

Рис. – Устройство для механической обработки кожного покрова КРС:

1 – рукоятка насадки – воздушный патрубков; 2 – насадка; 3 – вал с очищающими элементами; 4 – распылители; 5 – гибкий трубопровод подачи раствора; 6 – лопастной ротор; 7 и 9 – запорная арматура; 8 – бачок с раствором; 10 – всасывающий патрубков; 11 – фильтр; 12 – пылегрязесборник

Также во второй камере находятся и распылители 4, раствор в них подаётся за счёт разности давления по гибкому трубопроводу. Гибким вал выполнен с целью более полного копирования рельефа кожного покрова, что в несколько раз повышает качество очистки. С помощью этого решения выполняется первое требование.

Работает устройство от источника вакуума (вакуумная система доильной установки). За счёт разрежения, создаваемого в камере с очищающими элементами, загрязнения, отшелушившиеся частички эпидермиса, микроорганизмы эвакуируются по гофрированному шлангу в пылегрязесборник, тем самым предотвращая образование вредной для органов дыхания воздушной взвеси. Таким образом выполняется второе требование.

Третье требование о величине усилия воздействия на кожу животного регулируется запорной арматурой 9, что позволяет изменять частоту вращения гибкого вала. Кроме того, регулируется выступ очищающих элементов, что обеспечивает настройку устройства на тот или иной режим работы.

Запорной арматурой 7 осуществляется регулирование подачи рабочего раствора во вторую камеру насадки, согласно рекомендациям ветеринарных специалистов. В режиме сухой чистки или массажной обработки достаточно перекрыть запорную арматуру.

Для предотвращения распространения инвазионных заболеваний через разработанное устройство

его элементы, контактирующие непосредственно с поверхностью кожи, являются сменными. При минимальных затратах времени – менее одной минуты – в корпусе насадки осуществляется замена гибкого вала. Сам гибкий вал и основные части устройства могут подвергаться санитарной дезинфекции одновременно с доильными аппаратами.

Таким образом, все требования к оборудованию для механической обработки кожного покрова учтены и реализованы в разработанном устройстве. В настоящее время проводятся лабораторные исследования, результаты которых позволят определить оптимальные технологические параметры устройства для различных видов загрязнений и режимов обработки.

### Литература

1. Хлопко Ю.А., Осипова А.М. Обоснование и перспективы развития механической обработки кожного покрова животных // Вестник ВНИИМЖ. Серия «Механизация, автоматизация и машинные технологии в животноводстве». 2012. № 4 (8). С. 124–128.
2. Хлопко Ю.А., Осипова А.М., Нигматов Л.Г. Совершенствование очищающих устройств для механической обработки кожного покрова // Вестник ВНИИМЖ. Серия «Механизация, автоматизация и машинные технологии в животноводстве». 2013. № 3 (11). С. 202–206.
3. Хлопко Ю.А., Нигматов Л.Г. Обоснование механической обработки кожного покрова крупного рогатого скота // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 3 (41). С. 99–103.
4. Савина И.В., Сеитов М.С. Влияние препарата РІР АН5 на микрофлору животноводческих помещений // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 4 (42). С. 95–98.

## Влияние электромагнитного излучения СВЧ-диапазона на всхожесть семян сорных растений

А.В. Старунов, к.т.н., Челябинская ГАА, Ж.А. Нурписов, к.т.н., профессор, А.А. Жикеев, к.т.н., Костанайский ГУ

Ключевыми условиями интенсификации земледелия, способствующими повышению урожай-

ности сельскохозяйственных культур, являются сохранение и восстановление плодородия земель сельскохозяйственного назначения. Выполнение этих условий должно основываться на использовании прогрессивных технологий, средств

защиты растений, мелиорации, орошения и удобрений.

Повышение эффективного и потенциального плодородия почв возможно только при комплексном использовании минеральных и органических удобрений. Внесение минеральных удобрений оказывает влияние на прибавку урожая, органические удобрения возвращают почве магний, кальций, азот и другие микроэлементы, обогащают её полезными микроорганизмами, улучшают структуру и водно-воздушный режим. При этом они создают условия для использования растениями минеральных удобрений [1, 2].

В обоих случаях, при комплексном использовании или в отдельности каждого вида, наблюдается действие сдерживающих факторов: для минеральных удобрений это их стоимость, для органических удобрений — объёмы производства [3, 4].

Ещё одним из аспектов, сдерживающих применение органических удобрений, является их высокая засорённость семенами сорных растений. По данным ВНИИ кормов, в 1 т навоза КРС содержится от 43 до 56 тыс. жизнеспособных семян сорных растений, при этом их всхожесть достигает 84%. Существующие способы хранения навоза значительно снижают жизнеспособность семян сорных растений, но полностью не устраняют её. Кроме того, установлено, что внесённые органические удобрения стимулируют прорастание и староллежащих, находящихся в глубоком покое, семян сорняков [5, 6]. Ухудшая условия жизни культурных растений, сорняки не только снижают их количество, но и отрицательно влияют на качество урожая.

Если навоз не используется, то его накопление приводит к отчуждению земель под навозохранилища, оказывает негативное влияние на экологическую обстановку в районах размещения животноводческих и жилых комплексов.

Решение данной проблемы возможно за счёт включения в технологический процесс производства органических удобрений на основе навоза КРС дополнительной операции, направленной на снижение всхожести семян сорных растений.

Анализ литературных источников [5] позволил установить, что одним из факторов, существенно снижающих в процессе хранения навоза всхожесть семян сорных растений, является температура. Протекающие биотермические процессы при определённых условиях обеспечивают разогрев навоза до температуры 55–65°C. Возникающее термическое воздействие и снижает жизнеспособность семян сорняков. Однако обеспечить необходимые условия (геометрические параметры буртов, укрывание буртов навоза различными материалами, периодическое перемешивание и др.) по различным причинам не всегда представляется возможным. Поэтому вопрос о поиске альтернативной возможности термического воздействия на всхожесть семян сорных растений, находящихся в

навозе при хранении или его переработке, требует дальнейшего изучения.

В последнее время в процессах подготовки и переработки сельскохозяйственной продукции (пшеница, рапс, мука, мясопродукты, почвогрунт, куриный помёт и др.) используется электромагнитное излучение СВЧ-диапазона, позволяющее за кратковременный период оказать необходимое термическое воздействие и изменить такие показатели, как всхожесть семян, влажность материала и др.

Было установлено, что такая обработка на определённых режимах оказывает и разрушающее действие, приводящее к изменению биологической структуры семян культурных растений и, как следствие, снижению их всхожести [7, 8].

Учитывая данные обстоятельства способа и то, что навоз, как грубодисперсная среда, существенно усложняет установление влияния электромагнитного излучения (ЭМИ) СВЧ-диапазона на всхожесть семян сорных растений, определение зависимостей осуществляли непосредственно только на семенах, находящихся вне данной системы.

**Материал и методика исследований.** На первом этапе исследования на полях Фёдоровского района Кустанайской области были собраны семена осота полевого, овсяга обыкновенного и пырея ползучего, как наиболее распространённых в этом регионе. Перед обработкой семена разделили по видам на группы по 25 шт. в каждой. Все группы, кроме контрольных, были обработаны ЭМИ СВЧ-диапазона на различных режимах, значения которых представлены в таблице. Обработку семян проводили в СВЧ-печи с частотой микроволн  $2400 \pm 50$  МГц.

Изменение всхожести семян изучали в зависимости от удельной мощности ( $P$ , кВт/м<sup>3</sup>) и продолжительности обработки ( $t$ , с.).

#### Факторы и уровни их варьирования

Параметры ЭМИ СВЧ-диапазона (факторы)	Уровень варьирования		
Удельная мощность ( $P$ ), кВт/м <sup>3</sup>	16,1	24,1	32,2
Продолжительность обработки ( $t$ ), с	180	360	540

После обработки семян ЭМИ СВЧ-диапазона их всхожесть определяли по существующей методике (ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести»).

Проращивание семян осуществлялось с использованием фильтровальной бумаги, уложенной в 4–5 слоёв на ложе чашек Петри. Перед укладкой семян бумагу увлажняли. Семена на ложе размещались в несколько рядов. Проращивание обработанных семян реализовывалось без предварительного их охлаждения и прогревания, с ежедневным открыванием крышек чашек для проветривания и наблюдения за всхожестью семян. Опыты проводили в трёхкратной повторности.

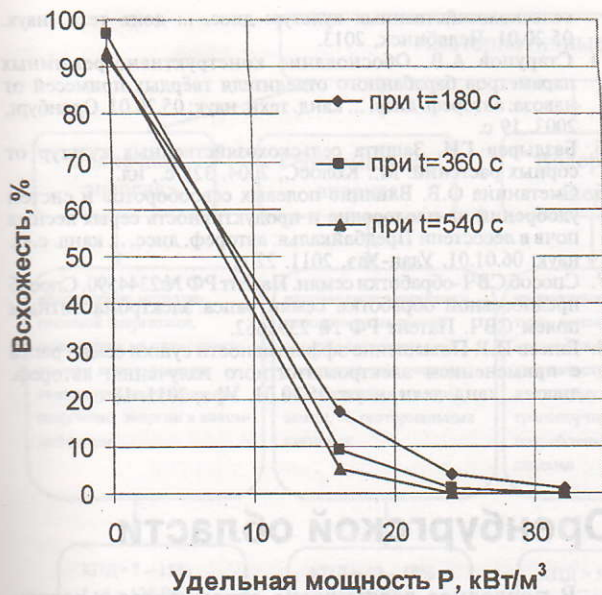


Рис. 1 – Влияние параметров ЭМИ СВЧ-диапазона на всхожесть (%) семян овсяга обыкновенного

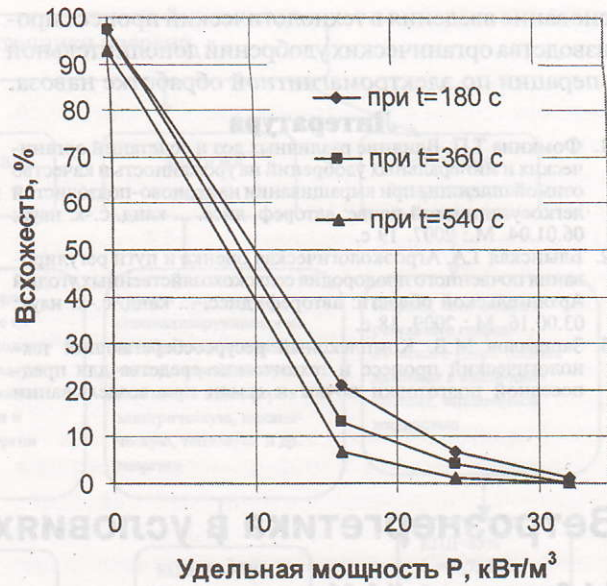


Рис. 2 – Влияние параметров ЭМИ СВЧ-диапазона на всхожесть (%) семян пырея ползучего

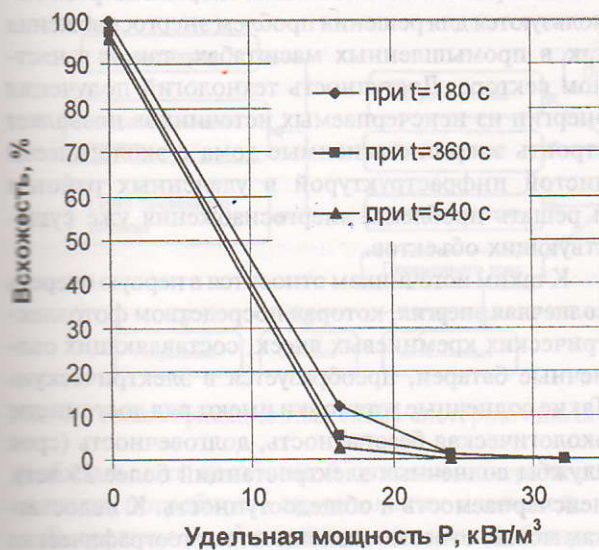


Рис. 3 – Влияние параметров ЭМИ СВЧ-диапазона на всхожесть (%) семян осота полевого

Продолжительность проращивания составляла 15 суток. Проращивание проводилось в темноте при температуре 20–25°C. Контроль температуры в помещении осуществляли спиртовым термометром. По завершении проращивания к невосхожим семенам отнесли загнившие, не имеющие зародышевые корешки и почечки.

**Результаты экспериментов и их анализ.** По усреднённым результатам экспериментов были построены графики влияния удельной мощности (P, кВт/м³) и продолжительности обработки (t, с) ЭМИ СВЧ-диапазона на всхожесть семян сорных растений (рис. 1–3).

Анализ графиков показывает, что:

– контрольные группы исследуемых видов семян сорных растений обладают высокой всхожестью, достигающей 92–99% (при P = 0);

– ЭМИ СВЧ-диапазона в пределах рассматриваемых режимов оказывает существенное влияние на всхожесть, при этом полученные зависимости имеют практически одинаковый характер. Увеличение значений обоих факторов (табл.), как в совокупности, так и в отдельности каждого, приводит к снижению всхожести семян рассматриваемых групп сорняков;

– при значениях удельной мощности P = 16,1 кВт/м³ и продолжительности обработки t = 180 с отмечается максимальная всхожесть обработанных семян, которая, в зависимости от вида сорных растений составила от 3 до 22%. Наличие всхожести у семян сорных растений объясняется присутствием оставшейся связанной влаги, которая из-за недостаточных значений рассматриваемых факторов не была удалена в процессе термического воздействия;

– в диапазоне удельной мощности от 24 до 32 кВт/м³ и продолжительности обработки от 360 до 540 с наблюдаются минимальные значения всхожести семян, что объясняется произошедшими в них глубокими структурными изменениями в результате термического воздействия. Поэтому значения обоих факторов были приняты как достаточные и их дальнейшее изменение не осуществлялось.

**Выводы.** Полученные результаты позволили установить, что дальнейшую обработку навоза для обеспечения необходимых условий, приводящих к структурному изменению семян сорных растений, следует осуществлять со следующими значениями параметров ЭМИ СВЧ-диапазона: удельная мощность P = 24 кВт/м³ и продолжительность обработки не менее t = 360 с.

Целью дальнейших исследований является оптимизация режимов электромагнитной обработки навоза, разработка устройства для осуществления процесса электромагнитной обработки навоза, обо-

снование введения в технологический процесс производства органических удобрений дополнительной операции по электромагнитной обработке навоза.

**Литература**

1. Фомкина Т.П. Влияние различных доз и сочетаний органических и минеральных удобрений на урожайность и качество озимой пшеницы при выращивании на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04. М.: 2007. 19 с.
2. Блынская Т.А. Агроэкологическая оценка и пути регулирования почвенного плодородия сельскохозяйственных угодий Архангельской области: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 03.00.16. М.: 2009. 18 с.
3. Запелалов М.В. Комплексный ресурсосберегающий технологический процесс и технические средства для предпосевной подготовки почвы и семян при возделывании сельскохозяйственных культур: дисс. ... докт. техн. наук. 05.20.01. Челябинск, 2013.
4. Старунов А.В. Обоснование конструктивно-режимных параметров барабанного отделителя твёрдых примесей от навоза: автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 05.20.01. Оренбург, 2003. 19 с.
5. Баздырев Г.И. Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений. М.: КолосС, 2004. 328 с., ил.
6. Сметанина О.В. Влияние полевых севооборотов и систем удобрений на плодородие и продуктивность серых лесных почв в лесостепи Предбайкалья: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01. Улан-Удэ, 2011. 22 с.
7. Способ СВЧ-обработки семян. Патент РФ №2344590. Способ предпосевной обработки семян рапса электромагнитным полем СВЧ. Патент РФ № 2393662.
8. Ганев И.Р. Повышение эффективности сушки семян рапса с применением электромагнитного излучения: автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 05.20.01. Уфа, 2011. 18 с.

**Ветроэнергетика в условиях Оренбургской области**

*А.А. Сорокин, к.т.н., И.А. Абрамова, студентка, Оренбургский ГАУ*

Современную жизнь трудно представить без электричества. Электроэнергетика занимает ведущее место в энергетике страны и составляет материальную основу научно-технического прогресса, роста производительности труда во всех отраслях производства.

Потребности в энергии увеличиваются с каждым годом [1] (табл. 1). Вместе с тем запасы традиционного природного топлива (нефти, угля, газа и др.) конечны. Конечны также и запасы ядерного топлива – урана и тория, из которого в реакторах-размножителях получают плутоний. Поэтому на сегодняшний день важно найти выгодные источники энергии – как с точки зрения дешевизны топлива, так и с точки зрения простоты конструкций, эксплуатации, дешевизны материалов и т.д.

**Цель исследования** – выделить наиболее эффективный для условий Оренбургской области источник альтернативной энергии.

В последнее десятилетие стремительно развиваются технологии добычи энергии из альтернативных источников (рис. 1).

Альтернативные источники энергии широко используются для решения проблем энергоснабжения как в промышленных масштабах, так и в частном секторе. Доступность технологий получения энергии из неисчерпаемых источников позволяет строить энергонезависимые дома с экологически чистой инфраструктурой в удалённых районах и решать проблемы энергоснабжения уже существующих объектов.

К таким источникам относится в первую очередь **солнечная энергия**, которая посредством фотоэлектрических кремниевых ячеек, составляющих солнечные батареи, преобразуется в электрическую. Такие солнечные установки имеют ряд достоинств: экологическая безопасность, долговечность (срок службы солнечных электростанций более 25 лет), неисчерпаемость и общедоступность. К недостаткам можно отнести: зависимость от географических и метеорологических условий, необходимость аккумулирования энергии, высокую стоимость,

1. Динамика мирового потребления электроэнергии, млрд кВт·ч

Страна	Год				Среднегодовой темп прироста в 2001–2020 гг., %
	1990, факт	2000, факт	2010, факт	2020, прогноз	
Промышленно развитые страны, в целом	6385	7550	9150	10600	1,7
В том числе:					
США	2817	3340	4050	4770	1,8
Канада	438	516	620	690	1,45
Великобритания	287	331	395	440	1,45
Германия	489	498	610	695	1,7
Франция	326	409	490	570	1,65
Япония	765	948	1090	1240	1,35
Развивающиеся страны в целом	2258	4010	6170	9130	4,2
В том числе:					
Китай	551	1160	2035	3330	5,4
Россия	1027	842	985	1225	1,9
Мир в целом	10549	12930	16990	21670	2,6