

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

**РАЦИОНАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА УТИЛИЗАЦИИ  
ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА  
НА ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ**

*Монография*

Кинель 2023

УДК 636:631.86  
ББК 40.729.9  
Р27

*Рекомендовано научно-техническим советом Самарского ГАУ*

*Рецензенты:*

д-р техн. наук, проф. кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГАУ,

*В. С. Шкрабак;*

д-р техн. наук, проф. кафедры «Агротехнологии, машины и безопасность жизнедеятельности», ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ,

*А. А. Павлушин*

*Авторский коллектив:*

Ю. А. Киров, В. А. Милюткин, В. Ю. Киров, А. В. Петушков, А. С. Сычев

**Р27** Рациональные технологии и технические средства утилизации побочных продуктов животноводства на органические удобрения : монография / Ю. А. Киров, В. А. Милюткин, В. Ю. Киров [и др.]. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. – 152 с.

**ISBN 978-5-88575-724-9**

В монографии освещены требования федерального законодательства к обращению побочных продуктов животноводства, одной из главных составляющих которых является навоз. Описаны теоретические закономерности разделения жидкого навоза на твердую и жидкую фракции, определяющие процессы фильтрования и осаждения. Приведены модели и рациональные технологии утилизации навоза и навозных стоков на органические удобрения с выработкой биогаза. Обоснованы конструкции новых перспективных технических средств утилизации побочных продуктов животноводства на органические удобрения и внесения их в почву. Представлены перспективные технологии и технические средства компостирования навоза с последующим гранулированием.

Монография рассчитана на научных работников, преподавателей, студентов вузов и техникумов агроинженерного профиля, а также руководителей и специалистов сельского хозяйства.

**УДК 636:631.86  
ББК 40.729.9**

**ISBN 978-5-88575-724-9**

© Киров Ю. А., Милюткин В. А.,  
Киров В. Ю., Петушков А. В., Сычев А. С., 2023  
© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2023

## Оглавление

Введение.....	4
<b>1. ТРЕБОВАНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА К ОБРАЩЕНИЮ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА.....</b>	<b>6</b>
<b>2. ВИДЫ УТИЛИЗАЦИИ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА НА ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ.....</b>	<b>8</b>
2.1. Гомогенизация навоза.....	9
2.2. Компостирование навоза.....	9
2.3. Разделение навоза на фракции.....	10
<b>3. К ТЕОРИИ ПРОЦЕССОВ РАЗДЕЛЕНИЯ НА ФРАКЦИИ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА.....</b>	<b>12</b>
3.1. Фильтрация.....	12
3.2. Осаждение.....	16
<b>4. РАЦИОНАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА НА ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ.....</b>	<b>21</b>
4.1. Общая система утилизации навоза.....	22
4.2. Моделирование разделения навозных стоков на фракции.....	25
4.3. Функциональное описание технологического процесса утилизации навозных стоков разделением их на фракции.....	31
<b>5. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА НА ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ.....</b>	<b>48</b>
5.1. Устройство для удаления и обезвоживания навоза.....	49
5.2. Устройства для разделения навоза на фракции.....	55
5.3. Гидроциклоны-сгустители.....	59
5.4. Тонкослойные отстойники.....	78
5.5. Осадительно-фильтрующие центрифуги.....	85
5.6. Флотационные машины.....	89
5.7. Насосы-понтонеры.....	96
5.8. Машины для внесения жидких органических удобрений.....	114
5.8. Машины для внесения твердых органических удобрений.....	121
<b>6. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА НА ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ.....</b>	<b>127</b>
6.1. Системы компостирования навоза.....	127
6.2. Грануляторы.....	136
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>141</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>142</b>
<b>АЛФАВИТНО-ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.....</b>	<b>150</b>