения, переработка и хранение и, наконец, внесение его в почву. Именно эти вопросы требуют первоочередного решения в связи с необходимостью управления затратами на производство и использование органических удобрений. В последние годы в молочном животноводстве республики достигнуты весьма серьезные результаты по росту продуктивности молочного стада, снижению затрат топливно-энергетических ресурсов. Принимаются меры по дальнейшему улучшению этих показателей, призванных снизить себестоимость конечной продукции и на этой основе обеспечить повышение конкурентоспособности молочной продукции на внешних рынках. В частности не просто рассматриваются, а реально внедряются новые технологии по содержанию животных. Среди них довольно широко проводится работа по замене электрифицированного способа удаления навоза из помещений, который базируется на использовании скребковых транспортеров на мобильный способ, где применяется тракторная техника. Это, действительно снижает электроемкость производства молока. Что же касается энергоемкости, то это вопрос, который требует серьезного обоснования. Удаление навоза это лишь небольшая часть весьма сложной проблемы повышения эффективности его использования на молочно-товарных фермах в современных условиях. И здесь предстоит решить много непростых вопросов методического и практического характера.

##### *Основная часть*

Во-первых, своего решения требует вопрос его правильного учета на современных фермах, и вот почему. За период 2000-2007г.г. продуктивность молочного стада в сельскохозяйственных и других организациях республики выросла с 2154 до 4022 кг на голову, удельный расход кормов снизился с 1,50 до 1,22 корм. ед на 1 кг. Существующие нормы выхода навоза, рекомендуемые литературными источниками различны и варьируют в пределах от 35 до 55 кг/гол. Рост продуктивности животных, помимо повышения генетического потенциала, обусловлен еще и ростом уровня кормления, повышением качества кормов, сбалансированности и т.д. Логическим следствием этого является и увеличение выхода навоза. Этот факт совершенно не учитывается действующими нормами.

Из таблицы 1 видно, что в республике, вплоть до 1985 года постоянно наблюдалась положительная динамика внесения органических удобрений. Но, начиная с 1995 года, произошел резкий спад объемов их внесения. В 2005 году этот показатель составил 27,3 млн. т, а в 2008 г. предстоит внести порядка 40 млн. т. В настоящее время объем вносимых органических удобрений в расчете на 1 га уступает уровню 1990 г. в 2 раза. Следствием этого является снижение содержания гумуса в почве. Так, если в 1991-1995 гг. содержание гумуса в почве составляло 2,28%, то в 2001-2005 гг. его уровень достиг 2,25% и эта тенденция снижения сохраняется. Это приводит к снижению плодородия почвы, а значит и показателей эффективности ее использования. Отсюда, повышение экономической эффективности использования земельных ресурсов вполне обоснованно можно рассматривать как одну из приоритетных задач развития растениеводства. Среди проблем повышения продуктивности растениеводства исключительное место занимают органические удобрения и в частности навоз КРС.

Таблица 1 – Динамика внесения органических удобрений в сельском хозяйстве Беларуси.

Внесено	1981 г.	1984 г.	1985 г.	1995 г	2000 г	2002 г	2003 г	2004 г	2005 г	2006 г
Всего млн. т	73,9	88,7	91,3	48,1	35,2	29,4	27,4	27,5	27,7	28,3
На 1 га пашни	12,8	15,6	16,1	9,2	7,0	6,5	6,2	6,2	6,3	6,3

Практика показывает, что в настоящее время, подавляющее большинство хозяйств при определении стоимости навоза принимает неизменную норму его выхода. Главным недостатком такого подхода к определению объемов получаемого навоза и его себестоимости является не учет продуктивности животных, что является следствием уровня и качества кормления. Для устранения этого недостатка предлагается производить расчет объемов выхода

навоза исходя из следующей формулы: 
$$V = \sum_{i=1}^n (x_i \cdot y_i \cdot (1 - z_i)),$$

где,  $x_i$  – вид корма и его количество, кг;  $y_i$  – содержание сухого вещества в  $i$ -ом корме;  $z_i$  – коэффициент переваримости  $i$ -ого корма

На основании предложенной модели нами выполнены расчеты, позволяющие уточнить показатель выхода навоза, увязанный с уровнем кормления и коэффициентов переваримости сухого вещества кормов, входящих в состав рациона молочных животных. Это позволяет существенно уточнить реальные объемы получаемого навоза, а значит и обоснованно рассчитать его стоимость. Из таблицы 2 видно, что с увеличением продуктивности животных растет и выход навоза. Но и этот показатель является в основном количественным и не отражает его качественных характеристик. Представляет интерес его определения в расчете на 1 килограмм конечной продукции. На основании существующих норм кормления животных для разной продуктивности, с учетом содержания сухого вещества в кормах, коэффициентов переваримости – получены суточные нормы выхода навоза в зависимости от молочной продуктивности.

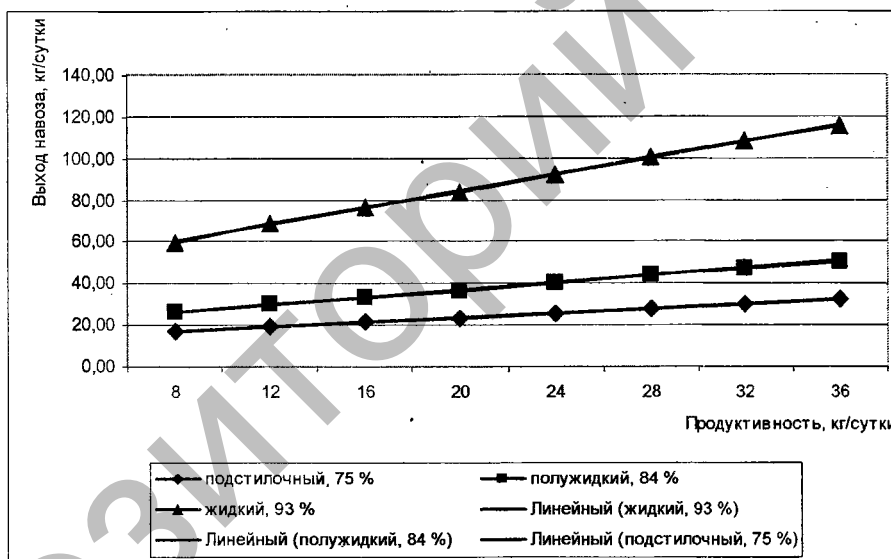


Рисунок 1 – Суточный выход навоза в зависимости от продуктивности коров

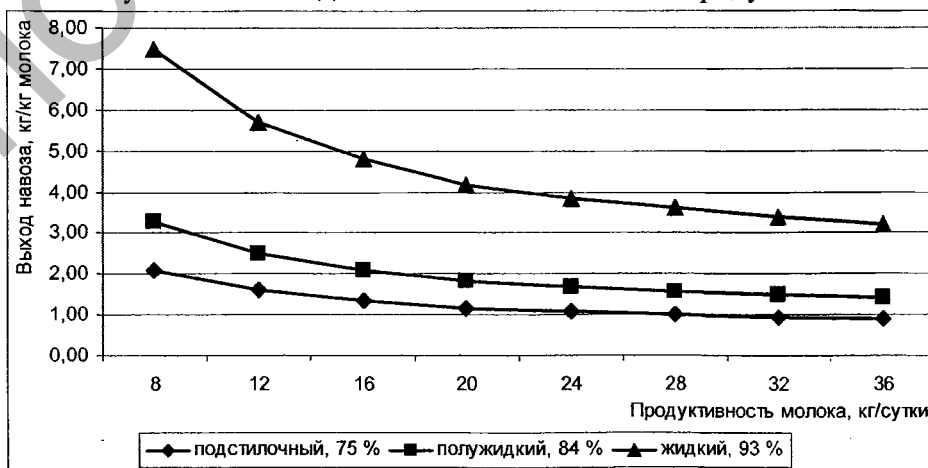


Рисунок 2 – Выход навоза на 1 кг молока в зависимости от продуктивности животных.

#### Секция 4: РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ

Как видно из представленных рисунков при увеличении уровня кормления и продуктивности животных выход навоза в расчете на одну голову растет, а показатель выхода навоза на единицу выхода конечной продукции, наоборот, падает. Этот показатель позволяет более точно планировать объемы его выхода и удельные затраты материальных, трудовых и энергетических ресурсов на всех звеньях технологической цепочки.

Таблица 2 - Выход навоза на голову в зависимости от продуктивности животных.

Показатели	Продуктивность, кг/сутки							
	8	12	16	20	24	28	32	36
Расход кормов, корм. ед.	8,6	10,6	12,6	14,6	17,6	19,7	22,3	24,9
Выход навоза (сухое вещество), кг/сутки	4,18	4,79	5,37	5,85	6,46	7,04	7,58	8,06
Выход навоза, кг/сутки:								
- подстилочный, 75 %	16,73	19,18	21,49	23,39	25,84	28,15	30,33	32,23
- полужидкий, 84 %	26,14	29,96	33,58	36,55	40,38	43,99	47,39	50,36
- жидкий, 93 %	59,74	68,49	76,74	83,54	92,29	100,54	108,31	115,11

Другой важный и не менее сложный вопрос – определение стоимости навоза. Здесь в первую очередь требует своего решения учет элементов затрат, включаемых в себестоимость навоза. В соответствии с существующим положением по калькуляции себестоимости продукции животноводства побочная продукция не калькулируется, а учитывается в следующей оценке. Стоимость навоза рекомендуется определять с учетом расчетных (нормативных) затрат на его уборку и хранение в конкретных условиях, а также стоимости используемой подстилки (торф, опилки, солома), амортизационных отчислений на технические средства по удалению навоза из навозохранилища, расходов на его хранение и выемку из навозонакопителей.

Такие рекомендации – носят общий и совершенно неконкретный характер, не учитывая ряда статей затрат, которые следует и можно непосредственно отнести на стоимость получаемого навоза. Особенно это видно на примере электрифицированных технологий удаления навоза. При существующем подходе не учтенными остаются затраты на электроснабжение, и в частности часть стоимости внешнего электроснабжения коровника от потребительского ТП 10/0,4 кВ до коровника (кусоч воздушной или кабельной линии электропередачи и опора для ВЛ), вводно-распределительного щита, силового щита управления и силового кабеля от него до асинхронного двигателя навозоуборочного транспортера. Кроме того, также не учтенными оказываются потери электроэнергии во внутренних электрических сетях от потребительской подстанции до электроприемников горизонтального и наклонного транспортеров, которые также должны относиться непосредственно на стоимость навоза. Также требует учета и затраты труда скотника, которые непосредственно могут быть отнесены на анализируемый процесс (например, сгребание части навоза в навозосборный канал). Очень важным является и такой вопрос. Например, в энергетике при определении стоимости отпущенной потребителям тепловой энергии из затрат на получение и транспортирование теплоты до теплоиспользующего оборудования вычитают стоимость возвращенной тепловой энергии по обратному трубопроводу. Такой принципиальный подход можно вполне обоснованно применить в животноводстве при определении стоимости навоза. Роль стоимости производства и подачи теплоты здесь будут играть затраты на производство и подачу в кормушку кормов, а роль возвратной теплоты навоз и другие отходы. Численные значения этих материальных потоков можно с вполне приемлемой точностью определить из анализа энергетического баланса животного. Таким образом, стоимость навоза будет содержать в себе часть стоимости неиспользованных организмом животных кормов, стоимость использования технических средств по удалению навоза из помещения, его хранения, выемку и погрузку в транспортные средства, стоимость внешнего и внутреннего энергоснабжения с учетом потерь энергии в электри-

ческих сетях хозяйства. Кроме того, при определении стоимости навоза необходимо учесть затраты на строительную часть системы удаления навоза. Это очень важно в связи с тем, что, например, при переходе на мобильный способ удаления навоза возрастают требования к ограждающим конструкциям коровника (пола). При определении сравнительной эффективности способов удаления навоза с различными технологиями содержания животных, в варианте с доением коров в молочном зале, одновременно с учетом экономии затрат труда на доение, необходимо учитывать затраты на строительство и эксплуатацию доильных залов, стоимость недополученной продукции из-за повышения стрессового состояния животных, а также затрат времени скотника на удаление навоза из мест перегона животных в доильный зал, и непосредственно в нем самом. Такая оценка стоимости навоза более объективная, поскольку полнее учитывает затраты по всей энерготехнологической цепи. При определении затрат по сравниваемым вариантам удаления навоза наибольшую сложность представляет правильный учет капиталовложений и эксплуатационных затрат по электрифицированному варианту. Капиталовложения на технологию удаления навоза, базирующейся на применение электроэнергии должны учитывать все элементы энергетической и технологической цепочки. Доля капиталовложений на внешнее и внутреннее электроснабжение, приходящаяся на процесс уборки навоза рассчитывается исходя из соотношения мощности электроприемников навозоуборочного транспортера и суммарной мощности электроприемников на вводе в здание коровника. В большинстве коровников в течение многих лет массово применяются скребковые транспортеры (горизонтальный и наклонный), позволяющие удалить навоз из помещения и погрузить его в прицеп. Для выполнения аналогичной работы в механизированном варианте предусмотрено использование трактора, бульдозера и погрузчика. Важным моментом является то, что для приведения рассматриваемых вариантов к тождественному эффекту конкурирующих технологий все показатели приняты для одного временного среза. Как видно из результатов, представленных в таблице 3, при сложившихся ценах на оборудование, технику и энергоносители, уровне заработной платы механизаторов в настоящее время не существует экономических оснований для отказа от технологии удаления навоза из коровников, основанной на применении электроэнергии.

Таблица 3 – Показатели экономической и энергетической эффективности удаления навоза из коровника на 200 голов

Наименование показателей	Вид энергоносителя	
	Дизельное топливо	Электроэнергия
1. Тип агрегата	МТЗ-82+ТО-18	ТСН-160А / ТСН-3,0Б
2. Мощность, кВт	60	12,5
3. Время работы, ч/год	154	140
4. Расход энергоносителей:		
- электроэнергия, кВт*ч	-	1 680
- дизельное топливо, кг	1 756	-
- ТЭР, т.у.т.	1,45	0,54
5. Капвложения, тыс. руб	4 033	7 380
6. Эксплуатационные издержки, тыс. руб	2 577	1 858
7. Годовой доход, тыс. руб	-	1 497
8. ЧДД, тыс. руб	-	2 317
9. Срок окупаемости, лет	-	2,24

Применение скребковых транспортеров в системе удаления навоза из коровников позволяет снизить себестоимость навоза, получить чистый дисконтированный доход в размере порядка 1,5 млн.руб. При этом окупаемость проекта составляет около двух лет. С точки зрения перспективы, не менее важным является и то, что электрификация удаления навоза обеспечивает снижение расходов топливноэнергетических ресурсов в 2,24 раза. При этом

учтены расходы топлива на генерирование электроэнергии, ее передачу и распределение по всем уровням напряжения, вплоть до силовых электроприемников навозоуборочного транспортера. У электрифицированной технологии есть еще ряд преимуществ. Здесь отсутствует негативное влияние на животных шума, издаваемого трактором, повышенного износа пола в животноводческом помещении. Нет здесь и такого отрицательного явления, как загазованность помещения выхлопными газами. Наконец, немаловажным является и то обстоятельство, что для работы трактора в коровнике приходится открывать ворота, которые остаются в таком состоянии в течение всего времени, необходимого для полной очистки помещения.

Это приводит к возникновению сильных сквозняков в помещении, вызванных особенностями конструкции коровника. Последствиями таких сквозняков могут быть рост числа простудных заболеваний животных, увеличение издержек на их лечение. В стратегическом плане руководители хозяйств должны учитывать то обстоятельство, что в обозримом будущем будет меняться структура топливно-энергетического баланса Беларуси. В нем возрастет доля электроэнергии, получаемой от атомной электростанции, ввод которой (первая очередь) намечено на 2015 год. Это позволит увеличить экономическую эффективность применения электрифицированной технологии по сравнению с механизированной уборкой навоза. Что же касается дизельного топлива, то, по мнению специалистов, цены на него будут расти, а эффективность использования падать.

#### **Заключение**

1. Беларусь не располагает в достаточной мере собственными энергетическими ресурсами, поэтому повышение эффективности использования навоза может рассматриваться как дополнительный источник возобновляемой энергии, с одной стороны и фактор внутренней среды предприятия по снижению себестоимости животноводческой продукции.

2. Существует объективная необходимость введения показателя, позволяющего увязать суточный выход навоза с уровнем кормления или продуктивностью животных.

3. Предложено в состав себестоимости навоза включить наряду с традиционно учитываемыми статьями, часть стоимости кормов, неиспользованной организмов животных, а также затраты на внешнее и внутреннее электроснабжение.

4. Уточнена методика исчисления затрат на эксплуатацию технических средств по удалению навоза, базирующихся на использовании электроэнергии.

5. Применение электроэнергии в системе навозоудаления является выгодным как с экономической, так и энергетической точек зрения.

6. Рассчитан абсолютно новый показатель выхода навоза, в расчете на 1 кг молока.

#### **Литература**

1. Андрейчикова Ж.В., Швец М.Г. Калькуляция себестоимости продукции с/х. Мн.: Новое знание, 2007. -с.66-67.

2. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2004 (Стат. сб.) Минстат Республики Беларусь – Мн., 2004. – 611с.

3. Вагин Ю.Т., Крупенин А.В., Цыганок Г.П., Шаршунов В.А. Практикум по механизации животноводства Мн.: Ураджай, 2000. -с 276-284.

4. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства. /под ред. В.Г. Гусакова. Мн.: Учреждение «БелНИИаграрной экономики», 2002. – с. 162,163.

5. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения с/х производства/Нац. Акад.наук Беларуси; Институт экономики - Центр аграрной экономики; под ред. В.Г. Гусакова. Минск: Бел. Наука, 2006. – с. 214

6. В.В. Лапа, В.Н. Босак, И.М. Богдевич и др. Методика расчета баланса гумуса в земледелии Республики Беларусь РУП/ Институт почвоведения и агрохимии. - Минск, 2007. - 20с.