

А. М. Бондаренко, М. А. Мирошников, В. В. Мирошникова (ФГБОУ ВПО «АЧГАА»)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛУЖИДКОГО НАВОЗА МОЛОЧНО-ТОВАРНЫХ ФЕРМ

Представлена технология переработки полужидкого навоза, производимого на модульной ферме на 100 дойных коров. В основе технологии лежит использование комплекса машин в составе мобильного погрузчика полужидкого навоза с системой гидравлического перемешивания навоза и мобильного смесителя компонентов компоста на шасси кузовных разбрасывателей типа ПРТ. Разработанный модуль фермы может трансформироваться в поголовье до 2000 коров. В зависимости от поголовья, объемы производимых компостов изменяются от 2242 до 44850 т, при этом эксплуатационные затраты на их производство изменяются от 60 руб./т (100 голов) до 18,2 руб./т (2000 голов). На основе компостов могут быть произведены концентрированные органические удобрения: биогумус и суперудобрение Агровит-Кор. Себестоимость производства биогумуса составляет от 381 руб./т (100 голов) до 251 руб./т (2000 голов), объемы производства от 908 т до 18180 т соответственно. Себестоимость суперудобрения Агровит-Кор изменяется от 607 руб./т до 970 руб./т при увеличении объемов производства с 3205 т до 64093 т.

Ключевые слова: полужидкий навоз, компост, погрузчик полужидкого навоза, модульная ферма, эксплуатационные затраты, биогумус, суперудобрение.

A. M. Bondarenko, M. A. Miroshnikov, V. V. Miroshnikova (FSBEE HPE «ABSSAA»)

ECONOMIC EVALUATION OF PRODUCTION OF THE ORGANIC FERTILIZERS ON BASIS OF SEMI-LIQUID MANURE FROM DAIRY FARMS

The technology of recycling semi-liquid manure generated at the module farm for a hundred head of milk cows is presented. The technology based on using the machinery complex included mobile loader of semi-liquid manure with hydraulic mixing system and mobile mixer of manure components on chassis of body spreader (type PRT). The module farm can transform to the livestock up to 2000 cows. Depending on livestock the volume of produced manures differs from 2242 to 44850 t, while the operating costs differ from 60 rubles per ton (100 head) to 18.2 rubles per ton (2000 head). On basis of those produced manures concentrated organic fertilizers such as biohumus (vermicompost) and super fertilizer Agrovit-Kor can be manufactured. Production cost of biohumus is constituted from 381 rubles per ton (100 head) to 251 rubles per ton (2000 head), production volume – from 908 t to 18180 t correspondingly. Production cost of super fertilizer Agrovit-Kor differs from 607 rubles per ton (100 head) to 970 rubles per ton (2000 head) under the increasing of the production volume from 3205 t to 64093 t.

Keywords: semi-liquid manure, compost, loader of semi-liquid manure, module farm, operating costs, biohumus, super fertilizer.

На животноводческих предприятиях ЮФО, в зависимости от технологии содержания животных, производятся жидкий, полужидкий и подстилочный навоз, содержащий в своем составе определенное количество азота (N), фосфора (P), калия (K) и других микроэлементов. Из указанных видов навоза целесообразно производить высококачественные органические удобрения. Для использования жидкого и подстилочного навоза разработаны технологии и технические средства для его выгрузки, транспортировки, производства органических удобрений и их внесения на поле. Более 30 % объемов производимого навоза приходится на получение полужидкого навоза.

Полужидкий навоз, обладая достаточным количеством питательных элементов (N, P, K), в основном накапливается в лагунах и не применяется в качестве органического удобрения в растениеводстве, так как существующие технические средства не приемлемы для погрузки и транспортировки жидкого и подстилочного навоза. Полужидкий навоз имеет влажность 86-92 %, что требует для его использования разработки технологий и технических средств, обеспечивающих его перемешивание в навозохранилищах, выгрузку и транспортирование к местам производства высококачественных органических удобрений. Следовательно, полужидкий навоз, являясь, по сути, ценным органическим удобрением, накапливается и не используется, нанося вред окружающей флоре и фауне. Поэтому разработка современных технологий и технических средств производства высококачественных органических удобрений из полужидкого навоза, а также определение экономической целесообразности их производства является важной научной задачей.

В АЧГАА ведутся исследования по разработке мобильного погрузчика полужидкого навоза с системой гидравлического перемешивания и доведения навоза до гомогенного состояния, что позволяет производить

его забор из навозохранилищ с глубины до 4,0 м и выгрузку в транспортно-технологическую машину [1].

Наиболее целесообразно полужидкий навоз доводить до влажности 70 % и ниже путем компостирования с соломой. Для компостирования полужидкого навоза в АЧГАА разработан мобильный смеситель компонентов компоста на шасси кузовных разбрасывателей типа ПРТ [2]. Указанный комплекс машин может производить компост непосредственно в поле у скирды соломы, что значительно сокращает эксплуатационные затраты на ее транспортирование к компостным стационарным площадкам.

Данная технология приемлема для переработки полужидкого навоза, производимого на модульной ферме на 100 дойных коров с экологически чистой технологией производства молока. Разработанный в АЧГАА модуль на 100 дойных коров может трансформироваться в поголовье 200, 400, 800 и т.д. коров [3].

На рисунке 1 представлена подсистема производства полужидкого навоза в органические удобрения.

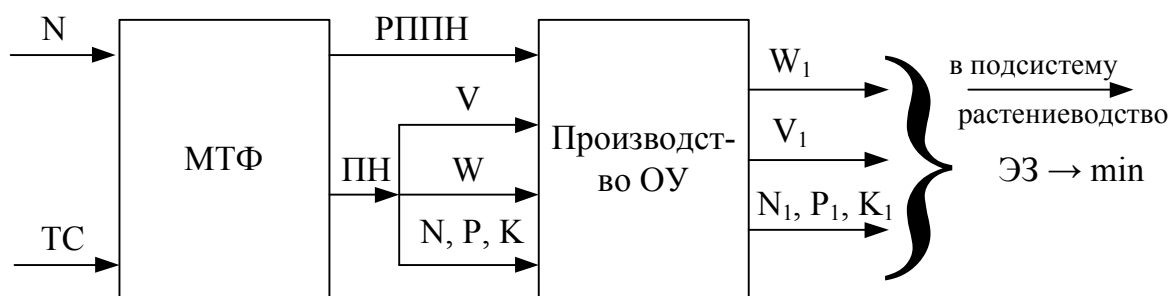


Рисунок 1 – Подсистема производства органических удобрений из полужидкого навоза молочно-товарной фермы

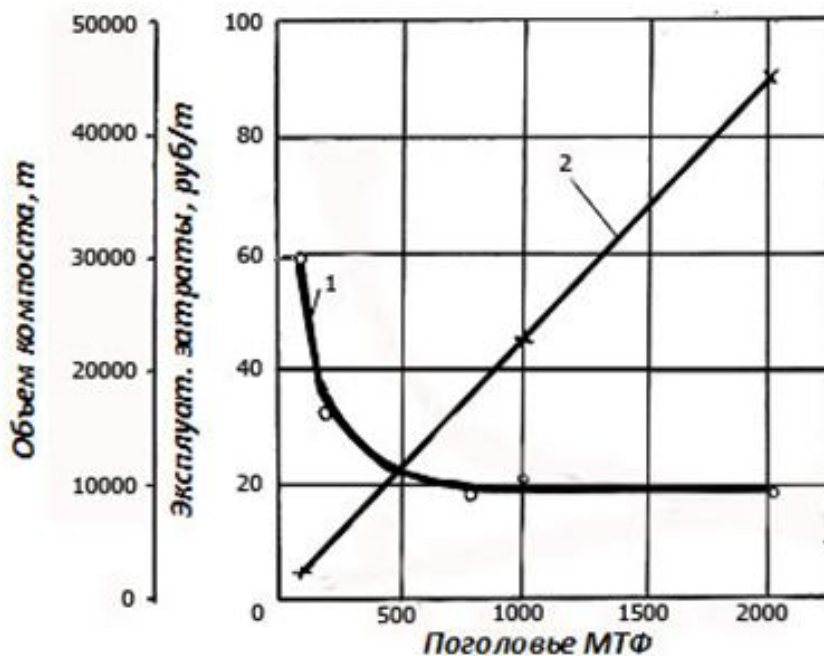
Подсистема производства органических удобрений включает в себя два основных блока: животноводческое помещение (МТФ) и площадку для производства органических удобрений.

Основными параметрами первого блока являются поголовье фермы (N) и технологии содержания животных (ТС). Важными параметрами, характеризующими масштабы производства органических удобрений, в рассматри-

ваемой подсистеме являются, с одной стороны, ритм поступления полужидкого навоза (РППН), объемы (V) поступающего навоза, его влажность (W), содержание питательных веществ (N, P, K), количество соломы (С) для производства компостов, с другой – спрос на органические удобрения из подсистемы растениеводства.

В качестве основного критерия функционирования подсистемы приняты эксплуатационные затраты $\text{ЭЗ} \rightarrow \min$, которые учитывают долю эксплуатационных затрат конкретными техническими средствами на выполнение технологических процессов, реновацию технических средств и стационарных объектов, амортизационные отчисления, количество технологических операций, а также условия использования людских ресурсов.

На рисунке 2 показана динамика изменения эксплуатационных затрат и объемов полученных компостов на основе полужидкого навоза от поголовья молочно-товарной фермы (МТФ) с применением разработанного в АЧГАА погрузчика.



1 – эксплуатационные затраты на производство компостов; 2 – объемы компостов от поголовья МТФ полужидкого навоза и мобильного смесителя компонентов компоста

Рисунок 2 – Изменение эксплуатационных затрат на производство компостов на основе полужидкого навоза молочно-товарной фермы

Из рисунка 2 видно, что в зависимости от поголовья МТФ объемы производимых компостов изменяются от 2242 до 44850 т (прямая 1), при этом эксплуатационные затраты на их производство изменяются от 60 руб./т (100 голов) до 18,2 руб./т (2000 голов) (кривая 2).

Произведенные на основе полужидкого навоза и соломы компосты можно вносить на поле в качестве органического удобрения дозами 40-60 т/га.

В последние десятилетия у нас в стране и за рубежом разработано более 40 вариантов концентрированных органических удобрений (КОУ), производимых из местных сырьевых ресурсов.

Отличительной особенностью КОУ от других видов удобрений является наличие в них высокой концентрации питательных элементов (азота, фосфора, калия) и органического вещества, экологическая безопасность (отсутствие тяжелых металлов и пестицидов), малые дозы внесения (от 0,5 до 10 т/га) [1].

В ЮФО из КОУ наибольшее распространение получили биогумус и суперудобрение марки «Агровит-Кор».

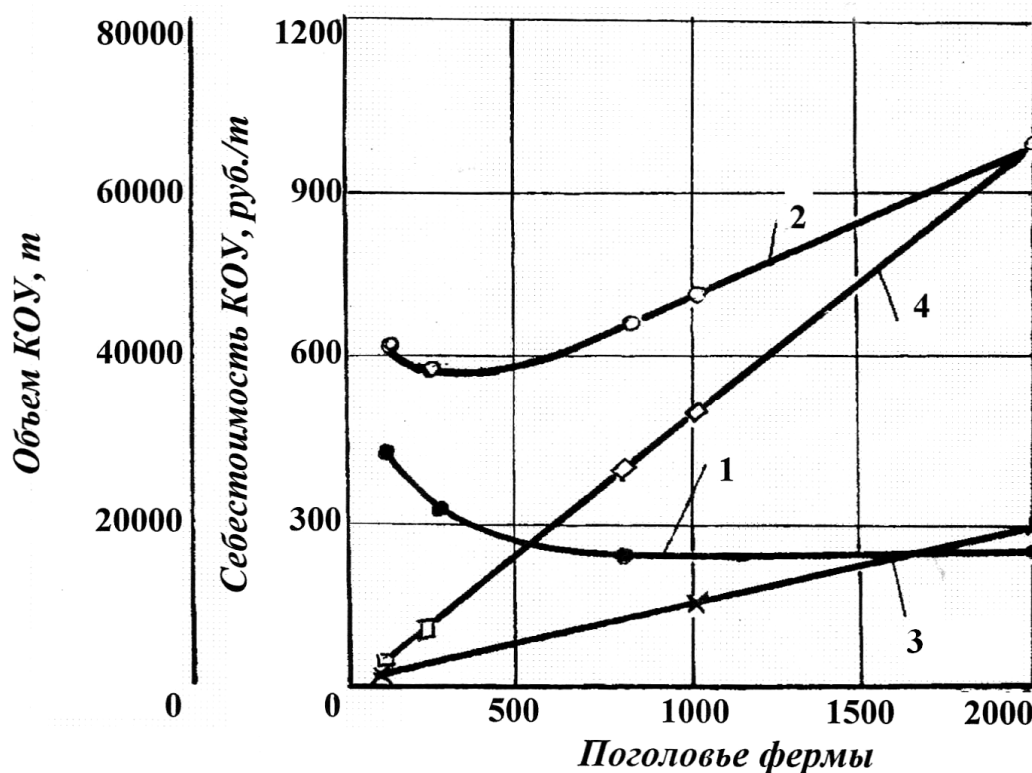
Эффективным приемом является биотехнология переработки навоза с помощью гибрида красного калифорнийского червя. Данный гибрид способен перерабатывать навоз всех видов животных, помет птиц, пищевые отходы, солому, осадок сточных вод и т.д. Проходя через кишечник червей, органические отходы расщепляются на более простые вещества, обогащаются соединениями кальция, магния, фосфора, другими элементами, превращая их в биогумус. Биогумус обладает высокой водостойкостью, которая определяет структуру почвы, создает оптимальную реакцию почвенного раствора [4]. Из одной тонны свиного навоза получается 250 кг биогумуса.

Перспективным направлением в почвоведении можно считать создание суперудобрения марки «Агровит-Кор». Основными преимуществами этого КОУ являются: возможность получения экологически чистой про-

дукции, повышение плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур, наличие почвообразующего эффекта. На базе этого удобрения разрабатывается новая система оперативного управления естественными процессами почвообразования и потенциальным плодородием почв.

Технологии производства биогумуса и суперудобрений разработаны и прошли производственную проверку в хозяйствах Ростовской области и Ставропольского края.

Результаты использования полученных объемов компостов (рисунок 2) для указанного поголовья МТФ в качестве исходного продукта при производстве КОУ представлены на рисунке 3.



1, 2 – себестоимость производства, соответственно, биогумуса и суперудобрений;
3, 4 – объемы, соответственно, биогумуса и суперудобрений

Рисунок 3 – Изменение себестоимости и объемов концентрированных органических удобрений в зависимости от поголовья молочно-товарной фермы, производящей полужидкий навоз

Из рисунка 3 видно, что себестоимость производства биогумуса изменяется от 381 руб./т (100 голов) до 251 руб./т (2000 голов) (кривая 1). При этом объемы производства биогумуса изменяются от 908 т до 12000 т

(прямая 3). Себестоимость суперудобрений возрастает от 607 руб./т до 970 руб./т (кривая 2) при увеличении объемов суперудобрений с 3205 т до 64093 т (прямая 4). На повышение себестоимости суперудобрений с увеличением объемов их производства влияет стоимость вводимых дополнительных компонентов в исходный компост (α -добавка и др.).

Из вышеизложенного следует, что экономическая эффективность производства высококачественных органических удобрений на основе полужидкого навоза МТФ по себестоимости значительно ниже минеральных удобрений и зависит от объемов их производства, применяемых технологий их подготовки, эффективности воздействия на почвенное плодородие и, соответственно, получение дополнительных урожаев.

Для более полной экономической оценки необходимо в дальнейшем подсистему производства органических удобрений рассматривать в комплексе с подсистемой растениеводства, что позволит выделить долю затрат в общих эксплуатационных затратах на производство растениеводческой продукции и, в конечном итоге, оптимизировать технологии и технические средства для переработки полужидкого навоза в высококачественные органические удобрения.

Список использованных источников

1 Бондаренко, А. М. Механизация переработки навоза животноводческих предприятий в высококачественные органические удобрения: монография / А. М. Бондаренко, В. П. Забродин, В. Н. Курочкин. – зерноград: АЧГАА, 2010. – 184 с.

2 Бондаренко, А. М. Переработка и использование навоза свиноводческих предприятий / А. М. Бондаренко [и др.] // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2010. – № 7. – С.7-9.

3 Липкович, Э. И. Модульная ферма с низкзатратной экологически чистой технологией производства молока: монография / Э. И. Липкович [и др.]. – зерноград: АЧГАА, 2010 – 192 с.

4 Мельник І. Вермикультура як засіб виробництва біогумусу, кормового білка и оздоровлення навколишнього середовища / І. Мельник, І. Каржи. – Київ. – 1991. – 72 с.

Бондаренко Анатолий Михайлович – доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Азово-Черноморская государственная агроинженерная академия», проректор по научной работе.

Контактный телефон: 8 (86359) 41-1-61. E-mail: bondanmih@rambler.ru

Bondarenko Anatoliy Mikhailovich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Federal State Budget Educational Establishment of Higher Professional Education «Azov-Black Sea State Agro engineering Academy», Vice-Rector.

Contact telephone number: 8 (86359) 41-1-61. E-mail: bondanmih@rambler.ru

Мирошников Михаил Александрович – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Азово-Черноморская государственная агроинженерная академия», инженер по информационному обеспечению.

Контактный телефон: 8 (86359) 43-8-97. E-mail: achgaa@achgaa.ru

Miroshnikov Mikhail Alexandrovich – Federal State Budget Educational Establishment of Higher Professional Education «Azov-Black Sea State Agro engineering Academy», Engineer Information Management.

Contact telephone number: 8 (86359) 43-8-97. E-mail: achgaa@achgaa.ru

Мирошникова Валентина Викторовна – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Азово-Черноморская государственная агроинженерная академия», начальник научно-исследовательской части.

Контактный телефон: 8 (86359) 43-8-97. E-mail: achgaa@achgaa.ru

Miroshnikova Valentina Viktorovna – Federal State Budget Educational Establishment of Higher Professional Education «Azov-Black Sea State Agro engineering Academy», Head of scientific-research department.

Contact telephone number: 8 (86359) 43-8-97. E-mail: achgaa@achgaa.ru