



Техника и оборудование для села

Сельхозпроизводство • Переработка • Упаковка • Хранение



ПАЛЕССЕ GS12



ПАЛЕССЕ GS10



ПАЛЕССЕ GS812

Комбайны «ПАЛЕССЕ» – это решение комплексной задачи:

- быстрая, качественная и экономичная уборка сельскохозяйственных культур в широком диапазоне урожайности в различных условиях;
- минимизация издержек и конкурентные преимущества сельхозпроизводителя

Июнь 2012

тел./факс +375 232 591555, 546764

www.gomselmash.by



ГОМСЕЛЬМАШ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ЛЕНЭКСПО

27 АВГУСТА - 2 СЕНТЯБРЯ 2012

ОРГАНИЗАТОР

EXPOFORUM



АГРОРУСЬ

ФЕРМЕРЫ – РОССИИ!

МЕЖДУНАРОДНАЯ АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА-ЯРМАРКА



WWW.AGRORUS.EXPOFORUM.RU

☎ +7 812 240 40 40

Ежемесячный
научно-производственный
и информационно-
аналитический
журнал

Учредитель:

ФГБНУ «Росинформагротех»

Издается с 1997 г.

при поддержке

Минсельхоза России

и Россельхозакадемии

Индекс в каталоге

агентства «Роспечать» 72493

Индекс в объединенном

каталоге «Пресса России»

42285

Перерегистрирован

в Роскомнадзоре

Свидетельство

ПИ № ФС 77-47943

от 22.12.2011 г.

Редакционный совет:

академики Россельхозакадемии

Бледных В.В., Ежовский А.А.,

Ерохин М.Н., Крайков В.М.,

Лачуга Ю.Ф., Морозов Н.М.,

Рунов Б.А., Стребков Д.С.,

Черноиванов В.И.

Редакционная коллегия:

главный редактор

Федоренко В.Ф.,

чл.-корр. Россельхозакадемии,

д-р техн. наук

зам. главного редактора:

Мишуров Н.П., канд. техн. наук;

члены редколлегии:

Буклагин Д.С., д-р техн. наук;

Голубев И.Г., д-р техн. наук;

Гольяпин В.Я., канд. техн. наук;

Кузьмин В.Н., д-р экон. наук

Отдел рекламы

Горбенко И.В.

Дизайн и верстка

Речкина Т.П.

Художник Жукова Л.А.

Журнал включен

в Российский индекс

научного цитирования (РИНЦ).

Полные тексты статей

размещаются на сайте

электронной научной библиотеки

eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>

Перепечатка материалов,

опубликованных в журнале,

допускается только

с разрешения редакции.

В НОМЕРЕ

Государственная программа развития сельского хозяйства

Черноиванов В.И., Герасимов В.С., Черноиванов А.Г. Анализ особенностей проведения утилизации сельскохозяйственной техники в отдельных регионах России ...2
Цой Ю.А. Концепция технологической модернизации и энергосбережения молочных ферм России на период до 2021 г.6

Юбилей 9

Проблемы и решения

Остриков В.В., Корнев А.Ю., Бектилезов А.Ю. Повышение эксплуатационных свойств дизельного топлива 10
Голубев И.Г., Кожевникова В.Е. Сбор и переработка отработанных полимерных деталей и упаковки в АПК 12

Инновационные проекты, новые технологии и оборудование

Березенко Н.В., Щеголихина Т.А., Кондратьева О.В. Инновационные технологии производства и хранения кормов 14
Табаков П.А. Мониторинг наличия сельскохозяйственной техники в АПК Чувашской Республики 17
Балабанов В.И., Балабанов И.В. Проблемы качества подвижной связи в технологиях точного земледелия и позиционирования сельскохозяйственной техники 19
«Палессе»: для современных технологий кормозаготовки 22
Мишуров Н.П. Исследование режимов виброкипения слоя фуражного зерна 24
Коноваленко Л.Ю. Энергосбережение на предприятиях по переработке молока с помощью тепловых насосов 29

В порядке обсуждения

Горшков М.И. Основные направления совершенствования материально-технической базы МИС 32

Агробизнес

Хабаров В.М. Инновационно-интегрированные мегаагросистемы как предпосылки мегаэкономических отношений 34

Агротехсервис

Бровман Т.В., Ващенко В.С. Утилизация шин в агропромышленном комплексе способами механической резки 40
Богданов В.С. Способ отбора проб загрязнений при очистке резервуаров для хранения топливно-смазочных материалов 42

Биоэнергетика

Федоренко В.Ф., Тихонравов В.С. Инновации в получении энергии из биомассы 44

По решению ВАК журнал включен в перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Редакция журнала:

141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

Тел.: (495) 993-44-04

Факс (496) 531-64-90

fgnu@rosinformagrotech.ru; r_technica@mail.ru

www.rosinformagrotech.ru

Отпечатано в ФГБНУ «Росинформагротех»

Заказ 277

© «Техника и оборудование для села», 2012



УДК 628.4

Анализ особенностей проведения утилизации сельскохозяйственной техники в отдельных регионах России

В.И. Черноиванов,

д-р техн. наук,
акад. Россельхозакадемии, директор,

В.С. Герасимов,

А.Г. Черноиванов
(ГНУ ГОСНИТИ)

gosniti@list.ru

Аннотация. Рассмотрены и проанализированы наиболее важные аспекты проведения утилизации сельскохозяйственной техники в отдельных регионах страны, выявлены актуальные вопросы по совершенствованию рециклинга сельхозмашин.

Ключевые слова: утилизация, коэффициент технической готовности, агрохозяйства, модернизация, логистика, экология, рециклинг.

Исследования, проведенные в агрохозяйствах Краснодарского края, Пензенской, Курганской и Тверской областей, позволили выявить основные факторы, влияющие на процессы проведения утилизации сельскохозяйственной техники.

При проведении мониторинга процессов утилизации сельскохозяйственной техники в агрохозяйствах указанных регионов особое внимание уделялось следующим факторам:

- возрастной состав машинно-тракторного парка;
- динамика изменения коэффициента технической готовности сельскохозяйственных машин в возрастном диапазоне от одного года и свыше десяти лет;
- варианты проведения утилизации списанной энергонасыщенной техники (тракторы, зерно- и кормоуборочные комбайны);
- уровень использования вторичных ресурсов (запасные части и другие компоненты);

• транспортная логистика доставки техники на предприятия по утилизации сельхозмашин;

• решение экологических вопросов, возникающих при утилизации сельхозмашин;

Таблица 1. Динамика коэффициента технической готовности тракторов по годам службы

Номер хозяйства	Срок службы				
	до одного года	один-четыре года	пять-семь лет	пять-десять лет	свыше десяти лет
1	0,96	0,92	0,9	0,76	0,7
2	0,98	0,95	0,9	0,72	0,68
3	0,98	0,96	0,8	0,75	0,7
4	0,99	0,96	0,9	0,80	0,7
5	0,98	0,95	0,8	0,75	0,7
6	0,96	0,94	0,8	0,76	0,7
7	0,99	0,98	0,9	0,82	0,75
8	-	0,94	0,9	0,86	0,82
9	-	0,96	0,9	0,86	0,84
10	0,97	0,96	0,75	0,72	0,7
11	0,95	0,93	0,88	0,78	0,7
12	0,99	0,98	0,96	0,95	0,9
К _{г. ср.}	0,98	0,95	0,87	0,78	0,74

Таблица 2. Динамика изменения коэффициента технической готовности энергонасыщенной техники (зерно- и кормоуборочные комбайны) в агрохозяйствах Краснодарского края

Наименование хозяйства	Срок службы				
	до одного года	один-четыре года	пять-семь лет	семь-десять лет	свыше десяти лет
ОАО «Племзавод «Дружба»	0,95	0,9	0,86	0,8	0,7
ЗАО «Лебяжье-Чепигинское»	0,98	0,96	0,9	0,88	0,8
ОАО «Садовод»	0,98	0,95	0,9	0,88	0,8
ЗАО «Победа»	0,86	0,84	0,82	0,78	0,7
ООО «Зерновая компания «Полтавская»	0,9	0,85	0,8	0,7	0,65
ЗАО «Семеноводческая агрофирма «Русь»	0,98	0,96	0,82	0,8	0,75
ОАО «Нива Кубани»	0,98	0,96	0,9	0,8	0,72
К(Ф)Х «Восход»	0,98	0,95	0,76	0,72	0,67
КХ «Фидирко Д.Г.»	0,95	0,9	0,8	0,76	0,72
ООО «Краснодар-агроальянс»	0,95	0,9	0,8	0,78	0,76
К _{г. ср.}	0,95	0,92	0,84	0,79	0,73

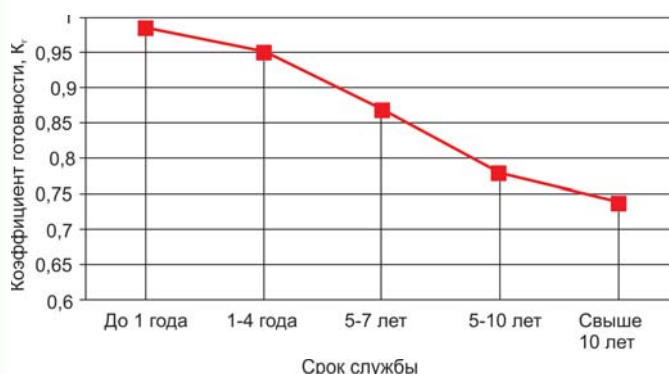


Рис. 1. Зависимость изменения коэффициента технической готовности тракторов от срока службы в агрохозяйствах АПК Краснодарского края

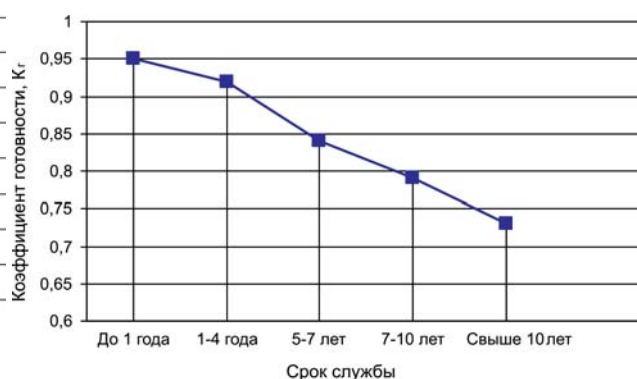


Рис. 2. Зависимость изменения коэффициента технической готовности комбайнов от срока службы в агрохозяйствах АПК Краснодарского края

- условия сдачи списанной сельхозтехники при покупке новых машин;
- предложения по совершенствованию порядка утилизации сельскохозяйственных машин.

В результате обработки данных был получен ряд случайных значений коэффициента технической готовности тракторов и зерноуборочных комбайнов по годам службы.

Динамика изменения коэффициента технической готовности тракторов, зерно- и кормоуборочных комбайнов в зависимости от срока службы в агрохозяйствах Краснодарского края представлена в табл. 1 и 2. Было обследовано 12 агрохозяйств по тракторам и 10 – по зерно- и кормоуборочным комбайнам.

По данным табл. 1 и 2 были построены графики изменения коэффициента технической готовности по тракторам и комбайнам в зависимости от их срока службы (рис. 1, 2). По мере старения (увеличения срока службы) техническая готовность тракторов и комбайнов уменьшается. При

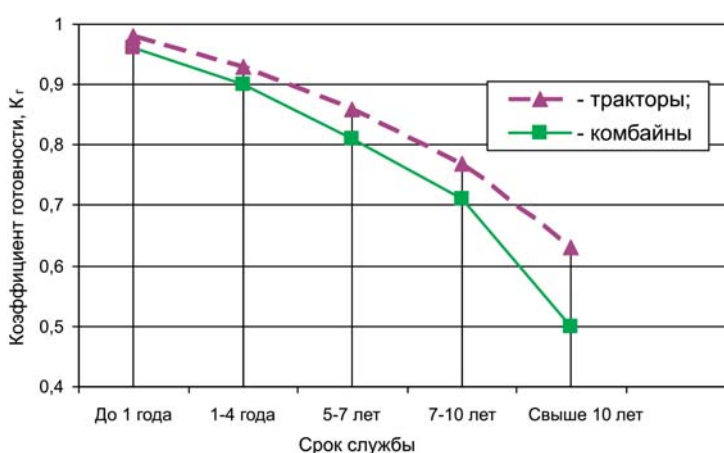


Рис. 3. Зависимость изменения коэффициента технической готовности тракторов и комбайнов от срока службы в агрохозяйствах АПК Пензенской области

Таблица 3. Динамика изменения коэффициента технической готовности энергонасыщенной техники (тракторы, комбайны) в агрохозяйствах Пензенской области

Наименование хозяйства	Срок службы				
	до одного года	один-четыре года	пять-семь лет	семь-десять лет	свыше десяти лет
СПК «Гигант-1»	0,96/0,94	0,92/0,9	0,85/0,8	0,75/0,7	0,65/0,6
ОАО «Сервис»	0,95/0,95	0,9/0,85	0,85/0,85	0,75/0,7	0,6/0,65
ЗАО «Петровский хлеб»	1/0,98	0,95/0,92	0,9/0,9	0,8/0,7	0,55/0,6
ООО «АЗК Агро»	1/1	0,98/0,95	0,85/0,8	0,75/0,7	0,65/0,6
ООО «Красная Горка»	1/0,98	0,95/0,9	0,8/0,8	0,75/0,65	0,6/0,45
ООО «Родник»	1/0,95	0,92/0,9	0,90/0,80	0,85/0,8	0,7/0,6
СПК «Лунинский»	0,95/0,95	0,9/0,85	0,85/0,75	0,77/0,7	0,65/0,6
Кт. г. ср.	0,98/0,96	0,93/0,9	0,86/0,81	0,77/0,71	0,63/0,5

Примечание. В числителе указано значение для тракторов, в знаменателе – для зерно- и кормоуборочных комбайнов.

эксплуатации на протяжении десяти лет и более коэффициент технической готовности уменьшился почти на 25%.

Данные по изменению коэффициента технической готовности тракторов, зерно- и кормоуборочных комбайнов по годам эксплуатации в агрохозяйствах Пензенской области представлены в табл. 3 и на рис. 3.

В отличие от агрохозяйств АПК Краснодарского края, в Пензенской области у техники, которая находилась в эксплуатации свыше десяти лет, коэффициент технической готовности уменьшился по тракторам на 35-38%, комбайнам – на 50%, т.е. эксплуатировать такую технику в дальнейшем нецелесообразно и ее необходимо утилизировать.

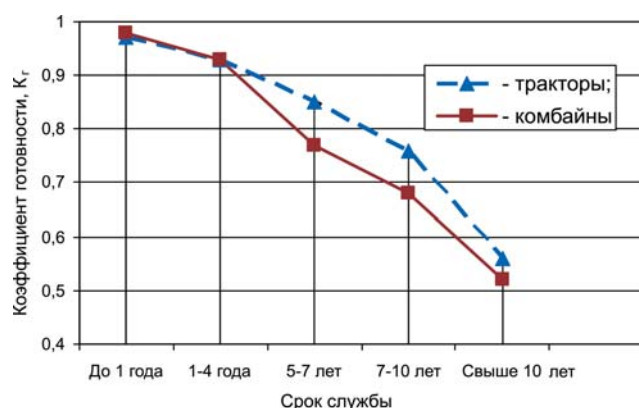


Рис. 4. Зависимость изменения коэффициента технической готовности тракторов и комбайнов от срока службы в агрохозяйствах АПК Курганской области

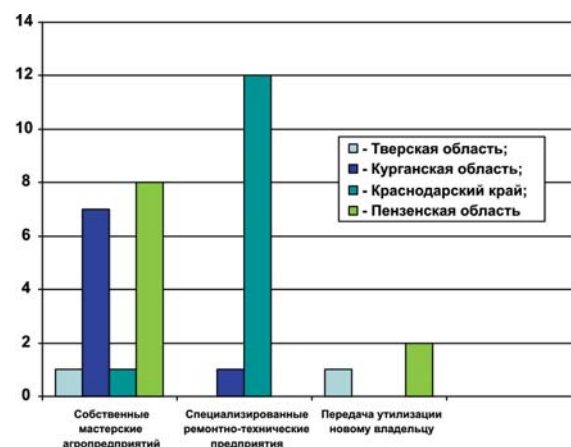


Рис. 5. Варианты проведения утилизации сельскохозяйственной техники в различных регионах АПК России

Аналогичная ситуация складывается и в обследуемых агрохозяйствах Курганской области (табл. 4, рис. 4). По тракторам уменьшение коэффициента

технической готовности составило 35%, комбайнам – 45-50%.

В процессе исследований, проводимых ГОСНИТИ в агрохозяйствах

Таблица 4. Динамика изменения коэффициента технической готовности энергонасыщенной техники (тракторы, комбайны) в агрохозяйствах Курганской области

Наименование хозяйства	Срок службы				
	до одного года	один-четыре года	пять-семь лет	семь-десять лет	свыше десяти лет
Колхоз «Новый путь»	0,95/1	0,90/0,92	0,85/0,8	0,75/0,7	0,5/0,5
ООО «Вагинское»	0,97/0,95	0,95/0,9	0,88/0,82	0,82/0,7	0,7/0,5
ПСК «Родники»	0,95/0,95	0,90/0,88	0,85/0,80	0,8/0,72	0,55/0,5
ИП К(Ф)Х «Аристов А.А.»	1/1	0,95/0,88	0,9/0,85	0,8/0,75	0,78/0,75
ООО «Племенной завод «Малахов»	1/1	0,95/0,95	0,8/0,6	0,7/0,55	0,4/0,35
ЗАО «Агрофирма «Шутихинская»	0,95/0,97	0,92/0,85	0,8/0,75	0,7/0,65	0,4/0,5
Кт. г. ср.	0,97/0,98	0,93/0,93	0,85/0,77	0,76/0,68	0,56/0,52

Примечание. В числителе указано значение для тракторов, в знаменателе – для зерно- и кормоуборочных комбайнов.

Таблица 5. Варианты проведения утилизации сельскохозяйственной техники

Регион	Способ проведения утилизации сельхозмашин		
	в мастерских агрохозяйств	в РТП областного (районного) уровня	силами нового собственника устаревшей техники
Пензенская область	8	-	2
Краснодарский край	1	12	-
Курганская область	7	1	-
Тверская область	1	-	1
Итого	17	13	3

указанных регионов, анализировались варианты осуществления процессов утилизации сельхозтехники, диагностировались три основных варианта проведения рециклинга:

- в собственных мастерских агрохозяйств;
- в специализированных ремонтно-технических предприятиях (РТП) областного (районного) уровней;
- утилизация силами нового владельца устаревшего трактора, комбайна, сельхозмашины.

Информация, полученная в результате исследований агрохозяйств Краснодарского края, Пензенской, Курганской и Тверской областей, представлена в табл. 5 и на рис. 5.

Из 33 агрохозяйств, где проводились исследования, выявлена следующая тенденция местонахождения рециклинга сельскохозяйственной техники:

- в собственных мастерских агрохозяйств – 17 хозяйств, или 52%;
- в РТП областного (районного) уровня – 13 хозяйств, или 39%;
- силами нового собственника устаревшей техники – 3 хозяйства, или 9%.

Подавляющее количество агрохозяйств предпочитает проводить технологические процессы утилизации сельскохозяйственной техники собственными силами, используя собственный технический потенциал. Около 40% хозяйств пользуется технологическими и технически-

ми возможностями близлежащих ремонтно-технических предприятий (РТП), что более эффективно при переходе на мало- и безотходные циклы утилизации сельскохозяйственной техники для получения максимальных объемов вторичных ресурсов в виде запасных частей, материалов и других компонентов.

Около 9% агрохозяйств избавляется от устаревшей техники (в эксплуатации свыше десяти лет), реализуя ее за 15-20% от первоначальной стоимости. Дальнейшими исследованиями было установлено, что эти машины приобретают в основном специализированные ремонтные предприятия, которые наряду с утилизацией проводят также глубокую модернизацию изношенной техники, имеющей достаточно высокий остаточный ресурс.

На региональном уровне в качестве основного базиса предприятий, осуществляющих утилизацию подержанной сельскохозяйственной техники выступает сеть ремонтно-технических и сервисных предприятий, которые сохранили мощный производственный потенциал с большими техническими возможностями.

Кроме того, проведено обследование 32 агрохозяйств указанных регионов по вариантам транспортной логистики. Определялась экономическая составляющая по доставке списанной сельскохозяйственной техники на предприятия, проводящие утилизацию.

Рассматривались два варианта доставки техники на предприятия, проводящие утилизацию: кольцевой маршрут силами предприятия, проводящего утилизацию сельхозмашин (25 агрохозяйств), самостоятельная доставка техники на предприятия по утилизации сельхозмашин (7 агрохозяйств); 78% агрохозяйств осуществляли доставку списанной техники на предприятия, проводящие утилизацию по первому варианту, что оказалось на 15-20% дешевле, чем самостоятельная доставка.

Одной из важнейших задач, решение которой зависит от хода проведения мониторинга, – обеспечение экологической безопасности. Определялся уровень решений, которые

Таблица 6. Варианты переработки элементов утилизируемой техники

Вариант переработки элементов утилизируемой техники, негативно влияющих на окружающую среду	Количество хозяйств в обследуемых регионах			
	Краснодарский край	Пензенская область	Курганская область	Тверская область
Передача на переработку в специализированные предприятия	13	7	6	2
Самостоятельно осуществляют переработку вредных элементов	-	2	2	-
Вывозят на свалку бытовых отходов. Сливают на землю или в канализацию	-	2	2	-

принимались агрохозяйствами с невывезенными на рециклинг элементами сельхозмашин, негативно воздействующими на окружающую среду (свинцоводержащие элементы, отработанные масла, технические жидкости, пластики и др.). Результаты исследований представлены в табл. 6.

Основная часть агрохозяйств (78%) передает элементы утилизируемой сельхозтехники, представляющие экологическую опасность, на переработку в специализированные предприятия. Самостоятельно осуществляют переработку 12% агрохозяйств и лишь 10% вывозят на свалку бытовых отходов и сливают вредные вещества на землю или в канализацию.

В процессе мониторинга дискуссии проводились с руководителями агрохозяйств, на которых решались актуальные вопросы, возникающие при формировании организационно-технической и экологической структуры проведения рециклинга сельскохозяйственных машин.

Перечень актуальных вопросов и предложений руководителей агрохозяйств по проблемам утилизации сельскохозяйственной техники:

- необходимо разработать технологическое обеспечение процессов утилизации сельскохозяйственной техники;
- необходимо разработать определенные меры по стимулированию сельхозтоваропроизводителей при утилизации старой техники;
- в перечень новых машин, которые можно приобрести по программе утилизации сельхозмашин, необходимо включить как отечественную, так и зарубежную технику;

- программа утилизации сельхозтехники должна быть согласована с программой модернизации машин;

- региональные органы управления должны увеличить размеры компенсации за свой счет;

- дилеры в дополнение к сертификату на покупку новой техники после сдачи старой могут предложить бонусы в виде топлива и спецодежды;

- программы утилизации сельскохозяйственной техники должны быть разработаны на трех уровнях: государственном, субъекта Федерации и местном (районном);

- списываемую с баланса агропредприятия сельхозтехнику предлагается оставлять на местах как один из основных источников запасных частей на ремонтно-эксплуатационные нужды.

Проведенные исследования процессов утилизации сельскохозяйственной техники в четырех неоднородных сельскохозяйственных регионах позволили проанализировать и обобщить наиболее актуальные вопросы в этом важнейшем направлении деятельности агропромышленного комплекса.

The Analysis of Specificities of Agricultural Machinery Utilization in Certain Russian Regions

V.I. Chernoi vanov, V.S. Gerasimov, A.G. Chernoi vanov

Summary. *The most important aspects of agricultural machinery utilization in certain regions of the country are discussed and analyzed; the urgent problems on improvement of agricultural machinery recycling are identified.*

Key words: *utilization coefficient of technical readiness, farms, modernization, logistics, ecology, recycling.*

УДК 631.223.2.02

Концепция технологической модернизации и энергосбережения молочных ферм России на период до 2021 г.

Ю.А. Цой,

д-р техн. наук, проф.
чл.-корр. Россельхозакадемии,
зав. отделом (ГНУ ВИЭСХ)
femaks@bk.ru

Аннотация. Представлена концепция технологической модернизации и энергосбережения молочных ферм России на период до 2021 г.

Ключевые слова: ферма, молоко, технология, доильный зал, беспривязное содержание.

В настоящее время в Российской Федерации успешно осуществляется планомерный и последовательный перевод животноводства на индустриальную технологию. Меры, принятые Правительством для совершенствования аграрного сектора, позволили улучшить положение в сельском хозяйстве. Этому способствовало отечественное оборудование нового поколения, созданное десять лет назад в рамках российско-белорусской программы.

Вместе с тем доля современных технологий и оборудования, особенно в молочном животноводстве еще крайне мала. Так, в Российской Федерации доля молочных ферм с современными беспривязными технологиями не превышает 12 %, а ферм с доильными установками со стеклянными молокопроводами типа АДМ-8 производства 1980-х годов – почти 50, с доением в переносные ведра – 18%. По мнению специалистов, техническое состояние этих ферм не позволяет получать молоко высокого качества. Только 12 млн т молока (40%) из производимых в стране 30 млн т приходится на сортовое [1]. Износ парка технологического оборудования, работающего



в агрессивных условиях, достигает 70%. Все это в конечном итоге делает выпускаемую продукцию неконкурентоспособной на мировом рынке.

Для справки: доля современных беспривязных технологий в странах ЕС и США превышает 80-85%.

Кризисные явления мировой экономики в последние годы, вступление России в ВТО и создание Таможенного союза требуют принятия незамедлительных мер по защите отечественного производителя продукции животноводства путем повышения его конкурентоспособности и качества продукции.

Опыт стран с развитым молочным скотоводством и ряда передовых хозяйств России показывает, что повышение конкурентоспособности отрасли может быть достигнуто благодаря инновационному развитию, основанному на современных беспривязных технологиях с максимальным использованием генетического потенциала животных и энергии корма. Прогноз структуры машинных тех-

нологий, применяемых на молочных фермах России, к 2021 г. показывает, что при реализации декларируемых Правительством России объемов поддержки отрасли (4 млрд руб. в год) вполне реально к указанному сроку осуществить техническое переоснащение и замену изношенного и морально устаревшего оборудования на фермах с привязным содержанием путем реконструкции и технологической модернизации существующих ферм и строительства новых, а долю прогрессивных беспривязных технологий довести до 37% (табл. 1).

В последние годы усилилась конкурентная борьба передовых стран за лидирующие позиции в сфере высоких технологий и перевод производства на новые технологические принципы. В сельскохозяйственном производстве это прежде всего реализация концепции «точного» земледелия и животноводства. Более 110 лет назад идею этой концепции применительно к животноводству сформулировал известный немецкий профессор Б. Мар-

тини: «Доить не есть механическая работа, как резать солому или веять зерно: это искусство, которое должно принаравливаться к каждому животному отдельно, смотря по свойству его вымени и его особенностям, чтоб извлечь самым тщательным образом все молоко из животного...».

Благодаря достижениям в области физиологии лактации, информационных технологий, мехатроники, бесконтактной идентификации и роботостроения в мире создано и работает более 10 тыс. доильных роботов, в том числе и в России (к сожалению, только импортного производства).

Правительственной комиссией по высоким технологиям и инновациям под председательством В.В. Путина 01.04.2011 г. был утвержден Перечень перспективных технологических платформ, в том числе «Технологии мехатроники, встраиваемые системы управления, радиочастотные идентификации и роботостроения». Смотр мировых достижений научно-технического прогресса в животноводстве (выставка в Ганновере «Eurotier-2010») показал, что именно это направление обеспечивает быстрые темпы увеличения объемов и рентабельности производства продуктов животноводства.

Среди мер по повышению конкурентоспособности и качества продукции большое значение приобретает создание качественно новой технологической и технической базы, основанной на технологиях мехатроники, бесконтактных систем идентификации и роботизированных процессов, обеспечивающих решение главной задачи интенсификации молочного скотоводства – максимальное использование генетического потенциала животных и оптимизация расхода корма.

Прогнозируемая структура применяемых машинных технологий показывает, что к 2021 г. почти 40% поголовья будет содержаться на фермах с беспривязным содержанием, более половины из них – новые постройки; более 60% – на молочных фермах с привязным содержанием, в том числе 50,4 – на молочных фермах с использованием современных доильных

Таблица 1. Прогноз структуры применяемых машинных технологий на молочных фермах России до 2021 г.

Технология	2011 г.			2021 г.	
	поголовье, тыс. голов	доля от общего поголовья, %	планируется ввести ферм за 2012-2021 гг.	поголовье, тыс. голов	доля от общего поголовья, %
Фермы с доильными залами	456	12	971	1427	37,6
В том числе:					
новое строительство,	-	Н.д.	733	-	-
реконструкция	-	Н.д.	238	-	-
Фермы с доением в молокопровод	2660	70	1499	1917	50,4
В том числе:					
типа УДМ (нерж.)	418	11	-	-	-
типа АДМ(стекло)	2242	59	-	-	-
Фермы с доением в переносные ведра	684	18	228	456	12

установок с молокопроводом из нержавеющей стали, 12% поголовья – на фермах с привязным содержанием и доением в переносные ведра, это главным образом родильные отделения и малые фермы (до 100 голов).

Анализ прогнозируемой структуры машинных технологий с учетом современных мировых тенденций в развитии перспективных машин, и оборудования и состояния производственного оборудования в России показывает, что некоторые его виды, необходимые для технологической модернизации и оснащения реконструируемых и вновь строящихся (более 1200 коров за период до 2021 г.) молочных ферм в России, не производятся (табл. 2).

ГНУ ВИЭСХ Россельхозакадемии, имеющее большой опыт выполнения таких работ, в 2001-2004 гг. совместно с НПП «Фемакс» в рамках российско-белорусской программы разработало и освоило в производстве доильное оборудование нового поколения: установки с молокопроводом из нержавеющей стали УДМ-100 и УДМ-200, автоматизированные доильные установки для доильных залов «Тандем 2х4», «Елочка» (2х4-2х16). По результатам сравнительных испытаний Северо-Западной МИС с лучшими импортными образцами

установка УДМ-200 признана лучшей среди аналогов по критерию «цена – качество». Кроме того, с Вологодским машиностроительным заводом (ВМЗ) и ОАО «Кургансельмаш» разработаны и освоены в производстве резервуары-охладители молока с непосредственным охлаждением закрытого типа вместимостью 2,5-5 тыс. л. Для мини-цехов по переработке молока институтом совместно с НПП «Фемакс» разработаны и освоены в производстве полуавтоматы для фасовки молока в мягкую тару.

Рыночная стоимость доильных установок с молокопроводами УДМ-100 и УДМ-200, автоматизированных установок «Елочка» УДЕ-М в 1,4-1,6 раза меньше, чем у соответствующих импортных аналогов.

Анализ показал, что в перечне оборудования, необходимого для технологической модернизации отрасли на период до 2021 г., частично имеется оборудование, которое требует разработки и освоения производством в России, а часть – выпускается и требует увеличения объемов производства. В табл. 2 приведен перечень недостающего оборудования, требующего разработки и освоения.

Целесообразность разработки и освоения производством новых видов высокотехнологичного оборудования

Таблица 2. Перечень необходимого оборудования для технологической модернизации молочных ферм с беспривязным содержанием на период до 2021 г., требующего разработки и освоения производством

Наименование	Производство в России на 01.01.2012	Марка (изготовитель, зарубежные фирмы-производители)	Ориентировочная потребность на период до 2021 г., ед.
Доильные установки для доильных залов производительностью в час, коровы:			
до 100-130 (фермы до 700 коров)	Есть	УДЕ-М 2х6-2х16 (НПП «Фемакс»)	600
200-300 (фермы более 1200 коров)	Нет	Зарубежные аналоги (фирмы «DeLaval», «GEA Farm «Technologies», «BouMatic» и др.)	800
Робот для выпойки телят	Нет	Зарубежные аналоги (фирмы «Urban», «Holm&Laue», «DeLaval», «GEA Farm «Technologies»)	1000
Оборудование для определения охоты и сортировки животных	Нет	Зарубежные аналоги (фирмы «Lely», «ACR»)	1400
Раздатчики-смесители для кормов с возможностью дозирования комбикормов по группам животных	Нет	Зарубежный аналог (фирма «Lucas»)	800
Универсальный навесной погрузчик кормов (силос, сенаж)	Нет	Зарубежные аналоги	2000
Робот для раздачи комбикормов	Есть	Зарубежные аналоги (фирмы «DeLaval», «Pellon»)	1400
Скреперная установка для удаления навоза с интеллектуальной системой управления и обеспечения безопасности	Нет	Зарубежные аналоги (фирмы «JOZ», «Miro», «Houelle»)	3000
Автоматизированный доильный аппарат для линейных молокопроводов с электронной системой учета надоев, автосъемом доильных аппаратов и передачей информации в компьютер АСУ	Нет	Зарубежный аналог (фирма «DeLaval»)	12000

в России с учетом большой потребности в нем вытекает из опыта и обосновывается рядом соображений, во-первых, стоимость высокотехнологичного доильного и молочного оборудования, выпускаемого в Российской Федерации по результатам выполнения российско-белорусской программы, существенно (в 1,4-1,6 раза) меньше стоимости импортных аналогов. Во-вторых, затраты на сервисное обслуживание импортных доильных установок в 1,5 раза превышают затраты на обслуживание отечественных аналогов.

На основании полученных данных разработана система программных мероприятий и технологической модернизации молочных ферм Российской Федерации на период 2012-2020 гг. на базе отечественной импортозамещающей техники и оборудования. Реализация системы программных мероприятий позволит решить сле-

дующие задачи по повышению конкурентоспособности отрасли:

1. В рамках декларируемых Правительством Российской Федерации объемов поддержки отрасли осуществить к 2021 г. техническое перевооружение и замену изношенного и морально устаревшего оборудования на фермах с привязным содержанием и путем реконструкции и технологической модернизации существующих ферм и строительства новых довести долю прогрессивных беспривязных технологий до 37%, что создаст в отрасли потенциальные условия для получения высококачественной продукции.

2. Осуществить перевод отрасли на качественно новый технологический уровень на базе отечественной импортозамещающей техники.

3. Существенно снизить кредитную нагрузку на товаропроизводителей при проведении работ

по техническому перевооружению и технологической модернизации ферм путем разработки и освоения в России производства импортозамещающей техники, при этом уменьшение кредитной нагрузки на товаропроизводителя при освоении производства высокотехнологичного импортозамещающего оборудования в Российской Федерации составит более 7 млрд руб.

Реализация этих программных мероприятий позволит повысить оперативность и сократить затраты на проведение сервисного обслуживания высокотехнологичного оборудования, создать дополнительные рабочие места на предприятиях сельскохозяйственного машиностроения и сохранить научно-технический потенциал страны в этой области.

Важное значение в повышении конкурентоспособности продукции животноводства имеют снижение

удельных энергозатрат на производство молока и в перспективе создание молочных ферм с полным автономным энергообеспечением. Это особенно важно в связи со вступлением России в ВТО и постоянным ростом тарифов на энергоносители. Так, по прогнозу ВИАЭСХ, стоимость 1 кВт·ч в России к 2020 г. может достигнуть 15 руб. Анализ структуры энергозатрат на молочных фермах показывает их существенное различие при привязном и беспривязном содержании.

Беспривязное содержание имеет существенный потенциал энергосбережения. Здесь первоочередным направлением является энергосбережение путем оптимизации технологических решений.

Кроме того, имеется очень важный неиспользуемый резерв – возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Во многом отставание в этой сфере обусловлено несовершенством нормативно-правовой базы и пассивной позицией государства. В этой связи приоритетное значение приобретает создание интегрированных систем использования ВИЭ с учетом особенностей того или иного региона.

Список использованных источников

1. Бабаев Н. Бюджет для развития. Какая господдержка нужна частному инвестору? // Агроинвестор. 2012. №2. С. 48-50.

A Concept of Technological Modernization and Energy Efficiency of Russia's Dairy Farms until 2021

Yu.A. Tsoi

Summary. A concept of technological modernization and energy efficiency of Russia's dairy farms until 2021 is presented.

Key words: farm, milk, technology, milking parlor, loose housing.

Доктору технических наук, профессору, заведующему отделом ФГБНУ «Росинформагротех» ГОЛУБЕВУ Ивану Григорьевичу – 60 лет!

8 июля 2012 г. Ивану Григорьевичу Голубеву – видному ученому в области технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники исполняется 60 лет.

После окончания Пензенского сельскохозяйственного института обучался в аспирантуре МИИСП, где защитил сначала кандидатскую, а затем и докторскую диссертацию, в 2000 г. присвоено ученое звание профессора.

В его научном активе фундаментальные работы, посвященные техническому обслуживанию, ремонту и обновлению сельхозтехники, руководства по техническому диагностированию сельскохозяйственных машин, методические рекомендации по проблеме восстановления и упрочения деталей сельхозтехники на сервисных предприятиях, нормативно-техническая документация обслуживания и ремонта сельхозтехники, научные разработки по использованию нанотехнологий и наноматериалов в техническом сервисе машин и др. Всего И.Г. Голубевым опубликовано более 200 работ, в том числе научные издания и монографии, одобренные Научно-техническим советом Минсельхоза России.

Научные труды Ивана Григорьевича стали основой создания и распространения инноваций в сфере эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники, ускорили техническое перевооружение и реконструкцию ремонтных предприятий, позволили снизить эксплуатационные затраты и повысить долговечность машин, существенно поднять качество их технического обслуживания и ремонта.

Имя Ивана Григорьевича неразрывно связано с педагогической деятельностью. Он является профессором Московского государственного университета леса, неоднократно назначался председателем Государственных аттестационных комиссий по защите дипломных проектов студентами высших учебных заведений.



Иван Григорьевич является членом диссертационного совета по защите докторских и кандидатских диссертаций при ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина и ГНУ ГОСНИТИ Россельхозакадемии. Им подготовлено семь кандидатов наук. С 1982 г. провел в качестве официального оппонента экспертизу свыше 70 кандидатских и 30 докторских диссертационных работ. Является членом экспертной группы Минсельхоза России по нанотехнологиям, редколлегии четырех журналов, входящих в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов.

За большой научный вклад в развитие АПК России И.Г. Голубев награжден серебряной медалью ВДНХ СССР, Почетной грамотой Минсельхоза России, Почетной грамотой Россельхозакадемии, в 2007 г. ему присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки и техники Московской области».

С 1982 г. И.Г. Голубев работает в ФГБНУ «Росинформагротех». Среди своих коллег Иван Григорьевич пользуется большим уважением, его человеческими качествами всегда были и остаются большое трудолюбие, доброжелательность, порядочность и высокая ответственность за свою работу.

Дорогой Иван Григорьевич! Поздравляя Вас с юбилеем, желаем Вам крепкого здоровья, долголетия, тепла домашнего очага и новых достижений на научном поприще!

От коллектива
ФГБНУ «Росинформагротех»
и редакции журнала
«Техника и оборудование для села»
чл. - корр. Россельхозакадемии
В.Ф. ФЕДОРЕНКО

УДК 665.753

Повышение эксплуатационных свойств дизельного топлива

В.В. Остриков,

д-р техн. наук, зав. лаб.;

А.Ю. Корнев,

канд. техн. наук, вед. науч. сотр.;

А.Ю. Бектилеков,

аспирант

(ГНУ ВНИИТиН Россельхозакадемии)

viitinlab8@bk.ru

Аннотация. Рассмотрены вопросы повышения степени чистоты и смазывающих свойств дизельного топлива в процессе очистки от механических примесей и воды в условиях предприятий АПК.

Ключевые слова: дизельное топливо, степень чистоты, смазывающие свойства, противоизносные свойства, активатор, смолы.

Степень чистоты дизельных топлив определяет эффективность и надежность работы двигателя, особенно топливной аппаратуры. Для плунжеров и гильз топливных насосов зазоры составляют 1-4 мкм. Частицы загрязнений размером более 4 мкм вызывают повышенный износ деталей топливной аппаратуры, что и определяет соответствующие требования к очистке топлива.

По данным анализа проб топлив, отобранных ГНУ ВНИИТиН в хозяйствах Тамбовской, Пензенской и Воронежской областей, в дизельном топливе присутствует вода (0,05-0,2%), механические примеси дисперсным составом 1-50 мкм, а в трех из 15 проб содержание фактических смол превышало допустимое значение на 20-30%.

На момент отбора проб в хозяйствах отсутствовали другие средства очистки топлива, кроме фильтров, установленных в раздаточных колонках, что делает его малоприспособленным к использованию, особенно в двигателях зарубежной техники.

Как известно, топливо является смазочным материалом для движущихся деталей топливной аппаратуры, пар трения топливных насосов, штифтов, запорных игл и др. Его противоизносные свойства зависят от содержания в них поверхностно-активных веществ, вязкости и температуры выкипания. В связи с переходом на выработку экологически чистых топлив их гидроочистку на местах производства проводят в условиях, при которых удаляются соединения, содержащие серу, кислород и азот, что влияет на их смазывающую способность, которая повышается введением в топливо противоизносных присадок.

Для оценки смазывающих свойств был проведен анализ противоизносных свойств топлив на машине трения по диаметру пятна износа шариков, в результате чего установлено, что у 40% анализируемых проб значение диаметра пятна износа, сравниваемого со значением выбранного эталонного показателя, превышало норму на 30-60%.

Если воду и механические примеси можно удалить средствами очистки, то повысить противоизносные свойства топлив, хранящихся на нефтескладах хозяйств, практически невозможно по субъективным и объективным причинам.

Предлагаемые розничной торговлей и различными фирмами добавки к топливам, как правило, дороги, малоэффективны, а в некоторых случаях даже приводят к изменению химической стабильности. Наличие гетероатомных соединений в топливах с добавками может вызвать их окислительную полимеризацию и поликонденсацию, тем самым, ускоряя образование смол и осадков.



В ГНУ ВНИИТиН проводятся исследования и разрабатываются технология и оборудование для очистки дизельных топлив от воды, механических примесей, улучшающие смазывающие свойства. За основу приняты разрабатываемые авторами проекта метод реактивного центрифугирования с элементами микровзрыва для удаления механических примесей и воды из топлив и масел и метод повышения противоизносных свойств предварительной обработкой топлива специальным реагентом.

Сущность разрабатываемого способа очистки дизельного топлива заключается в следующем. На первом этапе топливо нагревают до температуры 80-90°C в баке-реакторе, туда же вводят 0,1%-ный водный раствор специального реагента, смесь перемешивают насосом по циклу, затем отстаивают в течение одного-двух часов. Образовавшиеся конгломераты присутствующих в топливе смол и других видов загрязнений выпадают в осадок.

На втором этапе проводят очистку верхней отстоявшейся части топлива и диспергирование реагента. Для этих целей топливо перекачивают в установку для очистки, оснащенную системой подогрева и реактивными центрифугами с микровзрывом. Очистку топлива от примесей воды и диспергирование вещества реагента проводят по следующей схеме. Топливо подогревают до температуры 80-90°C. Включают насос, подающий топливо под давлением 5-6 кгс/см в реактивную центрифугу, где происходит осаждение частиц остаточных загрязнений ≥ 1 мкм и более. Топливо, выходя из сопел тонкой струей ≥ 1 мм, ударяется о неподвижные

Результаты сравнительных испытаний по очистке дизельного топлива от примесей и воды

Показатели	Метод испытания (обозначение 4Д)	Норма ГОСТ 305-82 (с изме- нением 1-6)	Результаты испытаний		
			исходное топливо	топливо после очистки (У)	топливо после очистки (Т)
Кинематическая вязкость при 20°C, мм ² /с	ГОСТ 33-2000	3-6	3,95	4,01	4,14
Температура застывания, °C	ГОСТ 20287	-10	-14	-14,5	-15,7
Температура помутнения, °C	ГОСТ 5066	-5	-6,5	-7,2	-7,9
Температура вспышки в закры- том тигле, °C	ГОСТ 6356	62	75	80	81
Массовая доля серы, %	ГОСТ 51947	0,2	0,1	0,084	0,025
Концентрация фактических смолов, мл/100 см ³	ГОСТ 8489	40	22	15	8
Кислотность, мг КОН/100 см ³	ГОСТ 5985	5	1,5	0,95	0,65
Зольность, %	ГОСТ 1401	0,01	0,012	0,008	0,005
Содержание механических при- месей, %	ГОСТ 6370	Отсутствуют	0,05	Отсутствуют	Отсутствуют
Содержание воды, %	ГОСТ 2477	Отсутствуют	0,08	Отсутствуют	Отсутствуют
Предельная температура фильтруемости, °C	ГОСТ 22254	-5	-6	-8	-9
Коэффициент фильтруемости	ГОСТ 19006-73	3	4	3	2
Противоизносные (смазываю- щие) свойства на ЧШМТ*, мм	-	-	0,48	0,46	0,36
Испытание на медной пластинке	-	-	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает

*Четырехшариковая машина трения.

стенки корпуса центрифуги, вращаю-
щейся с частотой 5000-6000 мин⁻¹,
дробится до частиц размером менее
1 мкм. Вода, находящаяся в топливе в
растворенном состоянии, после уда-
ра вращательной струи, выходящей
из ротора центрифуги, и столкнове-
ния со стенкой корпуса «вскипает»,
превращаясь в пар, уносимый специ-
альным устройством в атмосферу.

Реагент, присутствующий в то-
пливе и растворенный в воде, после
«разрыва» связи (удаления воды)
переходит на молекулярном уровне
в топливо, чему также способст-
вует процесс удара и дробления
струи.

Очистка происходит по циклу в те-
чение 30-40 мин. В таблице представ-
лены результаты физико-химического
анализа дизельного топлива до очист-
ки, после очистки методом центри-

фугирования по предложенной схеме
(У) и после очистки с предваритель-
ной обработкой специальным реа-
гентом (Т).

Анализируя данные, представлен-
ные в таблице, следует отметить, что в
результате очистки вязкость топлива
и его низкотемпературные свойства
изменяются незначительно.

Массовая доля серы уменьшилась
в 4 раза, хотя современные техно-
логии получения дизельных топлив
практически исключают возможность
присутствия в них элементной среды
и сероводорода, тем не менее в про-
цессе очистки конкретного топлива по
разрабатываемому способу данный
показатель удается значительно со-
кратить. Важным фактором в пользу
состоятельности разрабатываемой
технологии очистки является удале-
ние из смол топлива (концентрация

фактических смол уменьшается почти
в 3 раза).

Присутствующие в топливе вода
и механические примеси удалены
полностью, предельная температура
фильтруемости снизилась с – 6°C
до – 9°C, коэффициент фильтруемо-
сти – с 4 до 2.

Вместе с улучшением свойств
дизельного топлива в проводимых
исследованиях и экспериментах
ставилась задача повышения его
смазывающих свойств. Так, оценка
противоизносных свойств топлива
на ЧШМТ показала их существен-
ный рост. Диаметр пятна износа на
шариках, работающих в исходном
топливе, составлял 0,48 мм, после
очистки разрабатываемым способом
это значение снизилось до 0,36 мм,
что говорит о высоких смазывающих
свойствах топлива.

Improvement of Diesel Fuel Performance Attributes

V.V. Ostrikov, A.Yu. Kornev, A.Yu. Bektilevov

Summary. The problems of increasing purity and lubricity of diesel fuel in the process of its purification from mechanical impurities and water in the conditions of agricultural enterprises are discussed.

Key words: diesel fuel, degree of purity, lubricities, wear-resistant properties, activator, tars.

УДК 658.567.1

Сбор и переработка отработанных полимерных деталей и упаковки в АПК

И.Г. Голубев,

д-р техн. наук, проф., зав. отделом
(ФГБНУ «Росинформагротех»)
ts@rosinformagrotech.ru

В.Е. Кожевникова

(ФГБОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина)

Аннотация. Рассмотрены вопросы сбора и переработки отработанных полимерных деталей и упаковки в АПК.

Ключевые слова: техника, сельское хозяйство, деталь, полимер, сбор, переработка.

Сельскохозяйственная техника, вышедшая из эксплуатации, представляет значительную угрозу для окружающей среды из-за наличия в ней токсичных веществ, которые оказывают длительное негативное воздействие как на здоровье людей, так и на экосистему. Доля разукomплектованных машин в общем количестве наземной самоходной техники, ежегодно выходящей из эксплуатации, не превышает 20%. При этом на переработку поступает до 8% от общего количества разукomплектованных машин, что говорит о крайне низкой эффективности системы утилизации сельскохозяйственной техники.

К основным группам отходов, появляющимся при утилизации техники, относят отработанные моторные и трансмиссионные масла, загрязненное топливо, охлаждающие жидкости, отработанный электролит, изношенные шины, аккумуляторные батареи, различные виды фильтров, изношенные тормозные колодки.

Наиболее острой проблемой остается утилизация пластиковых деталей и полимерных пленок. Полимерные материалы находят широкое применение в конструкциях машин и оборудовании сельскохозяйственного назначения. Доля пластмассовых деталей на некоторых машинах достигает 7-14%. Пленочные материалы

широко применяются в животноводстве, кормопроизводстве, тепличном хозяйстве. Кроме того, в процессе технического обслуживания и ремонта машин выделяются отработанные детали, упаковка запасных частей и материалов, тара из-под технических жидкостей.

Потребление полимеров ежегодно возрастает в среднем на 5-6%. Например, в комбайнах «Нива» используются пластмассовые детали 81 наименования массой 9,64 кг, «Колос» – 91 и 9,15 кг соответственно, «Дон-1500» – 237 наименований и 103 кг. В автомобилях на изделия из пластмасс приходится 1,5-2% их массы, или от 55 кг (на старых моделях) до 100-120 кг (на новых). При списании тракторов и другой сельскохозяйственной техники машинно-тракторного парка, например в Воронежской области, ежегодно образуется 2,5 тыс. т полимерных отходов, тепличные хозяйства области ежегодно образуют до 33 т отработанной полимерной пленки. Масса отработанных упаковочных средств составляет до 41 т в год. Более 30% районов Воронежской области формируют до 100 т вторичного полимерного сырья в год, около 34% – 100-200, 22% районов – 200-300 т в год. Небольшое количество районов (около 3%) образует 300-400 т отходов полимерного сырья в год [1].

Утилизация выработавших свой срок пластмассовых изделий традиционно осуществляется методами захоронения на свалках твердых отходов или сжиганием, что наносит существенный ущерб окружающей среде. Разлагаясь, полимеры выделяют в атмосферу и поверхностные воды тяжелые металлы, ртуть, кадмий, бром, цинк, соединения диоксинового и фуранового рядов. Эти вещества отрицательно сказываются на здоровье людей. Кроме того, не-

рационально используются ценные вторичные ресурсы.

В промышленно развитых странах все более широкое развитие получают биоразлагаемые полимеры. До начала 2000-х годов такие биополимеры исследовались главным образом в лабораториях, а объемы их производства не превышали 10 тыс. т в год. Промышленный бум в области биоразлагаемых полимеров в США, Европе, Японии начался в последнее десятилетие. К увеличению объемов производства изделий из биоразлагаемых полимеров принуждают экологические организации. Они пытаются ограничить использование традиционных полимеров, в том числе ужесточением законодательных требований по загрязнению окружающей среды (особенно от использования пластиковой посуды и полимерных пленок) [2].

За рубежом широкое развитие получают технологии рециклинга полимеров – переработка отходов полимеров, в том числе сельскохозяйственного назначения, в полезные изделия. В настоящее время активно развивается направление использования вторичного сырья (отходы деревообработки и утилизированные полимерные материалы, в том числе бутылки, посуда, пленка). Важнейшими продуктами такой переработки являются строительные материалы, автокомплекующие, элементы домашней и офисной мебели. Использование в качестве сырья низкосортной древесины, отходов деревообработки и вторичных полимеров позволит получить колоссальный экологический и экономический эффект. Например, экономия ресурсов на 100 м³ паркетных щитов из материала на основе вторичного полимерного сырья по сравнению с обычным паркетом составит: древесины – 1,43 м³, трудовых затрат – 32 чел.-ч, электроэнер-

гии – 400 кВт·ч. Такой проект для производства мебели, садового инвентаря и тары разработан в Воронежском государственном архитектурно-строительном университете [3].

Однако в агропромышленном комплексе Российской Федерации не решены вопросы сбора и первичной переработки ценных вторичных материалов. В Воронежском государственном аграрном университете разработаны рекомендации, согласно которым эти функции могут принять на себя предприятия технического сервиса АПК. В этих целях для сельских населённых пунктов с небольшим объёмом образования полимерных отходов (менее 100 т в год) разработан мобильный технологический комплекс их первичной переработки. Конструкция мобильного технологического комплекса первичной переработки отходов полимеров позволяет перемещаться от одного пункта накопления отходов к другому, что исключительно важно в условиях районной эксплуатации при наличии

большого количества малых населённых пунктов.

Второй технологический модуль рекомендуется использовать в населённых пунктах районного значения с объёмами образования полимерных отходов более 100 т в год.

Предприятие районного уровня осуществляет (как и сельские предприятия) сбор полимерных отходов от сельскохозяйственных предприятий и бытового сектора поселка, принимает переработанное вторичное полимерное сырьё и прошедшие первичную переработку полуфабрикаты от сельских предприятий. Так для переработки отходов Воронежской области необходим 31 мобильный технологический комплекс первичной переработки полимерных отходов.

Таким образом, сбор и переработка полимерных деталей и упаковочных материалов позволяют снизить экологическую нагрузку и получить экономический эффект за счёт выпуска продукции из вторичного полимерного сырья.

Список

использованных источников

1. **Титова И.В.** Обоснование технологии утилизации отработанных пластмассовых изделий в сельском хозяйстве (на примере Воронежской области): автореф. дисс... канд. техн. наук: 05.20.03. М., 2011. 16 с.
2. **Медовников Д.С., Розмирович С.Д.** Технологические коридоры в производстве потребительской продукции и услуг // Форсайт. 2011. №1. Т.5. С.26-39.
3. Изделия из отходов древесины и вторичного полимерного сырья // Нанотехнологии Воронежской области. Воронеж, 2011. С. 36-38.

Collecting and Processing of Waste Polymeric Components and Ppacking in the Agro-Industrial Complex

I.G. Golubev, V.E. Kozhevnikov

Summary. *The problems of collecting and recycling of waste polymeric components and packing in the agro-industrial complex are described.*

Key words: *equipment, agriculture, component, polymer, collecting, processing.*

Информация

С 9 по 12 октября 2012 г. на территории Всероссийского выставочного центра (ВВЦ) в рамках Российской агропромышленной недели пройдет 7-я Международная специализированная выставка современной техники и отраслевого оборудования для сельского хозяйства «АгроТек Россия-2012».

«АгроТек Россия» – это новейшая концепция демонстрации продукции российского и зарубежного сельхозмашиностроения. Весь спектр новинок техники и оборудования для АПК, инновационных решений для ресурсосберегающего земледелия, инвестиционных проектов представят производители со всего мира в самом современном павильоне Всероссийского выставочного центра (№75) и на открытых площадках.

Международная выставка «АгроТек Россия» зарекомендовала себя в качестве уникальной бизнес-платформы для профессионалов, стала местом встречи ведущих игроков российского и зарубежного аграрных рынков. В официальных мероприятиях принимают участие первые лица нашей страны, главы аграрных департаментов иностранных государств, представители финансовых кругов. Именно на «АгроТек Россия» многие руководители успешных сельхозпредприятий и хозяйств принимают

«АгроТек Россия-2012»: международный смотр сельскохозяйственной техники и оборудования

конкретные решения по техническому и технологическому перевооружению материальной базы своих предприятий.

Формат выставки предоставит участникам отличную возможность найти новых деловых партнеров, расширить рынки сбыта, установить долгосрочные контакты с финансовыми структурами, производственными предприятиями, научными учреждениями России и других стран мира.

Деловая программа «АгроТек Россия-2012» включает в себя ряд специализированных мероприятий. Инвесторам, руководителям, специалистам предприятий предоставляются возможности получить информацию о новинках в сельхозмашиностроении, обменяться опытом, принять участие в дискуссиях. Это создает оптимальные условия для контактов и обмена мнениями между экспертами, пользователями и производителями. Наряду с международными конференциями и круглыми столами в рамках выставки пройдут рабочие семинары и мастер-классы практического содержания, на которых специалисты могут непосредственно ознакомиться с особенностями использования и ремонта современных машин и оборудования.

Организаторы: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, правительство Москвы, ОАО «ГАО «Всероссийский выставочный центр», Немецкое сельскохозяйственное общество «DLG International».

Устроители: «Международный выставочный комплекс ВВЦ», Немецкое сельскохозяйственное общество «DLG International».

■ **Для справки**
В 2011 г. в выставке «АгроТек Россия» участвовало 623 экспонента из 29 стран мира. Для участия в деловых встречах, проводимых в рамках выставки, в Москву приехали **15 министров сельского хозяйства и другие высокопоставленные официальные представители** из стран-участниц Организации черноморского экономического сотрудничества, а также Италии, Германии, Дании, Нидерландов. Выставка «АгроТек» была размещена в павильонах №75 и №69, а также на открытых площадках ВВЦ. Общая площадь экспозиции составила **более 50 тыс. м².**

В дни работы выставку посетили **около 23 тыс. человек**, из которых **более 90% специалисты аграрной отрасли.**

Официальный сайт выставки «АгроТек» - www.agrotechruussia.ru

УДК 636.085

Инновационные технологии производства и хранения кормов

Н.В. Березенко,
ст. науч. сотр.;
Т.А. Щеголихина,
науч. сотр.
О.В. Кондратьева,
ст. науч. сотр.
(ФГБНУ «Росинформагротех»)
fgnu@rosinformagrotech.ru

Аннотация. Приведены результаты выездного заседания коллегии министерства сельского хозяйства и продовольствия Московской области по вопросам, связанным с внедрением инновационных технологий производства и хранения кормов.

Ключевые слова: инновация, технология, заготовка, производство, корма, хранение.

Повышение сохранности биологически активных веществ, протеиновой и энергетической питательности выращенной зеленой массы кормовых культур является важной народнохозяйственной задачей. Она приобретает особое значение при решении одного из направлений – приоритетного развития животноводства, предусмотренного Государственной программой развития хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы.

Вопросам, связанным с внедрением инновационных технологий производства и хранения кормов, основанных на достижениях науки и передовой практики было посвящено выездное заседание коллегии министерства сельского хозяйства и продовольствия Московской области, которое состоялось 1 июня 2012 г. на базе ЗАО «Малино», с. Березнецово Ступинского района Московской области.

В работе выездной коллегии принимали участие председатель Комитета по аграрной политике и потребительскому рынку Московской



областной Думы А.Н. Шаров, глава Ступинского муниципального района П.И. Челпан, заместители глав районов, руководители агрохолдингов, научных учреждений, представители различных некоммерческих организаций и объединений, работающие в сфере агропромышленного комплекса, а также представители Московского регионального филиала ОАО «Россельхозбанк».

Открыл заседание коллегии министр сельского хозяйства и продовольствия Московской области А. В. Скорый. В своем выступлении министр отметил происходящие изменения в экономической политике региона в сфере агропромышленного комплекса и озвучил планы перехода на новые способы и объемы финансовой поддержки сельскохозяйственной отрасли с учетом первоочередных ключевых направлений работы, объявленных губернатором С. К. Шойгу 29 мая на заседании правительства Московской области.

Основной задачей министерства является разработка и принятие приоритетных направлений поддержки агропромышленного комплекса региона, повышение инвестиционной привлекательности АПК Московской области, развитие инфраструктуры

отрасли, устойчивое развитие сельских территорий, оптимальное и качественное оказание государственных услуг. Это позволит привлечь в сельское хозяйство региона не только государственные средства, но и средства бизнеса.

Московская область занимает второе место в России по производству молока. Это результат целенаправленной работы министерства по внедрению современных технологий заготовки и хранения кормов, основанных на достижениях науки и передовой практики. По информации заместителя министра сельского хозяйства и продовольствия Московской области И.Н. Жарова доля кормов в себестоимости производства молока в целом по сельхозпредприятиям Московской области составляет около 45%, что способствует росту конкурентоспособности организаций сектора молочного животноводства и их экономической эффективности.

Главными задачами в развитии животноводства остаются рост продуктивности животных и валового производства молока. Важная роль в решении этих задач отводится в решении этих задач отводится заготовке кормов с содержанием обменной энергии в 1 кг сухого корма не меньше 10 МДж, что позволит

увеличить продуктивность животных в среднем по области на 500-1000 кг молока от одной коровы в год и повысить рентабельность молочного животноводства.

О роли кормов в животноводстве рассказали представители науки. С докладом «О технологии возделывания бобово-злаковых травосмесей и особенности закладки кормов на хранение» выступил директор Всероссийского научно-исследовательского института кормов им. В.Р. Вильямса Россельхозакадемии, член-корреспондент Россельхозакадемии В. М. Косолапов. В результате исследований ГНУ ВНИИ кормов по ускоренному обезвоживанию трав рекомендовано:

скашивать бобовые травы в фазе бутонизации, злаковые – выхода в трубку;

проводить изминание стеблей растений через 40-60 мм;

укладку скошенной массы осуществляют в прямоугольные прокосы одинаковой толщины по ширине и длине слоями толщиной до 50 мм в переменную и неустойчивую погоду и 60-70 мм – в благоприятную погоду, без ворошения;

сбор массы из прокосов в валки на силос и сенаж проводится при влажности около 70%, на сено – 25-30%;

при сушке сена проводят оборачивание валков за 2-2,5 ч до подбора массы.

Качество кормов зависит от сроков уборки, погодных условий и технологий заготовки. Для решения проблемы повышения качества и питательности кормов большое значение имеет организация постоянного контроля выполнения технологических требований при заготовке грубых и сочных кормов. Для этого Центр сертификации и экологического мониторинга агрохимической службы «Московский» (ЦСЭМ «Московский») ежегодно проводит оценку качества заготавливаемых кормов. Лучше других районов в 2011 г. организовали исследование кормов на качество и питательную ценность хозяйства Домодедовского, Дмитровского, Можайского, Одинцовского, Подольского и Ступинского районов.

С докладом «Основные факторы, влияющие на качество заготавливаемых кормов» выступил доктор биологических наук, профессор Российской академии менеджмента в животноводстве Минсельхоза России В.Д. Ли.

Опыт заготовки кормов из различных травосмесей для молочного животноводства поделился генеральный директор ЗАО «Малино» В.М. Гуреев. Использование кормовых площадок в отделениях вблизи ферм позволяет быстро, качественно и экономично решать проблему заготовки и хранения кормов. В 2007 г. были закуплены пленки для консервации кормов и необходимое для этого оборудование. В результате в хозяйстве ежедневно закладывают по 800 т кормов. Обязательным условием является круглосуточная трамбовка, что обеспечивает высокие показатели корма.

Еще одно «ноу-хау» малинцев – закладка пастбищ и организация «санаторий» для животных. Молодняки сухостойных животных постоянно (с апреля по октябрь) держат на этих пастбищах. В результате добились улучшения здоровья животных, репродукционных показателей и качества стада. Этому способствовало и рациональное кормление животных.

Валовой сбор зерна в хозяйстве в 2007 -2011 гг. составил в среднем 2600 т в год. Все полученное зерно перерабатывается в собственном цехе кормоприготовления, который был построен в 2006 г. и оснащен новым современным оборудованием. В измельченное зерно вносят кормовые добавки, премиксы и, согласно разработанным сбалансированным рационам, составляются кормовые смеси.

Основа стада ЗАО «Малино» – чистопородные коровы джерсейской породы. В Московской области только ЗАО «Малино» содержит чистокровных коров этой породы. Надой на одну корову составляет в среднем 5500 кг в год, при жирности 5,5- 6,2 %.

На своевременность заготовки кормов влияет отлаженность снабжения сельскохозяйственных предприятий кормоуборочной техникой,

оборудованием и запасными частями к ним. Как проходит процесс снабжения хозяйств Московской области доложил генеральный директор ООО «Мособлагроснаб» С.В. Чупшев.

Техническое переоснащение является одним из важнейших факторов развития хозяйства, в том числе и в направлении кормозаготовки. Это направление обозначил как основное новый Министр сельского хозяйства Российской Федерации Н.В. Федоров: «Нужно провести в своем роде индустриализацию в АПК для радикального обновления всего парка сельхозмашин. Главным критерием здесь должна быть рациональная энергоэффективность. Обновление парка сельхозтехники и внедрение современных технологий позволят повысить конкурентоспособность отечественных сельхозпроизводителей, что особенно важно при вступлении России в ВТО».

В ходе демонстрационной части коллегии на базе ЗАО «Малино» в дер. Девяткино были показаны технологии заготовки сена и сенажа, закладки, трамбовки и хранения сенажа.

По итогам работы коллегии минсельхозпрода Московской области принято решение, в котором рекомендовано провести мероприятия по заготовке кормов в оптимальные сроки, обеспечить поголовье крупного рогатого скота высококачественными кормами в летне-пастбищный период и в предстоящую зимовку.

Подводя итоги, министр сельского хозяйства и продовольствия Московской области А.В. Скорый отметил, что в ходе работы коллегии участники ознакомились «с эффективным подходом в животноводстве, который основан на научных знаниях и использовании современных способов повышения качества кормов, продуктивности животных».

Научно-информационное обеспечение коллегии осуществляло Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспече-



нию агропромышленного комплекса» (ФГБНУ «Росинформгротех»).

Участникам мероприятий были предложены научные, нормативно-методические издания по вопросам инновационного развития, ресурсосбережения в АПК, современных технологий в области кормопроизводства, разведению и содержанию крупного рогатого скота молочного и мясных пород.

Значительный интерес участники коллегии проявили к научным изданиям, связанным с вопросами производства и хранения кормов: «Инновационный опыт производства кормового люпина», «Ресурсосбережение в АПК», «Инновационные технологии и комплексы машин для заготовки и производства кормов» и др.

Innovative Technologies of Fodder Production and Storage

N.V. Berezenko, T.A. Shchegolikhina, O.V. Kondratyeva

Summary. The article presents the results of a visiting session of the Board of the Ministry of Agriculture and Food, Moscow region, related to the introduction of the innovative technologies for fodder production and storage.

Key words: innovation, technology, laying-in, production, fodder, storage

Информация

Показатели Доктрины продовольственной безопасности по самообеспечению свининой будут достигнуты в 2015 г.

На прошедшем 9 июня заседании коллегии Минсельхоза «О развитии свиноводства в Российской Федерации в рамках реализации отраслевой целевой программы «Развитие свиноводства в Российской Федерации на 2010-2012 годы» Министр сельского хозяйства Российской Федерации Николай Федоров сообщил, что показатели Доктрины продовольственной безопасности по свинине в объеме 85% от потребления при сохранении текущей динамики производства будут достигнуты уже в 2015 г. (23,5 кг в расчете на душу населения).

По словам Министра, в 2012 г. производство свинины составит 2,6 млн т в убойной массе. За последние пять лет производство свиней на убой увеличилось на 1,1 млн т в живой массе, или на 53%, и составило 3,2 млн т. Он убежден, что качественная перестройка отрасли возможна только путем масштабных инвестиций, создания новых предприятий и обновления действующих, на что, по предварительным подсчетам, в ближайшие два-три года потребуется около 140 млрд руб. «Если в этот период данные инвестиции не будут вложены, то к 2020 г. мы окажемся неконкурентоспособными», – сказал Министр.

Н. Федоров проинформировал участников заседания о том, что проектом Госпрограммы на 2013-2020 гг. предусмотрен комплекс мер по защите отечественных свиноводов в условиях членства России в ВТО. При этом он сообщил, что Госпрограмма должна быть согласована с Минэкономразвития, Минфином и принята до 15 июля 2012 г.

В рамках Госпрограммы, в частности, планируется выделение федеральных субсидий на развитие глубокой переработки продукции свиноводства, селекционно-генетических и селекционно-гибридных свиноводческих центров.

Наряду с этим, сохранена возможность субсидирования из федерального бюджета процентных ставок по кредитам и займам на срок до восьми лет в размере 80% ставки рефинансирования на развитие свиноводства. Предусмотрены субсидии на реализацию мер по предупреждению распространения и ликвидации африканской чумы свиней на территории Российской Федерации.

Также Министр распорядился в срок до 1 декабря 2012 г. разработать отраслевую программу «Развитие свиноводства России на период 2013-2015 годы» и концепцию «Развитие свиноводства в Российской Федерации до 2020 года».

в Российской Федерации до 2020 года». В проекте Госпрограммы на 2013-2020 гг. – предусмотреть субсидирование из федерального бюджета процентных ставок по вновь привлеченным кредитам на строительство и реконструкцию объектов свиноводства; финансирование в полном объеме мероприятий по предупреждению распространения и ликвидации африканской чумы свиней на территории Российской Федерации.

Результаты работы отрасли в последние годы:

- в 2010-2011 гг. Комиссией по координации вопросов кредитования АПК отобрано 152 крупных проекта по свиноводству на общую сумму кредитных средств около 100 млрд руб.;
- с начала 2012 г. отобрано 23 проекта по развитию свиноводства на общую сумму кредитных средств более 6 млрд руб.;
- за последние пять лет поголовье свиней возросло на 3,4 млн голов и составило 17,3 млн голов;
- за последние два года введен в эксплуатацию 131 свиноводческий объект;
- за последние три года на поддержку племенного свиноводства из федерального бюджета было выделено около 400 млн руб.

**Пресс-служба
Минсельхоза России**

УДК 629.114.2.004.5

Мониторинг наличия сельскохозяйственной техники в АПК Чувашской Республики



П.А. Табаков,

канд. техн. наук, проф.

(Чебоксарский
политехнический институт)

petr_46@mail.ru

Аннотация. Проведен анализ наличия сельскохозяйственной техники в АПК Чувашской Республики, показано влияние количества техники на урожайность.

Ключевые слова: сельскохозяйственная техника, урожайность, вторичный рынок.

Одна из причин кризиса в сельском хозяйстве – нехватка техники. За период с 1990 г. в Российской Федерации существенно сократилось производство основных видов сельскохозяйственной техники: тракторов – в 12,5 раза, зерноуборочных комбайнов – в 8,2, кормоуборочных – в 14 раз [1].

Средний показатель поступления новой техники составляет 0,9-2,7% от ее наличия, а списание – 4,3-8,2%. Выбытие опережает поступление в 2,3-5 раз [2]. Аналогичная картина наблюдается в сельскохозяйственных предприятиях Чувашской Республики (рис. 1).

По сравнению с 1990 г. число тракторов сократилось в 4,94 раза и соответствует уровню 1958 г.

На рис. 2 показана динамика изменения числа тракторов в республике с 1950 до 2011 г. Наибольшее количество тракторов в сельхозпредприятиях отмечено в 1989-1990 гг. В настоящее время этот показатель опустился на уровень 1950-1952 гг.

Представляет интерес анализ поступления новых тракторов в республику (рис. 3). До 1990 г. поставлялось порядка 2100-1600 тракторов в год, что обеспечивало планомерную замену устаревших, с 1990 г. поставки новых тракторов составляли 300-

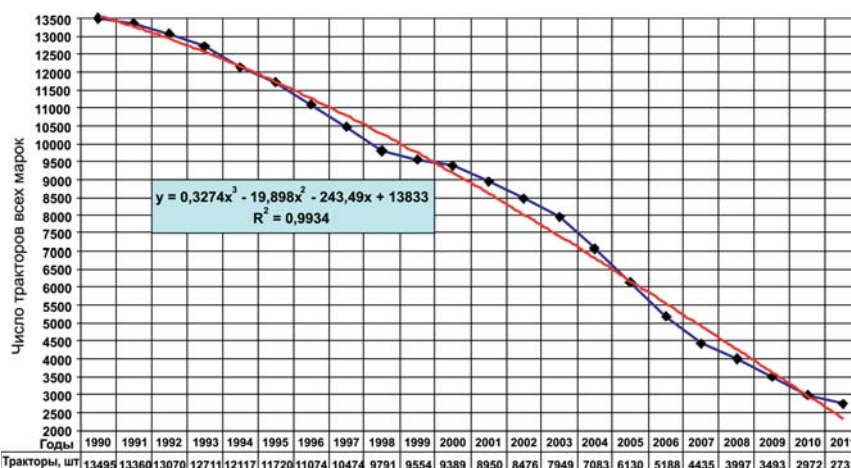


Рис. 1. Наличие тракторов в сельскохозяйственных предприятиях Чувашской Республики за период 1990-2011 гг. (по состоянию на 1 января)

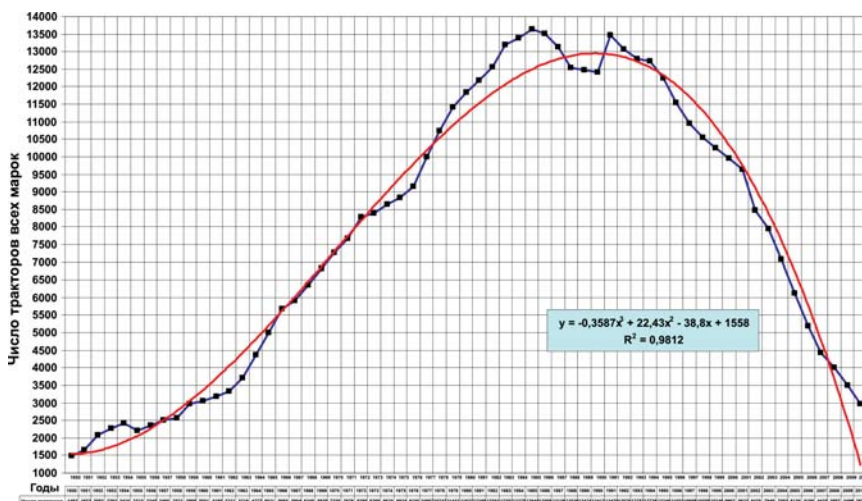


Рис. 2. Наличие тракторов в сельхозпредприятиях Чувашской Республики в 1950-2010 гг. (по состоянию на 1 января)

200 шт. в год, а с 2000 г. – не превышали 100 шт.

Анализ тракторного парка показывает, что к началу 2012 г. только 29% тракторного парка находилось в доамортизационном сроке эксплуатации, а 71% – старые изношенные машины, которые требуют больших затрат для поддержания в исправном состоянии.

Показатели надежности тракторов также остаются низкими. Так, если показатель готовности тракторов в 1985 г. составлял 98%, то в 1998, 2001 и 2006 гг. он достиг своего наименьшего значения – 67%. Причем до 2006 г. наблюдалась тенденция снижения показателя готовности тракторов, а с 2007 г. наметился небольшой

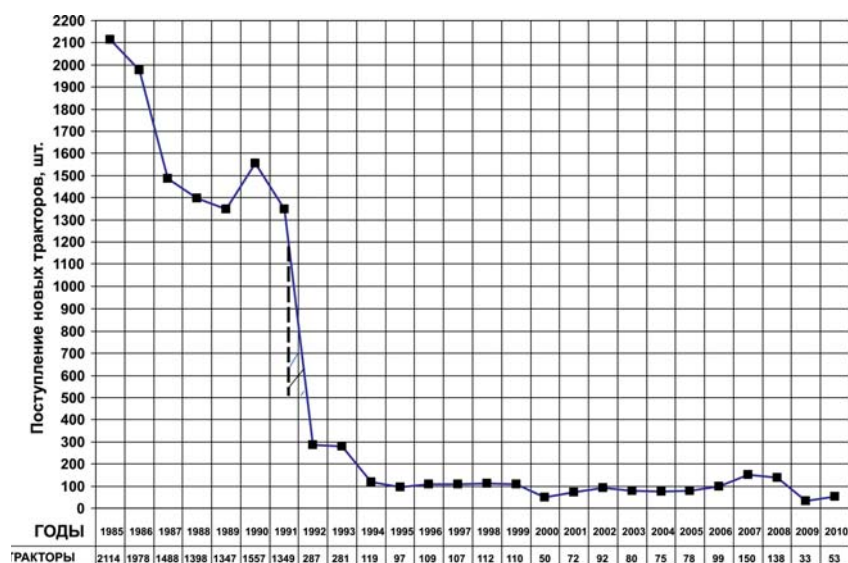


Рис. 3. Поступление новых тракторов в сельхозпредприятия Чувашской Республики в 1985-2010 гг.

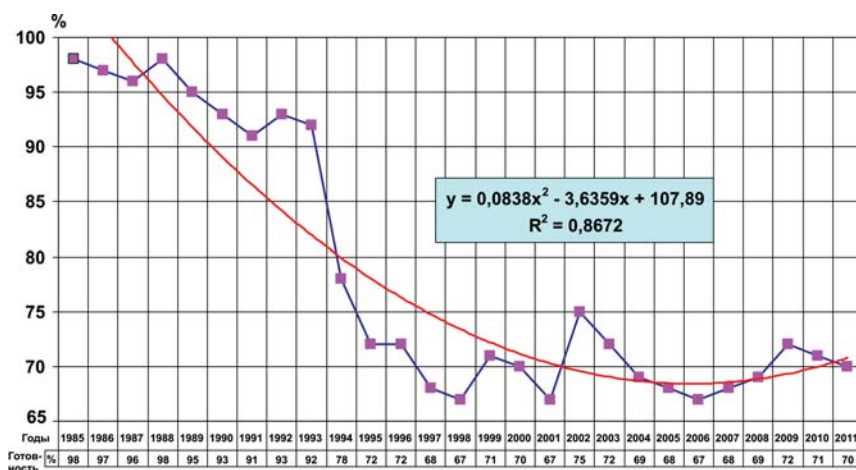


Рис. 4. Показатели готовности тракторов в сельскохозяйственных предприятиях Чувашской Республики за 1985-2011 гг. (по состоянию на 1 апреля), %

тренд на незначительное увеличение этого показателя (рис. 4).

Аналогичная картина наблюдается с поступлением зерноуборочных комбайнов и другой сельскохозяйственной техники в хозяйства республики.

Так, в Козлевском районе Чувашской Республики отмечена самая высокая нагрузка на зерноуборочный комбайн и, как следствие, самый низкий урожай зерновых [3]. В Вурьяновском и Комсомольском районах лучшая обеспеченность тракторами и наибольшая по республике урожайность картофеля.

Для обеспечения республики сельскохозяйственной техникой не-

обходимо создание вторичного рынка поддержанных машин. В этом вопросе важная роль отводится разработкам ГОСНИТИ. В республике сохранились специализированные ремонтные предприятия системы «Сельхозтехника», которые способны ремонтировать тракторы всех марок. При наличии оборотных средств РТП можно закупать в колхозах старую технику и, отремонтировав ее, предлагать хозяйствам по низким ценам – до 50% от стоимости новой, продлевая тем самым срок ее службы до 20 лет.

Такой способ ремонта внедрен в ОАО «Батыревская сельхозтехника». Ремонтируется техника любой степе-

ни износа, поломки. По желанию заказчика возможна сборка тракторов из новых запасных частей, узлов и агрегатов. Для этого необходимо иметь большие объемы запасных частей, оборотных средств, оборудование.

В последние годы появились противоречивые взгляды на применение в нашей стране зарубежной техники. Некоторые специалисты обращают внимание лишь на ее технические показатели, а не на экономические с учетом условий эксплуатации. Преимущества отдельных зарубежных машин очевидны – высокие производительность, надежность и комфорт. В то же время они плохо приспособлены для работы в российских условиях. Себестоимость сельскохозяйственных работ при использовании такой техники на 30-40% больше, а затраты на ремонт и техническое обслуживание после трех лет эксплуатации выше в 2-3 раза.

Чтобы сохранить оставшуюся сельскохозяйственную технику на районном уровне в колхозах и других предприятиях, необходимо также исключить возможность для ее преждевременного списания и разукрупления.

Список

использованных источников

1. Мониторинг состояния предприятий инженерно-технической инфраструктуры АПК по техническому обслуживанию и ремонту отечественной и импортной сельскохозяйственной техники: науч. изд. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. 100 с.
2. Краснощеков Н.В. Инновационное развитие сельскохозяйственного производства России. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. 388 с.
3. Табаков П.А. Обеспечение ремонтнопригодности тракторов // Техника в сель. хоз-ве. 2011. № 4. С.5-7.

Monitoring of Agricultural Machinery Availability in the Agro-industrial Complex of the Chuvash Republic

P.A. Tabakov

Summary. The analysis of agricultural machinery availability in the agro-industrial complex of the Chuvash Republic was carried out; the influence of the amount of agricultural machines on crop yield is shown.

Key words: farm machinery, crop yield, secondary market.

УДК 631.58:681.5

Проблемы качества подвижной связи в технологиях точного земледелия и позиционирования сельскохозяйственной техники

В.И. Балабанов,

д-р техн. наук, проф.
(ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА
им. К.А. Тимирязева);

И.В. Балабанов,

инженер
(ФГБОУ ВПО ГТУ МИРЭА)

Аннотация. Рассмотрены проблемы и способы обеспечения качества подвижной связи в технологиях точного земледелия.

Ключевые слова: подвижная связь, качество, точное земледелие, информация, сельское хозяйство, техника.

В настоящее время подвижная связь пользуется высоким спросом среди потребителей информационных услуг. Постоянный спрос на услуги связи требует модернизации существующего оборудования и непрерывного обслуживания. В область обслуживания оборудования входят контроль работоспособности, оптимизация, предотвращение и анализ отказов, непосредственно влияющих на качество услуг, предоставляемых конечному пользователю.

Основой точного земледелия являются радиотехнические системы, ресурсы которых используются для сбора и обработки информации, что в свою очередь обеспечивает принятие оптимальных решений по управлению сельскохозяйственным предприятием [1-3].

Специальные средства для агроменеджмента на базе геоинформационных систем (ГИС) позволяют снимать и обрабатывать информацию о состоянии техники и сельскохозяйственных угодий, а также предоставлять ее оператору через средства подвижной связи, основанной

на технологиях GSM и UMTS для беспроводной передачи.

Вопросы качества подвижной связи при передаче информации играют первостепенную роль в точном земледелии, требующем непрерывной обратной связи и мониторинга для обеспечения процессов агроменеджмента.

Повышение качества – необходимая и постоянная задача инженерно-технических работников подразделений эксплуатации сети. Определение подходов и алгоритмов решения проблем поможет сократить продолжительность устранения отказов и оптимизирует работу сети.

Нормативно-методическое обеспечение процессов

Эффективное использование данного вида агротехнологий подразумевает создание адаптированных к конкретным условиям хозяйства систем поддержки принятия решений (СППР). Роль систем подвижной связи при эксплуатации технических средств сельского хозяйства заключается в передаче данных о качественных показателях состояния оборудования и предоставляет материалы для подготовки электронных карт местности в формате реального времени. Такого рода данные могут обрабатываться различными программами, одной из них является SMS Advanced, обеспечивающая интеграцию информации для оперативного контроля и поддержки комплекса



системы точного земледелия. Полученные данные могут использоваться для дальнейшего анализа, создания технологических карт полей, экономических расчетов и др.

Системы подвижной связи состоят из техническо-аппаратной базы, выполняющей функции обработки, преобразования и хранения информации. Дифференцируя понятие техническо-аппаратной базы, целесообразно разделить ее на подсистему базовых станций (радиочасть) и подсистему коммутации (коммутаторы, транскодеры и транспортная сеть).

Специфика подвижной связи в подсистеме базовых станций подразумевает использование свойств электромагнитного поля для передачи информации без проводов, что накладывает ограничения, связанные с физическими свойствами распространения радиоволн. Для поддержания показателей качества важно точное определение количества факторов воздействия и источников флуктуаций в работе оборудования.

В настоящее время существует несколько программных систем, обеспечивающих координацию при решении проблем и ликвидации по-

следствий отказов оборудования и программного обеспечения. Одна из таких систем – HELPDESK, используемая службой технической поддержки. Техническая поддержка представляет собой сервисную структуру, разрешающую проблемы с оборудованием и обеспечивающую обратную связь между потребителем услуг и лицом, отвечающим за их предоставление. Важная функциональная составляющая такой системы – библиотека инфраструктуры информационных технологий (ITIL), позволяющая выявить проблемные участки инфраструктуры, оценить эффективность работы подразделений. Это возможно благодаря закреплению задач за конкретным лицом, выставлению приоритетов операциям и документированию происходящих процессов, что соответствует стандартам управления качеством при осуществлении бизнес-процессов.

Information Technology Infrastructure Library (ITIL) – набор руководств, разработанных отделом правительственной торговли Великобритании (United Kingdom's Office Of Government Commerce, OGC). Каждое руководство представляет собой совокупность текстовых рекомендаций, в которых описывается интегрированная методология управления услугами, основанная на передовом опыте и использующая процессный подход [4-5]. Несмотря на то, что в настоящее время данные библиотеки считаются исчерпывающими, общедоступными руководствами для управления и контроля услугами информационных технологий (ИТ), не основанными на частных патентах, они не могут полностью соответствовать специфике работы в отрасли телекоммуникационных технологий. Это связано с тем, что составными функциональными элементами систем подвижной связи является не только ИТ-техника, управляющая и обрабатывающая потоки данных, но аппаратные средства, выполняющие функции по реализации этих алгоритмов. Применение таких систем не позволяет решать возникающие задачи, конкретно определяя причину неисправностей, но вполне оправдывает себя при документиро-



Порядок операций при анализе отказов оборудования

вании и кооперации между подразделениями в процессе устранения проблем, являясь ИТ-инструментом. По этой причине необходимо создание адаптированного пакета нормативно-методического обеспечения.

Обеспечение процессов анализа и оптимизации

В специфике качества важно разработать комплексный подход, определяющий алгоритм действий при регистрации отказов и выхода оборудования из номинального режима. Результатом любой работы, а в данном случае поиска проблем, влияющих на качество сети, является детектирование неисправности и закрепления аварии за подразделением, к зоне ответственности которой она относится.

Создание нормативно-методического обеспечения для процессов анализа и оптимизации подразумевает создание стандарта, обеспечивающего решение технических проблем, влияющих на качество. Согласно методологии стандартизации и управления качеством продукции существует 11 этапов жизненного цикла продукции. Телекоммуникационные системы подвижной связи представляют собой вид продукции, являющейся совокупностью услуг передачи голосовых и информационных данных в реальном времени

на определенной территории с указанными показателями быстродействия и скоростью обмена информацией. Этапом жизненного цикла, требующего нормативно-методического обеспечения, рассматриваемого в данной работе, следует считать техническую поддержку и обслуживание.

Для того, чтобы найти подходы и алгоритмы решения задач, проблемы на сети должны быть однозначно детектированы, классифицированы и определены за подразделениями. Порядок операций при работе по обслуживанию сети приведен на рисунке.

Рассматривая системы подвижной связи, необходимо учитывать экономическую составляющую разрабатываемых и принимаемых технических решений. Планирование, строительство и обслуживание дорогостоящего оборудования требует больших финансовых и трудовых затрат. Необходимо уделять особое внимание вопросам оптимизации сетей подвижной связи посредством изменения логических параметров устройств и конфигураций базовых станций и антенн с целью повышения качества и равномерного распределения нагрузки сети. Создание нормативно-методического обеспечения для каждого этапа жизненного цикла продукции позволит стандартизиро-

вать процессы. Наличие стандарта позволит сократить затраты ресурсов организации на диагностирование и классификацию отказов оборудования. Разработка последовательности процессов перехода из текущего (аварийного) состояния в исходное (рабочее) позволит автоматизировать процессы мониторинга и оптимизации работы сети.

Качественно и своевременно настроенная сеть мобильной связи позволит сэкономить средства на ее последующую эксплуатацию и оптимизацию, при этом улучшив ключевые показатели эффективности, что сделает ее более предпочтительной относительно других видов связи.

Разделение системы подвижной связи на функциональные узлы позволит не только систематизировать, но в дальнейшем оптимизировать процессы устранения послед-

ствий отказов и модернизации оборудования, сократить время обработки инцидентов и сделать возможным автоматизацию контроля качества для службы эксплуатации сети, что немаловажно при непрерывном обновлении технической базы и росте внедрения агроменеджмента на базе геоинформационных систем [1-3].

Список

использованных источников

1. Баутин В.М., Балабанов В.И., Березовский Е.В. Умные кадры для «умных ферм» // Вестник ГЛОНАСС, 2012. № 1. С. 41-44.
2. Балабанов В.И., Березовский Е.В. Технологии точного земледелия и опыт их применения в Российском государственном аграрном университете-МСХА им. К.А. Тимирязева // Вестник ГЛОНАСС, 2011. № 2. С. 56-68.
3. Литвиненко Р., Балабанов В., Березовский Е.В. Опрыскивание: инструк-

ция по применению // Новый аграрный журнал, 2011. № 2. С. 56-68.

4. WCDMA [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/GSM> (дата обращения: 30.03.2012).

5. HSDPA [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/HSDPA> (дата обращения: 30.03.2012).

Quality Problems of Mobile Communication in Precision Farming Technologies and Agricultural Equipment Positioning

V.I. Balabanov, I.V. Balabanov

Summary. The problems and methods of quality assurance under mobile communication technologies for precision farming are discussed.

Key words: mobile communications, quality, precision agriculture, information, agriculture, machinery.



IV ЦЕНТРАЛЬНЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ
IV CENTRAL INTERNATIONAL FORUM

Организатор:
S.B.C.D.
Strategic Brand Creation & Development
Тел.: (495) 788-88-91
Факс: (495) 788-88-92
info@sbcexpo.ru

ENERGY FRESH 2012

Информационные партнеры:

Академия Энергетики

elec.ru

Электротехнический рынок

«Палессе»: для современных технологий кормозаготовки

Современное кормопроизводство предъявляет жесткие требования к уборочной технике, и не только с точки зрения качественного выполнения технологических процессов. Решающее значение имеет также высокая сменная производительность машин, позволяющая убрать урожай кормовых культур в тот короткий период, когда растения наиболее богаты протеином. Исходя из этих условий, а также приемлемой цены и хорошо налаженного сервиса, техника «ПАЛЕССЕ» стала для многих хозяйств оптимальным решением для эффективной кормозаготовки.

Востребованная техника

Владелец бренда «Палессе» – компания «Гомсельмаш» производит кормоуборочную технику более 80 лет. И сегодня, когда предприятие входит в число ведущих производителей зерноуборочной техники, здесь не забывают о традиционном, исторически сложившемся направлении – в новом веке, на новом техническом уровне под брендом «Палессе» выпускается целый ряд новых кормоуборочных машин.

Для российских потребителей особенно важно, что крупные объемы этой техники перенесены на «Брянсксельмаш» – российское предприятие, работающее в широкой кооперации с «Гомсельмашем». Как подчеркивают на ЗАО СП «Брянсксельмаш», гомельскими конструкторами специально для российских партнеров был разработан самоходный комбайн КСК-600 («Палессе FS60»). Кормоуборочная техника с брянской маркой работает сегодня по всей России, и, судя по отзывам потребителей, оправдывает их ожидания.

Техника, которую производят «Брянсксельмаш» и новые сборочные производства, является российской,



полностью сертифицирована и поэтому включена в основные программы господдержки, федеральные и региональные программы субсидирования. Действуют доступные схемы кредитования закупок техники «Палессе», в том числе и выгодная для покупателей программа «Сбербанка».

Нельзя не упомянуть и еще об одном весьма приятном для покупателей техники «Палессе» решении: в этом году российские дилеры «Гомсельмаша» увеличили срок гарантийного обслуживания этих машин до трех лет. Между тем, благодаря их эффективной работе по предпродажной подготовке и обучению механизаторов в хозяйствах с новыми моделями осваиваются без проблем. Да ведь и создавались всегда кормоуборочные комбайны и другие машины, производимые под брендом «Палессе», именно для условий кормозаготовки в России.

Для широкого применения

Кормоуборочные комплексы «Палессе KG6» на базе универсального энергосредства используются сельскохозяйственными предприятиями с начала 1990-х годов, в их конструкцию не раз вносились прогрессивные изменения. Входящий в состав комплекса полунавесной комбайн «Палессе FH40A»

комплектуется съемным доизмельчителем зерен кукурузы активного типа для закладки на хранение силоса высокой питательной ценности. Кроме того, энергосредство «Палессе 2U280» (290 л.с.) работает и с навесной косилкой-плющилкой шириной захвата 9 м, чего не может ни один из отечественных самоходных комбайнов. Таким образом, к трем операциям по заготовке измельченных кормов добавилась еще одна – кошение трав с укладкой в три валка, что увеличило загрузку и повысило экономическую эффективность комплекса «Палессе KG6».

В Республике Татарстан «Палессе KG6» составляют 70% от всего парка кормоуборочных машин. А вообще универсальные энергосредства с различными наборами адаптеров используются от Кубани до регионов Сибири. Директор ООО ПЗ «Чимша» (Дюртюлинский р-н, Республика Башкортостан) К. Ракипов отмечает: «KG6 гарантирует заготовку кормов в запланированные сроки и высокого качества, комплекс надежен и прост в эксплуатации. Даже в условиях высокой влажности он работал без отключений. Эта машина сегодня остается самой универсальной».

Для широкого применения предназначен и самоходный кормоубо-

рочный комбайн КСК-600 («Палессе FS60»). В России эту машину производит, используя узлы «Гомсельмаша», а также комплектующие российского производства, ЗАО СП «Брянсксельмаш». Осваивают выпуск КСК-600 и новые сборочные производства. Нелишне добавить, что белорусское предприятие производит такие комбайны для Ирана и Аргентины, а также поставляет машинокомплекты в Китай для сборки на совместном предприятии в Харбине.

Компактная машина с двигателем 235 л.с. уверенно работает на заготовке сенажа, силоса и зеленого корма в течение всего сезона, обеспечивая отличную производительность и быструю окупаемость. «При этом, – подчеркивает директор ООО «Агро-Ситно» (Челябинская область) Г. Ишимов, – комбайны экономичны в топливе, удобны в управлении, в кабине всё продумано. Хочется отметить и профессиональную работу сервисной службы дилера, которая оперативно реагирует на наши заявки. Проблем с запчастями также не возникает. В дальнейшем будем ориентироваться именно на «Палессе FS60».

С 2009 г. КСК-600 производится с новым 24-ножевым измельчающим барабаном вместо прежнего 12-ножевого, что позволило повысить стабильность и качество измельчения. Длина резки регулируется механизатором из кабины.

В российских хозяйствах также эффективно работают и прицепные машины «Палессе»: кормоуборочные комбайны, косилки-плющилки, косилки-измельчители. Их применение позволяет полностью загрузить имеющиеся в хозяйствах тракторы.

Для мощной кормовой базы

«Новой альтернативой в кормоуборке» назвали высокопроизводительный кормоуборочный комплекс KBK-800 («Палессе FS80») аргентинские фермеры, убирающие этой техникой по два урожая кукурузы в год. По результатам работы на аргентинских полях конструкторы «Гомсельмаша» усовершенствовали и «отшлифовали» конструкцию комплекса,



и теперь эту машину с 450-сильным двигателем уже в течение ряда лет приобретают российские хозяйства, заготавливающие корма в больших объемах.

Руководители сельхозпредприятий и механизаторы оценили преимущества новой техники и также убедились в ее альтернативности известным брендам. «В 2011 г. у нас первый сезон работал кормоуборочный комплекс KBK-800, – рассказывает главный инженер СПК «Колхоз «Удмуртия» В. Смирнов. – Сравнивали его с имеющимися у нас и в соседнем хозяйстве кормоуборочными комбайнами ведущих производителей Евросоюза. Я инженер с 30-летним стажем, методику сравнения знаю хорошо, бывал также на производстве зарубежных комбайнов. И, оценивая работу «Палессе FS80», хочу сказать, что мы с ним не прогадали».

В результате работы по повышению технического уровня сегодня комплекс «Палессе FS80» серийно оснащается системой дозированного внесения консервантов, улучшена освещенность рабочей зоны при работе в темное время суток. А поскольку комплекс используется до поздней осени, в нем применена система электроподогрева топлива, чтобы обеспечить надежный запуск двигателя при пониженных температурах воздуха.

Немало заинтересованных специалистов уже имели возможность увидеть на выставках и оценить в работе новинку «Гомсельмаша» – вы-

сокопроизводительный кормоуборочный комплекс «Палессе FS8060» с двигателем мощностью 600 л.с. Он оснащен двумя топливными баками общим объемом 1100 л и предназначен для заготовки больших объемов высококачественных кормов за короткие сроки. К достоинствам комплекса безусловно можно отнести бортовую информационно-управляющую систему на базе компьютера, шестивальцевый питающий аппарат, трехрядный ускоритель выброса. В ходовой части применены шины повышенной проходимости с автоматической подкачкой, а сам комплекс имеет встроенную систему дозированного внесения консервантов. Палессе FS8060 должен стать базовой машиной для создания модельного ряда кормоуборочных комплексов мощностью от 380 до 600 л.с., которые найдут применение в различных по размеру хозяйствах.

* * *

Модельный ряд кормоуборочной техники «Палессе» продолжает развиваться, чтобы каждое сельхозпредприятие могло оснастить свой парк машинами, наиболее подходящими для его условий кормозаготовки. Дилеры, в свою очередь, всегда готовы оказать помощь хозяйствам по обеспечению бесперебойной работы техники. И помощь эта, как не раз могли убедиться руководители хозяйств, будет быстрой и эффективной.

Тел. +(375-232) 59-15-55
www.gomselmash.by

УДК 636.085.64

Исследование режимов виброкипения слоя фуражного зерна

Н.П. Мишуров,

канд. техн. наук, зав. отделом
(ФГБНУ «Росинформагротех»)
mishurov@rosinformagrotech.ru

Аннотация. Предложена математическая модель слоя фуражного зерна, в результате исследования которой получены условия существования и устойчивости режимов с подбрасыванием материальной частицы с учетом влияния на нее вышележащих частей слоя.

Ключевые слова: виброкипение, слой, зерно, материальная частица, подбрасывание, режим, существование, устойчивость.

При совмещении операций вибротранспортирования и тепловой обработки сыпучего материала (например, микронизация) наиболее целесообразным является перемещение слоя в состоянии виброкипения. При этом за счет интенсивной циркуляции частиц появляется возможность подвергать обработке слой толщиной в несколько зерен, что позволяет наряду с обеспечением равномерности обработки использовать более интенсивные режимы тепловой обработки. Все это в совокупности создает предпосылки для значительного снижения энергоемкости процесса микронизации.

Достаточно полное представление о режиме виброкипения слоя сыпучего материала можно получить исходя из предположения, что нижняя часть слоя, непосредственно вступающая в контакт с вибрирующей плоскостью, ведет себя как находящаяся на плоскости материальная частица, а лежащие выше части слоя оказывают на эту частицу статическое давление, пропорциональное весу самой частицы. При этом считается, что частицы сыпучего тела равны между собой по всем характеризующим их параметрам. Виброкипение с интенсивной циркуляцией частиц сыпучего материала реализуется в режимах с их подбрасыванием. Поэтому область существования и устойчивости режима виброкипения слоя сыпучего материала определяется областью существования и устойчивости режимов с подбрасыванием материальной частицы с учетом влияния на нее вышележащих частей слоя.

Данному предположению соответствует модель в виде материальной частицы массы m с приведенными параметрами в виде нагрузки $k \cdot m$, которые соединены между собой упругими элементами C ничтожно малой жесткости (рис. 1). Коэффициент пропорциональности k учитывает степень влияния вышележащих слоев на материальную частицу и зависит от высоты слоя и влажности сыпучего материала.

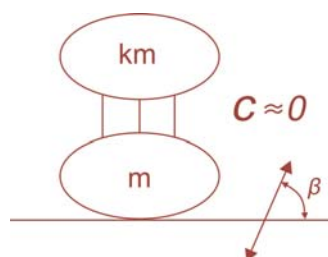


Рис. 1. Модель слоя фуражного зерна в виде материальной частицы с приведенными параметрами

Модели соответствует расчетная схема, представленная на рис. 2. На материальную частицу массы m действуют сила тяжести mg , сила kmg , учитывающая влияние вышележащих слоев, сила инерции $I = mA\omega^2 \sin \omega t$ (где A – амплитуда колебаний, м; ω – угловая частота колебаний, с^{-1} ; t – время, с), сила трения F и нормальная реакция N .

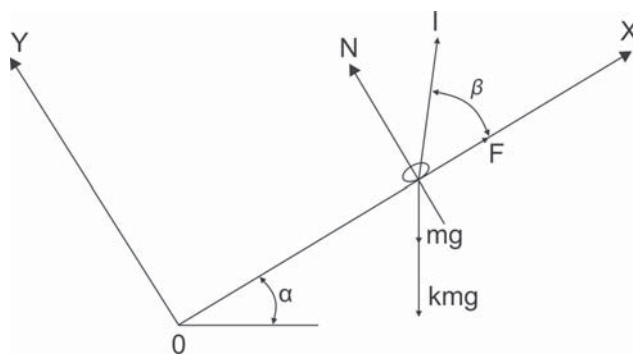


Рис. 2. Схема сил, действующих на модель слоя фуражного зерна в виде материальной частицы с приведенными параметрами

Подвижная система прямоугольных координат XOY жестко связана с вибрирующей плоскостью. На угол наклона плоскости к горизонту α и угол вибрации β налагаются следующие ограничения:

$$\left. \begin{aligned} -\frac{1}{2}\pi \leq \alpha \leq \frac{1}{2}\pi, \\ 0 \leq \beta \leq \frac{1}{2}\pi \end{aligned} \right\}. \quad (1)$$

В ходе решения поставленной задачи были приняты следующие допущения:

1. Соударение материальной частицы с вибрирующей плоскостью происходит мгновенно. Причем в процессе удара изменение претерпевают составляющие скорости частицы. Влиянием удара на движение плоскости пренебрегалось.

2. Сопротивлением воздушной среды и вращением материальной частицы пренебрегалось.

Рассмотрим движение плоской материальной частицы с приведенными параметрами по гармонически колеблющейся плоскости с учетом принятых ограничений и допущений. Воспользуемся методикой теоретических исследований по этому вопросу, выполненными И.И. Блехманом и Г.Ю. Джанелидзе [1].

Дифференциальные уравнения относительного движения частицы в проекциях на подвижные оси имеют следующий вид:

$$m\ddot{x} = mA\omega^2 \sin\omega t \cos\beta - mgs\sin\alpha - kmgs\sin\alpha + F; \quad (2)$$

$$m\ddot{y} = mA\omega^2 \sin\omega t \sin\beta - mg\cos\alpha - kmg\cos\alpha + N. \quad (3)$$

Как правило, при решении подобных задач удар при падении частицы на плоскость рассматривают как абсолютно неупругий. Однако это приводит к существенному расхождению результатов теоретических исследований с опытными данными. Поэтому в настоящей работе будет учитываться упругость частицы, для количественного описания которой согласно гипотезе Ньютона об ударе использовали коэффициент восстановления [1]

$$0 \leq R = -\frac{\dot{y}_n}{\dot{y}_0} \leq 1, \quad (4)$$

где $\dot{y}_0$ и $\dot{y}_n$ – проекции скорости частицы на ось Y соответственно до и после удара.

Установившиеся режимы движения материальной частицы с подбрасыванием имеют период переключения $T' = pT_0$, превышающий период колебаний плоскости T_0 в любое целое число раз ($p = 1, 2, \dots$). Такие режимы движения характеризуются числом p , показывающим кратность периода переключений, и числом q , указывающим сколько этапов полета частицы приходится на каждый период переключений, и называются режимами типа $(\frac{q}{p})$.

Рассмотрим установившиеся режимы с подбрасыванием типа $(\frac{1}{p})$, (т.е. с одним этапом полета в каждом периоде переключений) как наиболее приемлемые с практической точки зрения. При осуществлении режимов этого типа частица все время находится в полете, попадая на вибрирующую плоскость через промежутки времени, равные периоду переключений T .

Условия для существования режимов с непрерывным подбрасыванием создаются при определении моментов соприкосновения частицы с плоскостью и значений скорости падения и отражения.

Уравнение полета материальной частицы получаем из (2) и (3) при $N = F = 0$:

$$m\ddot{x} = mA\omega^2 \sin\omega t \cos\beta - mgs\sin\alpha - kmgs\sin\alpha; \quad (5)$$

$$m\ddot{y} = mA\omega^2 \sin\omega t \sin\beta - mg\cos\alpha - kmg\cos\alpha. \quad (6)$$

Выполнив необходимые преобразования, получаем:

$$\ddot{x} = A\omega^2 \sin\omega t \cos\beta - (1+k)gs\sin\alpha; \quad (7)$$

$$\ddot{y} = A\omega^2 \sin\omega t \sin\beta - (1+k)g\cos\alpha. \quad (8)$$

Поскольку в установившемся режиме материальная частица все время попадает на вибрирующую плоскость, то полет частицы рассматривается как начинающийся от этой плоскости, т.е. начальное значение координаты Y считаем равным нулю.

Для нахождения проекции скорости и перемещения частицы при полете на оси X и Y подвижной системы координат XOY проинтегрировали уравнения (7) и (8) при следующих начальных условиях:

$$x(t_0^*) = 0; \quad \dot{x}(t_0^*) = \dot{x}_0^*;$$

$$y(t_0^*) = 0; \quad \dot{y}(t_0^*) = \dot{y}_0^*;$$

где $\dot{x}_0^*$ и $\dot{y}_0^*$ – проекция скорости частицы на ось X и Y в момент отрыва $t=t_0^*$.

В результате интегрирования были получены следующие уравнения:

$$\dot{x}(t) = -A\omega \cos\beta (\cos\omega t - \cos\omega t_0^*) - (1+k)g(t - t_0^*)\sin\alpha + \dot{x}_0^*; \quad (9)$$

$$x(t) = -A\cos\beta (\sin\omega t - \sin\omega t_0^*) + A\omega(t - t_0^*)\cos\beta \cos\omega t_0^* - (1+k)g \frac{(t - t_0^*)^2}{2} \sin\alpha + \dot{x}_0^*(t - t_0^*); \quad (10)$$

$$\dot{y}(t) = -A\omega \sin\beta (\cos\omega t - \cos\omega t_0^*) - (1+k)g(t - t_0^*)\cos\alpha + \dot{y}_0^*; \quad (11)$$

$$y(t) = -A\sin\beta (\sin\omega t - \sin\omega t_0^*) + A\omega(t - t_0^*)\sin\beta \cos\omega t_0^* - (1+k)g \frac{(t - t_0^*)^2}{2} \cos\alpha + \dot{y}_0^*(t - t_0^*). \quad (12)$$

В установившемся режиме движения поперечная составляющая скорости частицы $\dot{y}_0^*$ в начальный момент полета $t_0^* = \frac{\delta_0^*}{\omega}$ должна быть равна этой составляющей после удара частицы о плоскость $\dot{y}_1 = -R\dot{y}_n$ (проекция скорости частицы на ось Y в момент падения $t_n = \frac{\varphi_n}{\omega}$ до ее удара о плоскость). Исходя из этого имеем

$$\dot{y}_0^* = -R\dot{y}_n. \quad (13)$$

Фазовый угол, отвечающий отрыву частицы от плоскости $\delta_0^* = \omega t_0^*$, и фазовый угол, соответствующий падению частицы на плоскость $\varphi_n = \omega t_n$, в режимах типа $(\frac{1}{p})$ связаны соотношением

$$\varphi_n - \delta_0^* = 2\pi p. \quad (14)$$

Падение частицы на плоскость происходит в момент времени $(t_n = \frac{\varphi_n}{\omega})$, когда координата Y обращается в нуль

$$y(t_n) = 0. \quad (15)$$

С учетом изложенного и, подставив в (12)

$$t = t_n = \frac{2\pi p}{\omega} + t_0^* = \frac{2\pi p + \delta_0^*}{\omega}, \quad (16)$$

$$y(t_n) = 0, \quad (17)$$

получим:

$$-A \sin \beta [\sin \omega (\frac{2\pi p}{\omega} + t_0^*) - \sin \omega t_0^*] +$$

$$+ A \omega (\frac{2\pi p}{\omega} + t_0^* - t_0^*) \sin \beta \cos \omega t_0^* - (1+k) g \frac{(\frac{2\pi p}{\omega} + t_0^* - t_0^*)^2}{2} \cos \alpha + \quad (18)$$

$$+ \dot{y}_0^* (\frac{2\pi p}{\omega} + t_0^* - t_0^*) = 0.$$

Выполнив соответствующие преобразования, имеем:

$$-\pi p \frac{(1+k) g \cos \alpha}{A \omega^2 \sin \beta} + \cos \delta_0^* + \frac{\dot{y}_0^*}{A \omega \sin \beta} = 0. \quad (19)$$

Далее, учитывая в уравнении (11) условия (13) и (16), получаем следующее соотношение

$$-\frac{\dot{y}_0^*}{R} = -(1+k) \frac{2\pi p g \cos \alpha}{\omega} + \dot{y}_0^*. \quad (20)$$

Из уравнения (20) найдем значение поперечной составляющей скорости частицы в начале полета:

$$\dot{y}_0^* = \frac{R}{R+1} \frac{(1+k) 2\pi p g \cos \alpha}{\omega}. \quad (21)$$

Подставив в выражение (19) вместо $\dot{y}_0^*$ соответствующее равенство (21), получим:

$$-\pi p \frac{(1+k) g \cos \alpha}{A \omega^2 \sin \beta} + \cos \delta_0^* + \frac{R}{R+1} \frac{(1+k) g \cos \alpha}{A \omega^2 \sin \beta} 2\pi p = 0. \quad (22)$$

Из последнего уравнения определим фазовый угол δ_0^* , отвечающий моменту отрыва частицы от плоскости в режимах с непрерывным подбрасыванием:

$$\cos \delta_0^* = \pi p \frac{1-R}{1+R} \frac{(1+k) g \cos \alpha}{A \omega^2 \sin \beta}, \quad (23)$$

или, учитывая, что $W_0 = \frac{A \omega^2 \sin \beta}{g \cos \alpha}$, имеем:

$$\cos \delta_0^* = (1+k) \frac{\pi p}{W_0} \frac{1-R}{1+R}. \quad (24)$$

При выполнении условия

$$W_0 > W_{0p(R)} = (1+k) \pi p \frac{1-R}{1+R} \quad (25)$$

уравнение (24-41) имеет два вещественных решения:

$$\delta_{01}^* = \arccos[(1+k) \frac{\pi p}{W_0} \frac{1-R}{1+R}]; \quad (26)$$

$$\delta_{02}^* = -\arccos[(1+k) \frac{\pi p}{W_0} \frac{1-R}{1+R}]. \quad (27)$$

Соотношение (25) является необходимым и достаточным условием установившихся режимов с непрерывным

подбрасыванием с одним этапом полета частицы в каждом периоде переключений.

При исследовании устойчивости рассматриваемых режимов предполагается, что падение частицы на плоскость происходит в некоторых близких значениях фазового угла и поперечной составляющей скорости $\delta_0^* + \varepsilon_1$ и $y_0^* + \eta_1$. Следующее падение частицы на плоскость произойдет при $\delta_0^* + 2\pi p + \varepsilon_2$ и $y_0^* + \eta_2$.

Тогда, заменив в уравнениях (11) и (12) начальное значение скорости y_0^* на $y_0^* + \eta_2$ и положив, что:

$$\omega t = \delta_0^* + 2\pi p + \varepsilon_2;$$

$$\omega t_0^* = \delta_0^* + \varepsilon_1;$$

$$\dot{y}(\frac{\delta_0^* + 2\pi p + \varepsilon_2}{\omega}) = -(\frac{\dot{y}_0^* + \eta_2}{R});$$

$$y(\frac{\delta_0^* + 2\pi p + \varepsilon_2}{\omega}) = 0,$$

найдем связь между последовательными отклонениями ε_1, η_1 , и ε_2, η_2 :

$$\left. \begin{aligned} -\frac{\dot{y}_0^* + \eta_2}{R} &= -A \omega \sin \beta [\cos(\delta_0^* + \varepsilon_2) - \cos(\delta_0^* + \varepsilon_1)] - \\ &-(1+k) g (\frac{\delta_0^* + 2\pi p + \varepsilon_2}{\omega} - \frac{\delta_0^* + \varepsilon_1}{\omega}) \cos \alpha + (\dot{y}_0^* + \eta_1); \\ &-A \sin \beta [\sin(\delta_0^* + \varepsilon_2) - \sin(\delta_0^* + \varepsilon_1)] + \\ &+ A \omega (\frac{\delta_0^* + 2\pi p + \varepsilon_2}{\omega} - \frac{\delta_0^* + \varepsilon_1}{\omega}) \sin \beta \cos(\delta_0^* + \varepsilon_1) - \\ &-(1+k) g \frac{(\frac{\delta_0^* + 2\pi p + \varepsilon_2}{\omega} - \frac{\delta_0^* + \varepsilon_1}{\omega})^2}{2} \cos \alpha + \\ &+ (\dot{y}_0^* + \eta_1) (\frac{\delta_0^* + 2\pi p + \varepsilon_2}{\omega} - \frac{\delta_0^* + \varepsilon_1}{\omega}) = 0 \end{aligned} \right\}. \quad (28)$$

После упрощений и соответствующих преобразований системы уравнений (28-45), получим условие устойчивости, сводящееся к следующим неравенствам:

$$\left. \begin{aligned} |R^2| &< 1, \\ \left| \frac{(1+R)^2 \sin \delta_0^* W_0}{(1+R^2)(1+k)} - 1 \right| &< 1 \end{aligned} \right\}. \quad (29)$$

Первое из неравенств (29) всегда выполняется, так как в реальных условиях всегда выполняется условие $R < 1$, а второе эквивалентно двум следующим:

$$\left. \begin{aligned} \sin \delta_0 &> 0 \\ \frac{(1+R)^2 \sin \delta_0^* W_0}{(1+R^2)(1+k)} &< 2 \end{aligned} \right\} \quad (30)$$

Неравенству $\sin \delta_0^* > 0$ удовлетворяет положительное значение фазового угла, полученное при решении (24):

$$\delta_0^* = \delta_{01}^* \arccos \left[(1+k) \frac{\pi p}{W_0} \frac{1-R}{1+R} \right]. \quad (31)$$

При отрицательном значении фазового угла:

$$\delta_0^* = \delta_{02}^* = -\arccos \left[(1+k) \frac{\pi p}{W_0} \frac{1-R}{1+R} \right] \quad (32)$$

это неравенство не выполняется.

Следовательно, устойчивым может быть только установившееся движение, отвечающее фазовому углу $\delta_0^* = \delta_{01}^*$, заключенному в пределах:

$$0 < \delta_0^* = \delta_{01}^* < \frac{1}{2} \pi. \quad (33)$$

Рассмотрим второе условие устойчивости (30). После несложных преобразований уравнения (24) получим:

$$\sin \delta_0^* = \sqrt{1 - (1+k)^2 \frac{\pi^2 p^2 (1-R)^2}{W_0^2 (1+R)^2}}. \quad (34)$$

Подставив во второе неравенство (30) вместо $\sin \delta_0^*$ последнее выражение, получим

$$\frac{W_0}{1+k} \frac{(1+R)^2}{1+R^2} \sqrt{1 - (1+k)^2 \frac{\pi^2 p^2 (1-R)^2}{W_0^2 (1+R)^2}} < 2. \quad (35)$$

После несложных преобразований имеем:

$$W_0 < W_{0p(r)} = \frac{1+k}{(1+R)^2} \sqrt{\pi^2 p^2 (1-R^2)^2 + 4(1+R^2)^2}. \quad (36)$$

Таким образом, окончательное условие, одновременно определяющее область существования и устойчивости режимов с непрерывным подбрасыванием модели слоя фуражного зерна, при коэффициенте восстановления R , отличном от нуля, заключается в требовании одновременного выполнения неравенств (25) и (36) и имеет вид:

$$(1+k) \pi p \frac{1-R}{1+R} < W_0 < \frac{1+k}{(1+R)^2} \sqrt{\pi^2 p^2 (1-R^2)^2 + 4(1+R^2)^2}. \quad (37)$$

Значения коэффициента k и коэффициента восстановления R определили экспериментально на вибрационном стенде. В ходе исследований контролировали следующие величины: амплитуду колебаний, угловую частоту колебаний, высоту слоя и влажность зерна.

Все исследования в работе выполнялись с одной из основных фуражных культур – ячменем. Для конкретного вида зерна достаточно полной характеристикой является его влажность. Количество самого материала при постоянной ширине транспортирующего органа однозначно определяется высотой слоя.

Таким образом, коэффициент пропорциональности k является функцией от влажности и высоты слоя зерна, определению вида которой и были посвящены настоящие экспериментальные исследования. Опыты выполнялись при последовательном чередовании значений переменных факторов по всему полю исследований, ограниченному верхними и нижними значениями факторов.

Численные значения коэффициента k определяли из выражения:

$$k = \left(\frac{\omega_2}{\omega_1} \right)^2 - 1,$$

где ω_1 – угловая частота колебаний, соответствующая началу режима с непрерывным подбрасыванием одиночной частицы, c^{-1} ;

ω_2 – угловая частота колебаний, соответствующая началу режима с непрерывным подбрасыванием слоя фуражного зерна, c^{-1} .

Анализ результатов экспериментальных исследований показал, что влияние влажности и высоты слоя зерна на значения коэффициента пропорциональности k весьма существенно. Так, при влажности и высоте слоя зерна равных соответственно 9% и 0,03 м, коэффициент $k = 0,86$, а при присвоении переменным факторам значений, равных соответственно 30 % и 0,005 м, коэффициент уменьшился до $k = 0,19$.

После обработки опытных данных получили выражение:

$$k = 0,46 + 20h - 0,01W - 0,03hW - 300h^2 - 0,008W^2, \quad (38)$$

которое позволяет определять зависимость коэффициента пропорциональности k от влажности и высоты слоя зерна.

При теоретическом исследовании процесса вибро-транспортирования учитывалась упругость предложенной модели слоя фуражного зерна, количественной характеристикой которой служит коэффициент восстановления R , определяемый по выражению

$$R = -\frac{\dot{y}_n}{\dot{y}_o},$$

где $\dot{y}_o$ и $\dot{y}_n$ – проекции скорости частицы на ось Y соответственно до и после удара.

Однако определение коэффициента восстановления R аналитическим путем весьма затруднительно, поскольку величина проекции скорости частицы на ось Y после удара $\dot{y}_n^*$ зависит не только от величины проекции скорости частицы на ось Y до удара $\dot{y}_o$, но и от физико-механических свойств транспортируемого материала. Поэтому численные значения коэффициента восстановления R определяли экспериментальным путем по методике С.Д. Птицына [2].

Изменение значений коэффициента восстановления R установили в зависимости от влажности зерна, которая является основной и определяющей характеристикой его физико-механических свойств для конкретного вида зерна.

Анализ результатов экспериментальных исследований (рис. 3) показал, что при увеличении влажности зерна от 9 до 18% коэффициент восстановления уменьшается незначительно (с 0,41 до 0,35). Однако дальнейшее увеличение влажности зерна до 30 % приводит к более существенному уменьшению значений коэффициента восстановления (с 0,35 до 0,21).

В результате математической обработки опытных данных было получено выражение

$$R = 0,385 + 4,4 \cdot 10^{-3}W - 3,3 \cdot 10^{-4}W^2, \quad (39)$$

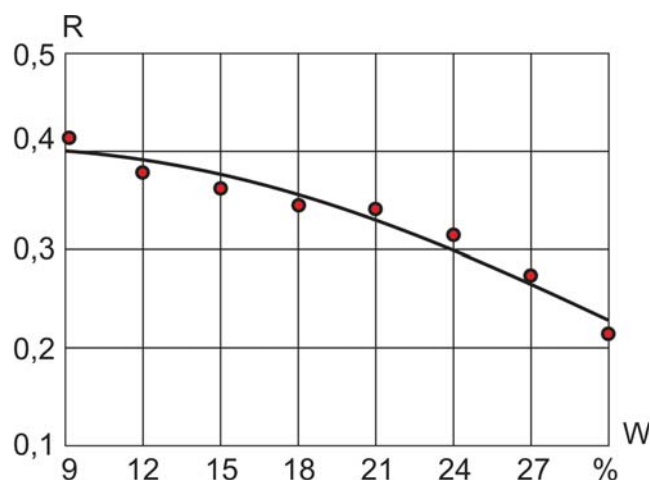


Рис. 3. Зависимость коэффициента восстановления R от влажности зерна

которое позволяет определять значения коэффициента восстановления R в зависимости от влажности зерна.

Список использованных источников

1. Блехман И. И., Джанелидзе Г. Ю. Вибрационное перемещение. М.: Наука, 1964. 412 с.
2. Птицын С.Д. Основные вопросы технологии сушки семенного зерна: автореф. дис... д-ра техн. наук: 05.20.01. М., 1965. 49 с.

Studying of Vibro Bubbling up Modes of Fodder Grain Layer

N.P. Mishurov

Summary. It is proposed a mathematical model of fodder grain layer, investigation of which resulted in obtaining of conditions of existence and stability of regimes with tossing a material particle, taking into account the influence of its overlaying portions of layer.

Key words: vibro bubbling up, layer, grain, material particle, tossing, mode, existence, stability.

ДЕНЬ ВОРОНЕЖСКОГО ПОЛЯ 2012

VI МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ВЫСТАВКА-ДЕМОНСТРАЦИЯ

**12-13
ИЮЛЯ 2012**

ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ,
ПАВЛОВСКИЙ РАЙОН,
ЗАО АГРОФИРМА
«ПАВЛОВСКАЯ НИВА»

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР ВЫСТАВКИ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ БАНК ВЫСТАВКИ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ СПОНСОР
ВЫСТАВКИ

ПАРТНЕР ВЫСТАВКИ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ СПОНСОР
ВЫСТАВКИ

ОФИЦИАЛЬНАЯ
СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ
ВЫСТАВКИ

ОРГАНИЗАТОРЫ:

Департамент аграрной политики Воронежской области
ГУ «ВОЦ информационного обеспечения АПК»
Выставочная фирма «Центр»

КОНТАКТЫ:

Тел./факс (473) 239-99-60
E-mail: agro@vfcenter.ru
www.vfcenter.ru

Организация выставок, ярмарок,
презентаций, конференций,
рекламные услуги

УДК 621.65

Энергосбережение на предприятиях по переработке молока с помощью тепловых насосов

Л.Ю. Коноваленко,

ст. науч. сотр.

(ФГБНУ «Росинформагротех»)

lkon_73@mail.ru

Аннотация. Рассмотрено применение тепловых насосов на предприятиях по переработке молока для энергосбережения.

Ключевые слова: энергосбережение, тепловой насос, молоко, переработка, энергия, тепло.

Тепловым насосом называется машина, которая поглощает низкопотенциальную теплоту из окружающей среды и передает ее в систему теплоснабжения потребителей в виде нагретой воды или воздуха. Источником тепла для работы тепловых насосов могут быть теплота охлаждающей воды и сточных вод, продуктов сгорания и водяных паров низкого давления (выпара), теплота уходящего сушильного агента, горячих растворов и др. С помощью теплового насоса на 1 кВт затраченной электроэнергии можно получить до 3 кВт тепла для отопления или горячего водоснабжения.

Использование тепловых насосов в целях энергосбережения целесообразно на предприятиях по переработке молока, где образуются значительные объемы вторичных энергетических ресурсов.

По статистическим данным ОАО «Тульский молочный комбинат», обработка 1 т молока на предприятии в среднем требует около 350 кВт·ч тепловой энергии и около 110 кВт·ч холода. При этом при производстве холода в атмосферу выбрасывается около 210 кВт·ч низкопотенциальной тепловой энергии, которая может быть утилизирована с помощью тепловых насосов и возвращена в технологический процесс на температур-

ном уровне порядка 60°C. Ее можно использовать для процессов мойки и дезинфекции технологического оборудования или предварительного подогрева молока [1].

По расчетам специалистов, тепловая энергия, выработанная теплонасосными системами теплоснабжения (ТСТ), составит около 280 кВт на 1 т молока, или 80% от потребляемой тепловой мощности. При этом на привод оборудования ТСТ потребуется порядка 80 кВт·ч электрической энергии.

В реальном производстве достичь этого уровня эффективности будет затруднительно, поскольку необходимо учитывать совместимость температурных параметров выработки и потребления тепловой энергии, совпадение графиков работы оборудования на отдельных этапах технологического процесса, потребляющих или выделяющих тепловую энергию. Технически уровень энергоэффективности 50% вполне достижим. На рис. 1 приведена схема технологического процесса типичного молоч-

ного комбината с распределением тепловых потоков, а на рис. 2 – схема тепловых потоков с использованием теплонасосной системы теплоснабжения.

Применение тепловых насосов эффективно и при первичной переработке молока. Возможности использования энергии цикла охлаждения молока для отопления исследовали в СПК «Коелгинское» Еткульского района Челябинской области. При этом рассматривались два варианта рекуперации тепла между помещением для охлаждения молока, в котором находятся компрессорно-конденсаторные установки, и залом машинного доения [2].

Первая схема предусматривает перенос конденсаторов холодильной установки в зал машинного доения. Источником низкопотенциальной теплоты для работы данной теплонасосной установки (ТНУ) служит молоко (рис. 3).

Преимущества схемы – простота конструкции и минимальные капитальные затраты. Недостаток – высо-

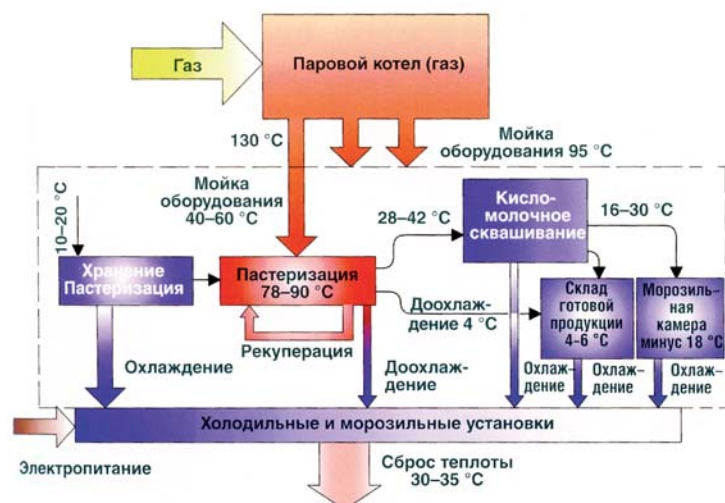


Рис. 1. Тепловые потоки в существующем типичном молочном комбинате

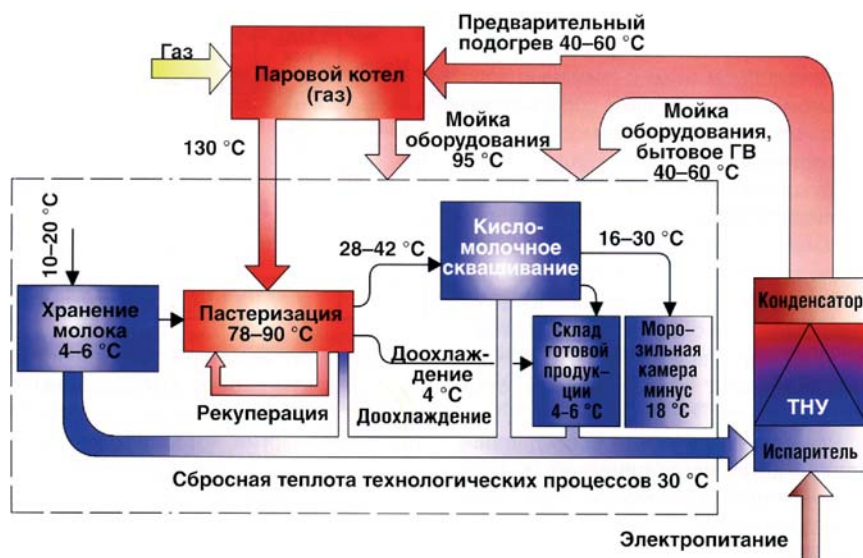


Рис. 2. Тепловые потоки на молочном комбинате с использованием ТСТ

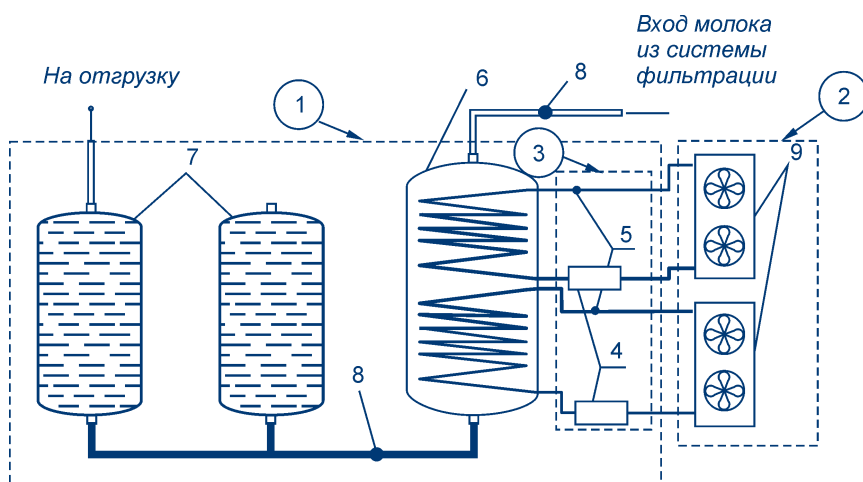


Рис. 3. Первая схема рекуперации молока:

- 1 – помещение для охлаждения молока; 2 – зал машинного доения;
- 3 – холодильная установка (ТНУ, тип «молоко-воздух»);
- 4 – компрессор; 5 – дроссель-клапан; 6 – танк-охладитель;
- 7 – танк-хранилище; 8 – насос; 9 – конденсатор воздушный

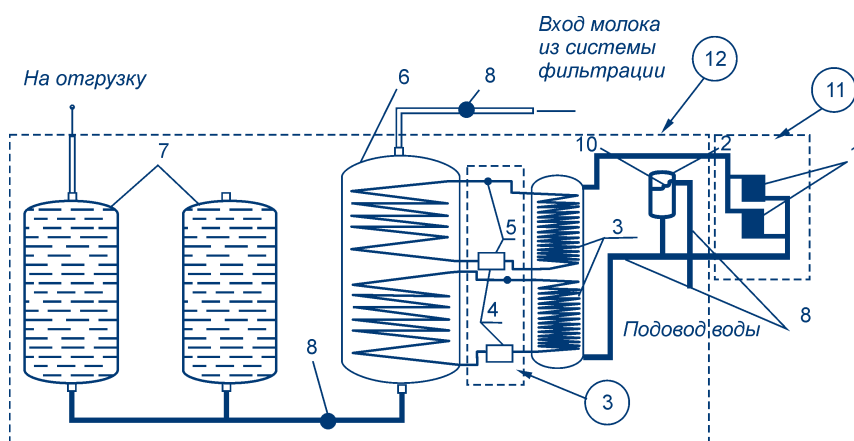


Рис. 4. Вторая схема рекуперации молока:

- 1 – радиаторная система обогрева помещения; 2 – расширительный резервуар;
- 3 – теплообменник фреоно-водяной;
- 4 – компрессор; 5 – дроссель-клапан;
- 6 – танк-охладитель;
- 7 – танк-хранилище; 8 – насос;
- 9 – конденсатор;
- 10 – регулятор уровня воды;
- 11 – морозильная камера;
- 12 – помещение для охлаждения молока

кий уровень шума, который отрицательно влияет на здоровье персонала и животных.

Во втором варианте холодильная установка работает по принципу теплового насоса «молоко-вода». Горячая вода используется для обогрева зданий (рис. 4).

В этом случае все агрегаты остаются в помещении для охлаждения молока, а отопление зала доения осуществляется с помощью батарей, установленных по всему периметру.

Преимущества второй схемы – отсутствие шума, возможность горячего водоснабжения и аккумуляирования тепла в период, когда не происходит процесс доения. Недостатки – значительные капитальные вложения и громоздкость системы.

Рекуперация тепла молока с применением рассмотренных схем использования теплонасосной установки дает значительный экономический эффект. Экономия эксплуатационных затрат составляет около 310 тыс. руб. за отопительный сезон при сравнительно небольших сроках окупаемости капитальных затрат (от одного до трех месяцев) (см. таблицу).

В полной мере энергосберегающий потенциал тепловых насосов можно реализовать на вновь проектируемых предприятиях. При этом на стадии проектирования необходимо рассчитать энергетические нагрузки по каждой стадии технологического процесса и графики их изменений в суточном и годовом цикле. Внедрению теплонасосных систем тепло-снабжения на действующих пред-

Экономический эффект от рекуперации тепла молока в СПК «Коелгинское»

Показатели	Существующее отопление	Схема 1	Схема 2
<i>Эксплуатационные затраты</i>			
Число рабочих часов за отопительный сезон	5760	5760	5760
Потребление электроэнергии за отопительный сезон, кВт·ч	26	9,15	9,15
Стоимость электроэнергии, руб./кВт·ч	3,2	3,2	3,2
Годовые затраты на отопление, руб.	479232	168652,8	168652,8
Стоимость сервисного обслуживания, руб.	4000	4000	5000
Итого эксплуатационных затрат, руб.	483232	172652,8	173652,8
Экономия эксплуатационных затрат, руб.	-	310579,2	309579,2

приятиях должны предшествовать энергетическое и техническое обследование для разработки задания на проектирование, предпроектные проработки, включая технико-экономический расчет с оценкой сроков окупаемости капитальных затрат.

Тепловые насосы широко распространены за рубежом и играют значительную роль в замещении

органического топлива. По оценкам мирового энергетического комитета (МЭК), к 2020 г. 75% теплоснабжения (коммунального и производственного) в различных странах будет осуществляться с помощью тепловых насосов [3].

В России тепловые насосы пока не нашли широкого применения. Среди российских предприятий, производящих тепловые насосы, наиболее

известны: ОАО «Инсолар-Инвест» и НПФ «Экип» (Москва), ОКБ «Карат» (Санкт-Петербург), НПФ «Тритон-ЛТД» (г. Нижний Новгород), Рыбинский приборостроительный завод (г. Ярославль), завод «Киров-Энергомаш» и др.

Список

использованных источников

1. **Абуев И.М., Васильев Г.П., Пармухин Л.Н.** Тепловые насосы на молочных комбинатах // Молочная промышленность. 2011. № 10. С. 16-18.
2. **Пташкина-Гирина О.С., Низамудинов Р.Ж.** Использование низкопотенциальной тепловой энергии, получаемой при переработке сельскохозяйственной продукции // Достижения науки и техники АПК. 2011. №9. С. 83-84.
3. Сайт НПФ «Экип» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ekip-projects.ru> (дата обращения: 03.04.2012).

Energy Saving with a Heat Pump in Milk Processing Plants

L.Yu. Konovalenko

Summary. *The application of heat pumps in milk processing plants for the purpose of energy saving was discussed.*

Key words: *energy saving, heat pump, milk, processing, energy, heat.*

Информация

Отбор экономически значимых региональных программ

В ходе последнего заседания Комиссии по отбору экономически значимых региональных программ Минсельхоза России было выбрано 147 программ. Объем федерального финансирования этих программ 6998 млн руб., софинансирование субъектов составит 17,2 млрд руб.

Поддержка экономически значимых региональных программ в 2012 г. осуществляется по пяти направлениям, в их числе развитие мясного скотоводства (на состоявшемся заседании отобрано 37 проектов), поддержка традиционных подотраслей сельского хозяйства (18), а также развитие производства, имеющего существенное значение для социально-экономического развития субъекта Федерации (63). Кроме того, в рамках отобранных программ будут осуществляться поддержка мероприя-

тий по профилактике и борьбе с АЧС (8) и возмещение до 50% затрат сельхозтоваропроизводителей на строительство, реконструкцию и техническое перевооружение мелиоративных систем (21 проект).

Выполнение отобранных в ходе заседания экономически значимых региональных программ позволит увеличить маточное поголовье мясного скота на 86,16 тыс. голов, выручку от реализации продукции традиционных подотраслей на 1,8 млрд руб., мелиорируемые площади – на 95,73 тыс. га.

В числе 63 отобранных программ, имеющих существенное значение для социально-экономического развития субъекта, представлены проекты, связанные с развитием свиноводства, птицеводства, свеклосахарного производства, а также логистики и инфра-

структуры агропродовольственного рынка. В рамках этого направления 24 региона представили 34 проекта, нацеленных на модернизацию пищевых и перерабатывающих предприятий, включая переработку мяса КРС, молока, картофеля, овощей и др. Благодаря выполнению заявленных показателей прирост выручки от реализации продукции составит почти 122 млрд руб.

Всего на поддержку экономически значимых региональных программ в 2012 г. будет выделено 12998 млн руб. Ранее в рамках заседания Комиссии, состоявшегося в конце декабря 2011 г., были согласованы 68 программ с общим объемом финансирования из средств федерального бюджета в размере 6 млрд руб. Таким образом, всего по итогам заседаний Комиссии выбрано 215 проектов, представленных субъектами Российской Федерации.

Пресс-служба Минсельхоза России

УДК 631.117.4

Основные направления совершенствования материально-технической базы МИС

М.И. Горшков,

канд. техн. наук, и.о. директора

(ФГБУ «Государственный испытательный центр» Минсельхоза России)

gic@bk.ru

Аннотация. Рассмотрены основные направления материально-технического переоснащения системы машиноиспытательных станций (МИС) Минсельхоза России как составляющей инновационной базы развития АПК.

Ключевые слова: инновационная база, техническая модернизация, технический уровень, переоснащение, субсидии, информационно-консультационное обслуживание.

Проект Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы в подпрограмме «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие» предусматривает модернизацию машинно-технологического комплекса АПК как инновационной базы аграрного производства.

Основные задачи подпрограммы:

- стимулирование приобретения сельскохозяйственными товаропроизводителями высокотехнологичных машин и оборудования для растениеводства, животноводства и кормопроизводства;

- снижение энергоемкости производства продукции сельского хозяйства путем модернизации систем энергообеспечения села с широким использованием средств малой энергетики, возобновляемых и местных энергоресурсов;

- техническая модернизация МИС;

- обеспечение сельхозтоваропроизводителей и сельского населения информационно-консультационными услугами в области освоения иннова-

ций, передового опыта и прогрессивных методов хозяйствования;

- повышение инновационной активности сельхозтоваропроизводителей и расширение масштабов развития сельского хозяйства на инновационной основе.

Инновационное переоснащение АПК невозможно без объективной оценки уровня потребительских свойств технических, технологических и энергетических ресурсов и обеспечения потребителей необходимой информацией.

Перед испытателями поставлена цель – путем технической и технологической модернизации к 2020 г. увеличить объемы испытаний сельскохозяйственной техники и оборудования (до 730 образцов в год).

Для достижения поставленной цели необходимо переоснастить МИС современными техническими средствами, обеспечить необходимое качество получения информации при испытании сельхозмашин, снизить трудоемкость испытаний сельскохозяйственной техники.

Поставленные задачи планируется решать путем осуществления прямых субсидий на техническую модернизацию из средств федерального бюджета бюджетным учреждениям ФГБУ МИС.

Техническая модернизация МИС предусматривает оснащение их современным лабораторным, приборным и стендовым оборудованием, информационно-измерительными комплексами для беспроводной передачи информации, получения, накопления и обработки данных на основе систем ГЛОНАСС и GPS, беспроводным Интернетом для использования их на планируемых тестовых (валидационных) полигонах.

При формировании предложений в Программу развития АПК, а также подготовке информации к заседанию

рабочей группы под председательством Первого заместителя Председателя Правительства Российской Федерации В.А. Зубкова проводилась оценка технического состояния и работоспособности МИС.

В настоящее время МИС оснащены необходимым испытательным оборудованием для выполнения работ по испытаниям техники, технологий и топливо-смазочных материалов, которое насчитывает 710 ед., в том числе: испытательных стендов – 95, мобильных информационно-вычислительных комплексов для определения энергетических и эксплуатационных характеристик техники в полевых условиях – 65, лабораторного стационарного и полевого оборудования для конкретных видов оценок, характеристик и свойств испытываемой техники, технологий, ТСМ и определения условий испытаний – 331, тракторных и автотранспортных средств – 219 ед.

Оценка технического состояния используемого испытательного оборудования показывает, что оно обеспечивает получение достоверной информации о потребительских свойствах машин и оборудования для АПК, но часть оборудования требует замены, так как используется за пределами сроков амортизации.

МИС оснащены средствами измерений для определения показателей по видам оценок: агротехнической – 480 ед., энергетической – 339, условий труда – 267, эксплуатационно-технологической и экономической – 162, оценки конструктивных параметров – 577 ед.

Сегодня каждая МИС работоспособна. Техническое, приборное, нормативное и методическое оснащение обеспечивает объективность и достоверность результатов испытаний, о чем свидетельствуют результаты аккредитации МИС на право проведения испытаний, проведенной в

установленном законом порядке.

Вместе с тем необходимо значительное расширение международного сотрудничества испытателей технических и технологических ресурсов для АПК. В перспективе планируется вступление МИС России в Европейскую ассоциацию испытателей сельскохозяйственных машин (ЕНТАМ). Поэтому общая оценка технического состояния испытательного оборудования и средств измерений показывает необходимость их модернизации с целью гармонизации с техническим уровнем зарубежных испытательных центров.

Техническое переоснащение МИС по проекту Госпрограммы определяется следующими целевыми индикаторами:

планируемые объемы испытаний;

планируемые субсидии на модернизацию МИС.

За восемь лет (2013-2020 гг.) технической модернизации МИС объем испытаний материально-технических и технологических ресурсов для переоснащения АПК должен быть доведен до 730 образцов (табл. 1).

С 2014 г. на модернизацию МИС проектом Госпрограммы предусматривается выделение бюджетных субсидий (табл. 2).

В целом на техническую модернизацию МИС за семь лет планируется выделение субсидий в объеме 3,52 млрд руб.

Проектом Госпрограммы предусмотрены следующие направления технической модернизации и совершенствования материально-технической базы МИС:

- комплектация лабораторным, приборным и стендовым оборудованием. Приобретение транспорта, эталонных образцов тракторов и сельскохозяйственных машин;
- оснащение компьютерным и офисным оборудованием;
- оснащение презентационным оборудованием (беспроводная система передачи информации, системы ГЛОНАСС и GPS, мобильный Интернет и др.);
- приобретение множительного оборудования;

Таблица 1. Планируемые объемы испытаний

Показатель (индикатор)	Значения показателей по годам							
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Объем испытаний, образцы	700	720	720	725	725	725	730	730

Таблица 2. Планируемые объемы финансирования модернизации МИС

Показатели	Размер субсидий по годам, млн руб.							
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	
Субсидии ФГБУ МИС на техническую модернизацию	430	452	476	501	527	554	580	
Итого								3 520

- организация тестовых (валидационных) полигонов;
- капитальный ремонт, модернизация зданий и сооружений;
- всего на МИС планируется обновить 650 ед. испытательного оборудования, из них: стендового – 82, мобильных информационно-вычислительных комплексов – 146, лабораторного стационарного оборудования – 163, полевого лабораторного оборудования – 165, для определения условий испытаний – 64 ед.

Планируется приобрести 210 ед. транспорта, эталонных образцов тракторов и сельскохозяйственных машин.

Принимая во внимание результаты проведенной оценки технического состояния и определения работоспособности МИС, перспективы их переоснащения, увеличение объемов и качества испытаний для комплексного развития системы испытаний сельскохозяйственной техники, необходимо разработать нормативные правовые акты, регламентирующие правовые и организационные аспекты деятельности МИС, их взаимоотношения с производителями, продавцами, потребителями и другими участниками процесса обращения материально-технических, технологических, энергетических и других ресурсов на рынке АПК, а также ответственность участников рынка за качество ресурсов. В данном случае имеется ввиду разработка проекта федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон

«О развитии сельского хозяйства» в части определения потребительских свойств техники и доведения соответствующей информации до сельскохозяйственных товаропроизводителей, а также разработка других проектов постановлений.

Для участия российских МИС в международных испытаниях 2012-2015 гг. необходимо обеспечить гармонизацию нормативно-технической документации и испытательного оборудования с техническими и технологическими возможностями зарубежных испытательных центров.

Следует принять меры по совершенствованию системы информационно-консультационного обслуживания АПК в части доведения до сельскохозяйственных товаропроизводителей информации о потребительских свойствах машин и оборудования путем оказания консультационных услуг и размещения на сайте Минсельхоза России.

Main Directions of Improvement of Material and Technical Basis of Machine Testing Stations (MTS)

M.I. Gorshkov

Summary. The article discusses the basic tendencies of material and technical re-equipment of machine testing stations of the Russian Ministry of Agriculture as a component of the innovation base for the development of the agro-industrial complex.

Key words: innovation base, technical modernization, technical level, re-equipment, subsidies, information and advisory service.

УДК 338:658.016.4

Инновационно-интегрированные мегаагросистемы как предпосылки мегаэкономических отношений

В.М. Хабаров,

канд. экон. наук, доц.

habarov@don-agro.ru

(ФГБОУ ВПО «Донской ГАУ»)

Аннотация. Исследована взаимосвязь факторов производства для крупнотоварных аграрных систем. Предложена перспективная структура основных отраслей и видов деятельности мегаагросистемы в условиях южной зоны Российской Федерации.

Ключевые слова: мегааграрные системы, конкурентность, структура, крупнотоварное производство.

Уровень развития крупнотоварного производства определяется степенью индустриализации, что обеспечивает его инновационные преимущества. Современные исследования, посвященные отдельным аспектам крупнотоварного сельскохозяйственного производства, не вносят ясности в вопросы о степени влияния экономических факторов на эффективность производства. Современная аграрная наука испытывает недостаток в работах, посвященных комплексному изучению проблем крупнотоварного сельскохозяйственного производства, формированию оптимальных его размеров, размещению и специализации.

Актуальность настоящего исследования вызвана необходимостью выявления проблем теоретического, методологического и практического характера, связанных с использованием преимуществ крупнотоварного сельскохозяйственного производства в сложившихся экономических условиях. В современных условиях хозяйствования преимущества и недостатки крупнотоварного сельскохозяйственного производства можно классифицировать как экономические и организационные (табл. 1).

Открытым остается вопрос о критериях и размерах крупнотоварного производства – определении его минимальных значений Федеральным законом от 24.07.2007 № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации», вступившим в действие с 01.01.2008 г., определены критерии отнесения предприятий к субъектам малого, среднего и крупного предпринимательства.

Согласно этому закону выручка в крупнотоварных предприятиях, в том числе в сельскохозяйственных, должна составлять не менее 1 млрд руб. в год, а среднегодовая численность работников – не менее 250 человек. Однако такой объем выручки для крупнотоварных сельскохозяйственных организаций является завышенным. В связи с этим были проведены исследования и построены эконометрические модели множественной регрессии, позволяющие определить степень влияния площади сельскохозяйственных угодий и численности рабочих сельскохозяйственной организации на выручку от реализации сельскохозяйственной продукции и осуществить прогноз, который служит основой для принятия управленческих решений. Эмпирическая база представлена наиболее эффективными крупнейшими сельскохозяйственными предприятиями Российской Федерации (выборка из 275 сельхозпредприятий) и Южного федерального округа (выборка из 104 сельхозпредприятий).

В качестве выходного параметра Y (тыс. руб.) выбрана выручка от реализации сельскохозяйственной продукции. Проведенный корреляционный анализ экономических факторов, заключающийся в расчете парных, частных и множественного коэффициентов корреляции и проверке их

статистической значимости, позволил выявить следующие факторы, влияющие на величину выручки: X_1 – численность рабочих сельскохозяйственной организации, X_2 – площадь сельскохозяйственных угодий, тыс.га.

В результате исследований были получены следующие регрессионные модели:

по Российской Федерации

$$Y(x_1, x_2) = 31671,19 + 259,96 \cdot X_1 - 2,15 \cdot X_2,$$

по Южному федеральному округу

$$Y(x_1, x_2) = 25239,67 + 145,56 \cdot X_1 + 1,06 \cdot X_2.$$

Коэффициенты регрессионных моделей статистически значимы на заданном уровне вероятности, равном 95 %. Значения коэффициентов детерминации и скорректированного коэффициента множественной детерминации свидетельствуют о достаточно «хорошем качестве» построенной модели.

По мнению В.А. Кундиус [1], стабильное и эффективное развитие аграрного производства достигается в случае, когда выявлена перспективность тех или иных отраслей и производств на основе благоприятно сложившихся и имеющихся почвенно-климатических и экономических условий и определены параметры наиболее рационального использования имеющегося ресурсного потенциала. Все это требует создания такой инновационной системы, которая бы соответствовала масштабам российских территорий, биоклиматическим различиям и модернизации значительного числа сельскохозяйственных предприятий, в том числе экономически и финансово неблагополучных хозяйств.

Методика преобразования бизнеса для формирования инвестици-

Таблица 1. Основные экономические и организационные преимущества и недостатки крупнотоварного сельскохозяйственного производства

Экономические	Организационные
Преимущества	
Высокая степень экономической устойчивости в условиях рынка и конкуренции	Оптимальная (рациональная и сбалансированная) организация производства
Оптимальный уровень углубления специализации	Эффективная маркетинговая политика, учитывающая сезонность колебания цен на продукцию
Оптимальный уровень товарности	Серийность производства
Оптимальный уровень концентрации	Оптимальное управление ростом интенсивности производства и накопления капитала создают условия для повышения экономического плодородия почвы и увеличения размеров производства продукции, а следовательно, для повышения уровня концентрации
Оптимальный уровень интенсификации	Профессиональное управление ресурсами предприятий, использование современных технологий и высокопроизводительной техники
Рациональное использование дополнительных вложений в производство, достижений научно-технического прогресса и трудовых ресурсов	Мотивация к эффективному использованию собственности (особенно в самостоятельно функционирующих сельскохозяйственных организациях)
Использование инноваций	Ориентация на внедрение инноваций, финансируемых как за счет собственных, так и за счет заемных средств
Возможность привлечения значительных сумм государственных и частных инвестиций	Сложившаяся (не претерпевающая значительных изменений) организационная структура
Повышение производительности труда, качества продукции, снижение себестоимости производства, рост рентабельности производства	Отработанная система организации производства и управления (самостоятельно функционирующие сельскохозяйственные организации)
Низкие затраты труда на производство единицы продукции	Возможность интеграции и кооперации с перерабатывающей промышленностью и торговлей
	Территориальная специализация и размещение производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Поддержка развития сельских территорий за счет создания новых производств, рабочих мест, высокой оплаты труда, отчислений в бюджеты, налогов и сборов	Использование оптимальных размеров структурных подразделений сельскохозяйственных организаций
Недостатки	
Концентрация производства идет в основном за счет расширения земельных площадей	Ухудшение управляемости в чрезмерно крупных сельскохозяйственных организациях и снижение качества управления
Высокий уровень специализации и высокая вероятность недополучения доходов вследствие ценовых колебаний закупочных цен на сельскохозяйственную продукцию	Рост транспортных расходов
	Возрастающие потери скоропортящихся видов продовольствия при расширении зоны потребления, а следовательно, расстояния и времени их доставки
Сокращение количества рабочих мест для жителей, проживающих на территории функционирования сельскохозяйственной организации за счет интенсификации сельскохозяйственного производства	Использование преимуществ крупнотоварного производства возможно только в стабильных экономических условиях
Снижение конкурентоспособности	
Снижение качества сельскохозяйственной продукции	Снижение быстроты реагирования на изменение потребительского спроса и совершенствования ассортимента выпускаемой продукции
Работники сельскохозяйственных организаций не наделены средствами производства, поэтому отсутствуют мотивы эффективной работы	
	Серийность производства не позволяет быстро сменить специализацию или диверсифицировать производство

онного интегрированного агропромышленного образования предполагает последовательное решение ряда взаимосвязанных задач (рис. 1).

Кризис аграрного производства в России в конце XX века остро поставил проблему поиска новых более эффективных форм хозяйствования.

Академиком Э.И. Липковичем предложена примерная структурная схема системного сельскохозяйственного предприятия «Мегаагросистема» пло-

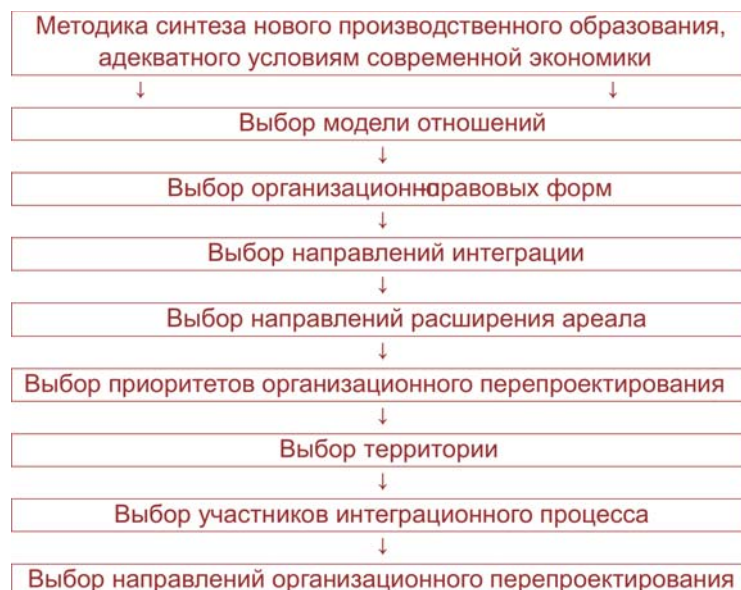


Рис. 1. Технологическая последовательность методики синтеза нового производственного образования, адекватного условиям современной экономики

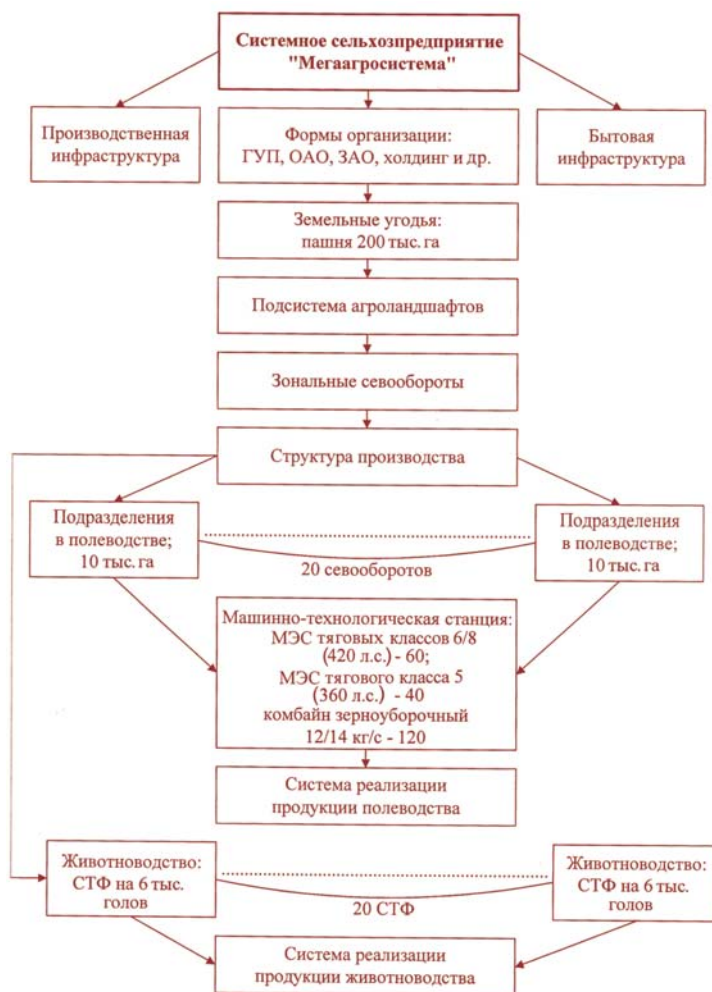


Рис. 2. Примерная схема сельхозпредприятия «Мегаагросистема»

щадь пашни 200 тыс. га при десятипольном зональном севообороте с вариантами ведения животноводства в виде молочного скотоводства или мясного свиноводства, инфраструктурными блоками, системой реализации продукции животноводства (рис. 2).

Обоснование системного сельхозпредприятия «Мегаагросистема» проводилось с использованием численных решений. В табл. 2 приведен вариант севооборота, который представляется одним из зональных для условий рискованного земледелия, в частности юга России.

В расчет принималась урожайность каждой культуры и предшественника, достигнутые фактически в нормально функционирующих сельхозпредприятиях. Также в качестве фактического показателя установлена цена на зерновые культуры, по которой скупают зерно перекупщики. Зерно на паровом поле имеет более высокое качество (не ниже 3 класса), оно востребовано на продовольственном рынке и имеет более высокую цену. Высокие качественные показатели зерна и урожайности достигаются и при посеве по зернобобовым (например, по гороху).

На основании значений урожайности и цены реализации определяли объемы выручки при продаже всего выращенного урожая (табл. 3) и рассчитывали показатели себестоимости зерна.

Общий объем прибыли при реализации выращенного зерна составил 1294 млн руб., при этом необходимо учитывать размер единого сельхозналога, который в 2010-2011 гг. составил 12% и в будущем будет возрастать. Проектирование мегаагросистем, их технико-экономическое обоснование должны учитывать и фактор фискальной политики государства, тогда фактическая прибыль от реализации зерна на максимальном уровне составит 1138,72 млн руб.

Комплексность решения проблемы эффективности требует введения в мегаагросистему процесса производства животноводческой продукции, так как предприятие производит значительное количество зерна с от-

Таблица 2. Зональный десятипольный севооборот (вариант для площади пашни 200 тыс. га)

№ поля	Культура (предшественник)	Урожайность, ц/га	Закупочная цена у посредника, руб/кг
1	Черный пар	-	-
2	Озимая пшеница по черному пару	50	3,6
3	Озимая пшеница по зернобобовым (горох)	50	3,6
4	Озимая пшеница по непаровым предшественникам (кукуруза на силос)	40	2
5	Кукуруза на зерно	40	4
6	Кукуруза на силос	200	-
7	Ячмень	30	1,8
8	Горох	25	5
9	Многолетние травы (люцерна)	40	-
10	Подсолнечник	20	5,5

Таблица 3. Расчет прибыли в зерновом производстве

Наименование культуры	Объем производства, тыс. т	Цена реализации, руб/кг	Себестоимость, руб/кг	Валовая продажа, млн руб.	Прибыль, млн руб.
Озимая пшеница:					
по пару и зернобобовым	20	3,6	1,0	720	520
по кукурузе на силос	80	2,0	1,0	160	80
Кукуруза на зерно	80	4,0	1,2	320	224
Ячмень яровой	60	1,8	1,0	108	48
Горох	50	5,0	1,0	250	250
Подсолнечник	40	5,5	1,2	220	172
Общая прибыль				1778	1294
Единый сельхозналог (2010-2011 гг. – 12%)	-	-	-	-	149,28
Итого чистая прибыль					1094,72

Таблица 4. Итоги работы молочного комплекса

Показатели	Значение
Общее поголовье дойного стада	16000
Число ферм	20
Поголовье дойных коров на одной ферме	800
Надой от одной коровы в год, кг	6000
Общий годовой надой, т	96000
Затраты концентрированных кормов на 1 ц молока, ц корм.ед.	0,54
Потребность в фуражном зерне (кукуруза), т	51840
Общая прибыль, тыс. руб.	185088
Рентабельность производства молока, %	40

носителем низкой себестоимостью, что позволит производить комбикорма в допустимом для эффективного животноводства интервале цен.

Для ведения животноводства в мегаагросистеме на уровне технико-экономического обоснования использовались фактические основные

параметры эффективно работающих животноводческих ферм. В соответствии с производством фуражного зерна в проектируемом предприятии синтезировали структуру молочного стада и свиноводческого предприятия и рассчитали основные показатели экономической эффективности. Для молочного животноводства в качестве аналога использовались параметры успешно работающей в Краснодарском крае новейшей фермы на 800 голов (четыре основных коровника с доением на установке «Карусель», продуктивность 6 тыс. кг от каждой коровы, рентабельность производства молока – 40%).

В табл. 4 приведены основные показатели по молочному комплексу для проектируемого стада 16 тыс. голов с использованием удельных показателей фермы-аналога. Общий годовой надой составит 96 тыс. т, а потребление концентрированных кормов – 52 тыс. т при фактическом производстве зерна кукурузы 80 тыс. т. При этом одно поле в севообороте (20 тыс. га) засеяно люцерной, которая будет убираться на сенаж с использованием новейшей рулонной технологии. Поле № 6 обеспечит заготовку кукурузного силоса в объеме 400 тыс. т – до 25 т на одну голову (без учета нетелей) при годовой потребности 8-12 т. Таким образом, полеводство создаст необходимую и достаточную кормовую базу.

Второй вариант предусматривает содержание в мегаагросистеме поголовья свиней. В качестве аналога была принята свиноферма в одном из коллективных сельхозпредприятий Ростовской области (табл. 5). Количество скотомест на 20 свинофермах принято в 120 тыс. голов при годовом откорме 240 тыс. голов. При этом каждая свиноферма рассчитана на 6 тыс. голов откорма разовой постановки при стоимости скотоместа 4 тыс. руб. В отличие от аналога затраты концентрированных кормов на 1 ц привеса принимаются не 7,5 ц, а 4 ц (по нормативам), потребность в них составит 120,9 тыс. т. По расчетам, общий объем выращенного зерна кукурузы и ячменя, которые составят основу концентрированных

Таблица 5. Характеристика работы свиного комплекса

Показатели	Значение
Годовое поголовье свиней на откорме	240000
Число ферм	20
Число скотомест на откорме в одном свиноматнике	6000
Поголовье на откорме в год в одном свиноматнике	12000
Стоимость скотоместа, руб.	4000
Масса, ц:	
средняя одной головы	1,26
общая живая	302400
Потребность в концентрированных кормах, т	120960
Затраты корма, ц корм.ед./ц привеса	4,0
Прибыль, руб/ц	564,4
Общая выручка, млн руб.	846,72
Общая прибыль от производства свинины, млн руб.	182,89

кормов для свиноводства, определяется в 140 тыс. т, что полностью удовлетворит потребности свиного поголовья. Рентабельность производства свинины принимаем как и на ферме-аналоге – 21,6% (фактически будет существенно выше).

Таким образом, складываются четыре варианта формирования структуры мегаагросистемы, обеспечивающие разные объемы чистой прибыли:

- гипотетический для данного исследования, но имеющий реальное значение в современных условиях – чистое полеводство. Обеспечивает прибыль 1138,72 тыс. руб.;

- сочетание производства зерна и молочного скотоводства (20 молочных ферм КРС, каждая стоимостью 60 млн руб.). Обеспечивает прибыль 1129,86 млн руб.;

- сочетание зернового производства на десятипольном севообороте и мясного свиноводства на основе 20 свиноматок по 6 тыс. голов разовой постановки. Обеспечивает годовую прибыль 1063,22 млн руб.;

- включает в себя зерновое производство на основе десятипольного севооборота и смешанное животноводство (молочные фермы и свиноматки). С целью определения наибольшей прибыли в этом варианте требуется решение оптимизационной задачи по сочетанию молочного скотоводства и мясного свиноводства.

Постановка задачи оптимизации структуры системного сельхозпредприятия «Мегаагросистема»: определить оптимальное соотношение и перспективные параметры основных отраслей и видов деятельности, обеспечивающих сбалансированное функционирование основных подсистем сельхозпредприятия «Мегаагросистема» и его максимальную экономическую эффективность с учетом того, что развитие сельскохозяйственного производства ограничивается имеющимися сельскохозяйственными угодьями (200 тыс. га – десятипольный севооборот).

Система переменных в задаче:

1. Площади посевов под культурами и естественными кормовыми угодьями, га: X_1 – площадь одного поля.
2. Поголовье животных: X_2 – коров; X_3 – свиней.

Ограничения в задаче:

1. По площадям, га: Y_1 – общей посевной площади.
2. По производству кормов (потребность в кормах), т: Y_{20} – фуражное зерно (кукуруза); Y_{21} – фуражное зерно (ячмень); Y_{22} – кукуруза на силос.

Математическая модель задачи:

максимизировать выход товарной продукции:

$$\sum_{q \in Q} c_q x_q \rightarrow \max,$$

где c_q – производство товарной q продукции; x_q – производство товарной продукции Q ;

при условиях ограниченности производственных ресурсов, использования в животноводстве побочной продукции растениеводства, ограниченности по структуре посевных площадей, увязки растениеводства с животноводством по структуре производства кормов.

Для определения оптимального соотношения и перспективных параметров основных отраслей и видов деятельности, обеспечивающих сбалансированное функционирование основных подсистем системного сельхозпредприятия «Мегаагросистема» и его максимальную экономическую эффективность, проводились расчеты в программе MS Excel.

Решение поставленной задачи для всех вариантов сочетания производства в мегаагросистеме дали результаты (табл. 6), отличающиеся от результатов, полученных неформализованными (интуитивно-логическими) методами (см. табл. 4, 5).

По второму варианту определено оптимальное число молочных ферм, равное 21, а не 20 фермам. В четвертом варианте оптимальным по критерию чистой прибыли является число свиноматок, равное 10, а не 20.

Эффективность по чистой прибыли всех вариантов с учетом ставки единого сельхозналога в 2010–2011 гг. – 12% приведена в табл. 7.

Из данных таблицы видно, что наиболее эффективен четвертый вариант, обеспечивающий сочетание зернового производства и смешанного животноводства.

При решении поставленных задач принимались грубые допущения (по составу кормовой базы животноводства, по возрастному составу поголовья). Для получения более «жизненных» результатов необходимо дополнить модель переменными и ограничениями по структуре кормовых рационов, по возрастному составу поголовья и т.д.

Таким образом, можно выделить следующие характерные черты системного сельхозпредприятия «Мегаагросистема» в ракурсе мегаэкономической системы: динамичность, взаимозависимость элементов, целостность, комплексность, иерархичность,

Таблица 6. Оптимальные значения характеристик различных вариантов структуры системного сельхозпредприятия «Мегаагросистема»

Показатели	Первый вариант (чистое полеводство)	Второй вариант (производство зерна и молочное скотоводство)	Третий вариант (производство зерна и мясное свиноводство)	Четвертый вариант (производство зерна и смешанное животноводство)
Площадь одного поля, тыс. га	20	20	20	20
Поголовье дойных коров на одной ферме	0	800	0	800
Число:				
ферм молочного скотоводства	0	21	0	21
скотомест на откорме на одной ферме	0	0	6000	6000
свиноферм	0	0	10	10

Таблица 7. Эффективность вариантов структуры системного сельхозпредприятия «Мегаагросистема»

Вариант структуры системного сельхозпредприятия «Мегаагросистема»	Характеристика варианта	Единый сельскохозяйственный налог – 12% (2010-2011 гг.), млн руб.	Чистая годовая прибыль, млн руб.
Первый	Зерновое производство: все производимое зерно реализуется по рыночным ценам; реализация урожая кормовой продукции севооборота (кукуруза на силос, многолетние травы) в прибыли не учитывается	149,28	1094,72
Второй	Зерновое производство и молочное скотоводство	154,31	1131,62
Третий	Зерновое производство и товарное свиноводство	154,33	1131,77
Четвертый	Зерновое производство и смешанное животноводство	159,36	1168,67

сложность, возможность деления на отдельные части (декомпозиция), вхождение как подсистемы нацио-

нального агропромышленного комплекса в систему более высокого порядка – мегаэкономическую систему.

Приоритетными признаками мегаструктурности как АПК, так и «Мегаагросистемы» являются:

- идентичные условия ведения хозяйственной деятельности (законодательная база, банковская и налоговые системы, единая валюта);
- сопоставимый уровень общественного благосостояния;
- отсутствие барьеров на пути движения факторов производства к местам их обработки и использования готовых продуктов к конечному потребителю;
- единый механизм управления экономическими процессами на уровне мирового хозяйства в целом.

Мегаэкономика определяется как уровень формирования национальных экономических систем, характеризуемый набором взаимосвязанных и конвергируемых признаков, и как процесс, имеющий историческую основу и гипотетический результат в стратегической перспективе [2].

В отличие от предшествующей формы организации экономических отношений – интернационализации в условиях мегаструктурности агропромышленный комплекс постепенно становится все менее экономически обособленным и международные хозяйственные связи приобретают конвергируемый и глобальный характер.

Список

использованных источников

1. **Кундиус В.А.** Экономика агропромышленного комплекса. М.: КНОРУС, 2010. С. 243.

2. **Тюрин С.Б.** Национальное хозяйство в мегаэкономической системе: автореф. дис... д-ра экон. наук: 08.00.01. Кострома, 2010. 48 с.

Innovative and Integrated Mega-Agrosystems as Prerequisites Mega-Economic Relations

V.M. Khabarov

Summary. The relationships of production factors for large-scale commodity agricultural systems are investigated. A long-range structure of the main sectors and activities of mega-agrosystems in the southern zone of the Russian Federation is proposed.

Key words: mega-agricultural systems, competitiveness, structure, large-scale commodity production.

откуда можно определить силу:

$$P = 0,5k \cdot h^2 \left\{ \frac{ctg\alpha}{\cos(\frac{\alpha}{2})} + 2 \frac{\delta}{h} \left[1 - tg^2 \frac{\alpha}{2} + \frac{0,5\psi}{\cos^2(0,5\alpha)} \right] \right\}.$$

Удобно перейти к величине предела текучести при растяжении (сопротивления деформации) σ_s , равного согласно условию текучести Мизеса $\sigma_s = k\sqrt{3}$. Тогда

$$P = 0,29\sigma_s \cdot h^2 \left\{ \frac{ctg\alpha}{\cos(0,5\alpha)} + 2 \frac{\delta}{h} \left[1 - tg^2(0,5\alpha) + \frac{0,5\psi}{\cos^2(0,5\alpha)} \right] \right\}$$

Данная формула в отличие от известных других формул учитывает влияние сил трения между ножом и отрезаемой кромкой заготовки. Эта величина может достигать 10-30% от полной мощности и ее следует учитывать. Например, при $\alpha = 6^\circ$, $\delta = 1$ мм, $h = 1$ мм и $\psi = 1$, согласно этой формуле получаем $P = 4,5\sigma_s \cdot h^2$, а если не учитывать силы трения, то $\psi = 0$ и $P = 3,92\sigma_s \cdot h^2$, т.е. усилие будет занижено на 15%.

Построить кинематически допустимое поле скоростей без разделения отрезанного участка кромки (правее AB) и еще не отрезанной ее части (левее AB) невозможно, поскольку первый должен перемещаться вместе с ножом, а второй быть неподвижным, так как он еще соединен с листом. Значит, неизбежна и затрата мощности на срез вдоль этой поверхности.

В условиях мастерских шины разрезают обычно дисковыми ножами [1,2] (рис.2).

В этом случае участок кромки шириной δ левее поверхности MN перемещается вместе с листом как жесткое тело, а правее последовательно отделяется и перемещается под углом α к горизонтали с той же скоростью V . Линия MN составляет с вертикалью угол $(0,5\alpha)$, а величина разрыва тангенциальной компоненты скорости на этой линии равна

$$\Delta V = 2 \cdot V_0 \cdot \sin(0,5\alpha).$$

Вектор ΔV виден на годографе, он параллелен плоскости среза MN . Мощность среза вдоль плоскости равна

$$N_1 = \frac{2kV_0\delta \cdot h \cdot \sin(0,5\alpha)}{\cos(0,5\alpha)},$$

и вдоль треугольника MNP (заштрихован на рисунке)

$$N_2 = k \cdot V_0 \cdot h^2 \sin(0,5\alpha) [ctg\alpha + tg(0,5\alpha)].$$

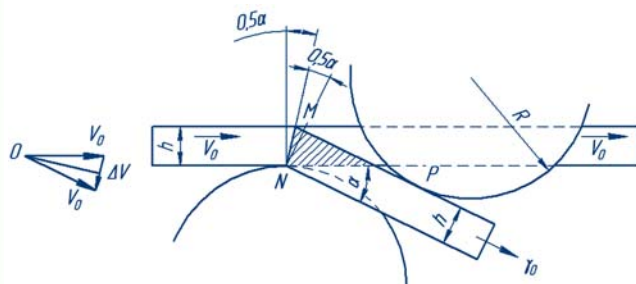


Рис.2. Схема продольной резки дисковыми ножами

Полная мощность

$$N = k \cdot V_0 \cdot h^2 \left[\frac{0,5}{\cos(0,5\alpha)} + 2 \frac{\delta}{h} tg(0,5\alpha) \right].$$

Поскольку момент, приложенный к ножам, равен $M = \frac{N \cdot R}{V_0}$, то его величина равна

$$M = \frac{\sigma_s \cdot R \cdot h^2}{2\sqrt{3} \cos(0,5\alpha)} \left[1 + 4 \frac{\delta}{h} \sin(0,5\alpha) \right]$$

или

$$M = 0,29 \frac{\sigma_s \cdot R \cdot h^2}{\cos(0,5\alpha)} \left[1 + 4 \frac{\delta}{h} \sin(0,5\alpha) \right].$$

Тангенциальная сила на ноже

$$T = \frac{M}{R},$$

где R - радиус дискового ножа.

Согласно расчету мощность и момент тем меньше, чем меньше угол α , но этот фактор обычно определяется конструктивным размером ножниц (в частности, и относительным смещением верхнего и нижнего валков) и достигает величин $\alpha = 5-15^\circ$ [1].

При $\alpha = 15^\circ$.

$$T = \frac{M}{R} \approx 0,29\sigma_s h^2 (1 + 0,174 \frac{\delta}{h})$$

Полная сила при резке проявляется по направлению линии MN и равна

$$P = 0,29\sigma_T \cdot h^2 [ctg\alpha + tg(0,5\alpha) + 2 \frac{\delta}{h \cdot \cos(0,5\alpha)}].$$

Мощность, момент на приводном ноже и усилие пропорциональны величине предела текучести и квадрату толщины заготовки.

Экспериментальные исследования показали, что утилизация шин разрезанием их дисковыми пилами – наиболее экологичный и экономически эффективный способ.

Список использованной литературы

1. Сафронова Т.В. Энергосиловые параметры при резке толстолистового проката на ножницах // Сб. тр. ДонНИИЧерМет. М.: Металлургия, 1986: Теория и технология производства толстого листа. С.87-92.
2. Ножницы для продольной резки полосового материала: А.с. 1449250 СССР, МКИ 4. В23Д 19/00 / Бровман Т.В.; заявка №1151378; опубл. 07.01.89, Бюл. №1. С.48.

Recycling of Agriculture Machinery Tires with Technical Cutting Methods

T.V. Brovman, V.S. Vashchenkov

Summary. A theoretical research was carried out and analytical dependences are obtained to determine cutter load of guillotine shears and disk saws for milling of used agricultural machinery tires.

Key words: tire, cutting, scissors, saw, power, force.

УДК 665.6.003.13

Способ отбора проб загрязнений при очистке резервуаров для хранения топливно-смазочных материалов

В.С. Богданов,
канд. техн. наук, доц.
(ФГБОУ ВПО МГАУ)
vitaliybog@mail.ru

Аннотация. Приведена методика отбора проб загрязнений из резервуаров для хранения топливно-смазочных материалов.

Ключевые слова: топливно-смазочные материалы, очистка, загрязнения, резервуар.

Способ очистки резервуаров от загрязнений включает в себя предварительный отбор проб загрязнений с внутренней поверхности стенок резервуара перед очисткой (см. рисунок). Точки располагаются в местах сечений резервуара в вертикальной плоскости, образованных горизонтальными плоскостями, проходящими по дну резервуара и его горизонтальной оси, и по меньшей мере двумя горизонтальными плоскостями между дном и горизонтальной осью резервуара, расположенными на расстоянии от дна и друг от друга $\geq 0,25$ диаметра резервуара, и по меньшей мере одной горизонтальной плоскостью, проходящей выше горизонтальной оси на расстоянии $\leq 0,25$ диаметра резервуара (см. рисунок).

При отборе проб используют скребок и трафарет в виде металлического (например, алюминиевого) листа с отверстием по середине диаметром не менее 50 см. Взятые пробы анализируют отдельно, а на основании полученных данных по составу и количеству загрязнений определяют требуемое количество и состав моющего раствора для каждой пробы. Подача определенного моющего раствора на соответствующий участок поверхности дифференцируется по всему периметру резервуара с ис-

пользованием специальных устройств, обеспечивающих раздельную подачу. Усредненный объем и состав моющего раствора можно определять, уменьшая или увеличивая в зависимости от степени загрязнения время его подачи на участки поверхности резервуара.

Количество загрязнений по периметру (сечению), а также длине резервуара, как и их состав, распределены неравномерно. Для получения наиболее полной информации о характере загрязнений отбор проб с внутренней поверхности резервуаров осуществляют на участках поверхности размерами 500х500 мм, расположенных в двух сечениях цилиндрической обечайки резервуара в вертикальной плоскости в следующих точках, полученных пересечением сечений горизонтальными плоскостями:

- на уровне дна резервуаров;
- на уровне $0,125$ диаметра резервуара от дна;
- на уровне $0,25$ диаметра резервуара от дна;

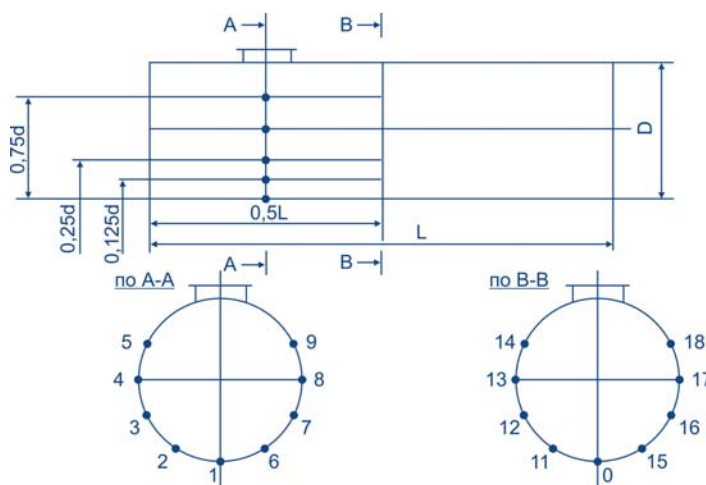
- на уровне горизонтальной оси резервуара;

- на уровне $0,75$ диаметра резервуара от дна.

Одно сечение резервуара в вертикальной плоскости, в котором отбирают пробы загрязнений, проходит по горизонтальной оси горловины резервуара, а другое – на расстоянии $0,5$ длины резервуара по его длине.

Отбор проб загрязнений осуществляют из резервуаров вместимостью 5-50 м³. Перед отбором проб резервуар опорожняют и производят слив жидкого осадка через грязеводоспускную трубку.

На внутреннюю поверхность резервуара в перечисленных точках накладывают трафарет. Для определения точек отбора проб служит специальная Т-образная линейка, горизонтальная телескопическая часть которой снабжена уровнем. Линейка может свободно перемещаться в пазах вертикальной стойки и закрепляться на ней с помощью прижимного винта на требуемой высоте.



Места отбора загрязнений.

Воображаемое сечение резервуара плоскостями

Загрязнения счищаются со всей площади отверстия трафарета с помощью скребка в предварительно промытый и высушенный лоток. После отбора проб загрязнений в каждой точке содержимое лотка перекачивают в чистые сухие емкости и закрывают. На емкости наклеивают этикетки с указанием марки и номера резервуара, сорта хранимого нефтепродукта, места отбора пробы (номера точек), времени последней зачистки резервуара, даты отбора пробы.

Количество загрязнений на внутренних поверхностях резервуаров определяют путем взвешивания полученных проб.

По количеству загрязнений в точках отбора проб определяют факти-

ческое распределение загрязнений в резервуаре. Затем определяют физико-химических состав загрязнений в отобранных местах. На основании полученных данных определяют объем и химический состав моющего раствора для каждой пробы в зависимости от состава загрязнений.

В случаях когда загрязненность поверхности резервуара небольшая, например, в резервуарах, которые использовались в эксплуатации менее года, точки пересечения, по месту которых осуществляют отбор проб, получают пересечением сечений в вертикальной плоскости резервуара горизонтальными плоскостями, отстоящими друг от друга на расстоянии большем, чем 0,25 диаметра

резервуара от его горизонтальной оси, например 0,3-0,35. Эксперименты, проведенные в этом случае, показали, что такой отбор также позволяет определить фактическое распределение загрязнений. На описанный способ получен патент №2181639 от 2002 г.

A Method for Sampling of Contaminations during Cleaning of Fuel and Lubricants Storage Tanks

V.S. Bogdanov

Summary: A method for sampling of contaminants from fuel and lubricant storage tanks is highlighted.

Keywords: fuel and lubricants materials, cleaning, contaminations, tank.

Информация

23 мая 2012 г. в ФГБНУ «Росинформагротех» состоялась VI Международная научно-практическая конференция «Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК».

В рамках программы конференции было запланировано проведение пленарного заседания и работа трех секций: «Создание системы государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства», «Научно-информационное обеспечение инновационной деятельности в АПК», «Развитие информационных технологий в научно-производственной, образовательной и управленческой деятельности».

Открыл конференцию и выступил с докладом «Основные направления создания отраслевой инновационной системы» заместитель директора Департамента научно-технологической политики и образования Минсельхоза России В.С. Волощенко.

В работе конференции приняли участие академики Россельхозакадемии В.И. Черноионов, Б.А. Рунов, Н.М. Морозов, В.М. Кряжков, член-корреспондент Россельхозакадемии В.Ф. Федоренко, руководители и специалисты научно-исследовательских и обра-

VI Международная научно-практическая конференция «Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК»

зовательных учреждений Минсельхоза России и Россельхозакадемии, Учебно-методического центра сельскохозяйственного консультирования и переподготовки кадров АПК, машиноиспытательных станций и др.

В докладах и выступлениях особое внимание уделялось вопросам интеллектуализации сельского хозяйства, внедрению инновационных технологий в сфере сельского хозяйства, тенденциям развития сельскохозяйственной техники, перспективам информационного обеспечения отраслевой науки, приоритетным направлениям развития механизации и автоматизации животноводства, точного земледелия, повышению потребительских качеств информации по результатам испытаний, информационно-консультационному обеспечению инновационной деятельности, развитию единого Интернет-пространства аграрных знаний, использованию электронных ресурсов в информационном обеспечении АПК, информационно-библиотечному обслуживанию аграрной науки, управлению инновационными процессами и др.

На конференции отмечалось, что с целью повышения эффективности агропромышленного производства, создания конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции необходимо проводить работу по совершенствованию научно-информационного обеспечения АПК, доведению информации об инновационных разработках и проектах до органов управления, специалистов и сельхозтоваропроизводителей.

Участникам конференции предложено продолжить работу по информационно-аналитическому сопровождению реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы (2013-2020 годы), созданию инфраструктуры отраслевой инновационной системы, научно-информационному обеспечению технологической модернизации сельского хозяйства. Решено провести следующую VII научно-практическую конференцию в 2014 г.

УДК 662.636

Инновации в получении энергии из биомассы

В.Ф. Федоренко,

д-р техн. наук, проф.,
чл.-корр. Россельхозакадемии, директор;

В.С. Тихонравов,

ст. научн. сотр.
(ФГБНУ «Росинформагротех»)
fgnu@rosinformagrotech.ru

Аннотация. Рассмотрены термохимические методы переработки биомассы и ее отходов в энергию: прямое сжигание, пиролиз и газификация биомассы.

Ключевые слова: биомасса, энергия, сжигание, пиролиз, газификация.

Окончание. Начало в № 5.

Технология медленного пиролиза

Наибольшее применение находит при производстве древесного угля. Отсутствие вредных для многих технологий фосфора, серы, тяжелых металлов и возможность изготовления разнообразных сорбентов позволяют древесному углю оставаться одним из важных продуктов.

В настоящее время в мире производится около 23 млн т древесного угля в год, из которых более 7,5 млн т – в Бразилии [1]. Предпочтительным сырьем для углежжения является твердолиственная древесина. Из нее получается более прочный и плотный уголь. В условиях нашей страны сырьем для углежжения чаще являются отходы хвойных пород, осина, кустарниковые. Сделать из них качественный уголь можно, если производить продукцию по отработанной технологии и брикетировать.

Древесный уголь – наиболее экологически чистый вид топлива, соответствует самым высоким требованиям в отличие от дров, торфа и каменного угля.

Технология производства древесного угля относительно проста, но требует определенной культуры производства. Иначе выход угля



снижается, уголь получается трещиноватый, мелкий, пахнущий смолами, недожженный.

В России создано несколько поколений углевыжигательных печей «Поликор» и «ЭКОЛОН». Новая версия «ЭКОЛОН-М» запланирована в двух модификациях производительностью 800-1000 и 1800-2000 т угля в год. В зависимости от запросов потребителей можно производить уголь с разным содержанием нелетучего углерода и другими показателями. Благодаря особенностям технологии получают уголь, сохраняющий форму и размеры поленьев, которые горят значительно медленнее, чем дрова, а тепла выделяют больше. Кроме того, и в отличие от дров, при сгорании таких поленьев не образуется угарный газ. «Угольные поленья» пользуются спросом у владельцев каминов на Западе.

Для размещения всех подразделений установки, включая биржу сырья и склад, необходима площадка размером 30х55 м. Такие установки могут пригодиться для утилизации древесины рубок ухода в лесхозах, в составе автопоездов при прокладке по многолесным районам различных трасс и т.п.

Разработаны и спроектированы две установки подобного назначения: «КОРВЕТ» и «ПОЛЕВКА». «КОРВЕТ» в формате транспортного контейнера в уменьшенном виде повторяет конструктивные решения «ЭКОЛОН». «ПОЛЕВКА» конструктивно решена

иначе. Горизонтальное расположение реторта позволяет заменить подъемное устройство лебедкой. В уменьшенном варианте это может быть ручная лебедка, и тогда установка получается полностью энергонезависимой. Установки построены, прошли опытную эксплуатацию и могут поставляться заказчикам в готовом виде. Проектная производительность «Полевки» до 250 т угля в год (2000 м³ в год древесных отходов), «Корвета» – до 350 т в год (3000 м³ в год дров).

Компания «Гринпауэр» (Украина) с 2001 г. занимается разработкой и вводом в эксплуатацию оборудования для производства древесного угля. В 2009 г. компанией была введена в эксплуатацию углевыжигательная печь нового поколения УП «ЕВРО». Среди достоинств ее, прежде всего, следует отметить экологическую безопасность, высокую производительность при относительно малых размерах. Предназначение УП «ЕВРО» — переработка кусковых древесных отходов лесозаготовок и древесины мягких и твердых пород. Печь обслуживают два-три человека, производительность до 45 т в месяц высококачественного древесного угля. Идеально подходит для эксплуатации на территории деревообрабатывающих предприятий с целью переработки промышленных отходов в древесный уголь. Печь способна перерабатывать древесные брикеты (пиникей, евродрова) в древесный уголь. При этом

топливный брикет не изменяет своей формы и структуры, а благодаря конструкции вагонетки при выгрузке количество отсева не превышает 5%.

Кроме этого, компания выпускает углевыжигательные печи «Угольков», «Беззольная», «Вуглинка» и «Кудесница» [2].

Технология медленного пиролиза биомассы и ее отходов стала активно применяться в последнее время для получения пироотоплива, пиролизных газов и высокоуглеродистого твердого остатка.

Специалистами Тверского государственного технического университета (г. Тверь), МГУИЭ (Москва) и ООО НПО «Экомашгрупп» (г. Тверь) проведены исследования каталитического пиролиза торфа, полимерных отходов и отходов от переработки использованных автомобильных шин. Применение катализаторов позволило уменьшить температуру процесса и повысить теплотворную способность пиролизных газов. На основе проведенных исследований создана опытно-промышленная установка пиролиза органических материалов, на которой отработаны технологические режимы работы. При каталитическом пиролизе торфяного топлива в качестве сырья для получения горючего газа использовали торф, в который при формовании вносились алюмосиликаты.

Основной задачей, решаемой каталитическим пиролизом, является существенное уменьшение энергоемкости процесса и повышение коэффициента полезного действия при получении горючего газа из торфа, в результате чего сокращается стоимость и интенсифицируется процесс термической переработки торфа. Решение этой задачи достигается тем, что при получении горючего газа путем нагрева торфа в присутствии катализатора в качестве катализатора используют алюмосиликатные материалы (1-30 % от массы торфа), а смесь торфа с катализатором формуют в топливные брикеты. В качестве алюмосиликатных материалов могут использоваться глинистый мергель, каолиновая, кембрийская и бентонитовая глины, цеолиты H-Beta-25 и H-MORD. При

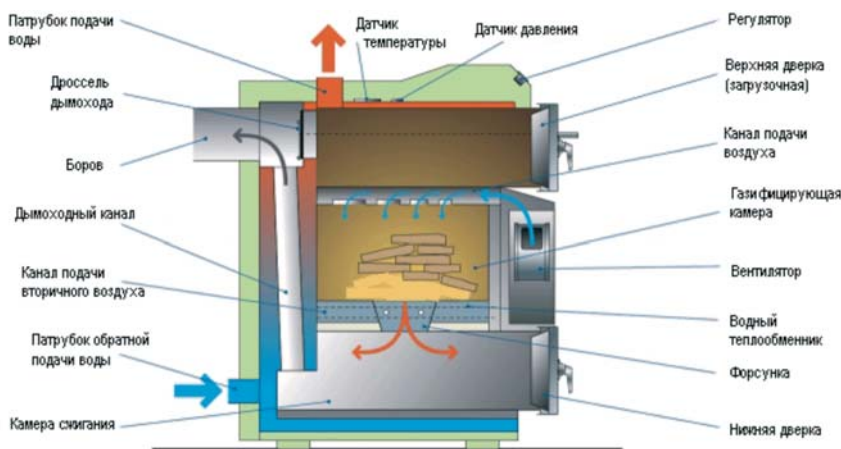


Рис. 1. Схема пиролизного котла

использовании алюмосиликатных материалов наблюдалось заметное увеличение (более чем в 1,3-2 раза) количества выделяющихся углеводородов в газовой смеси по сравнению с продуктами пиролиза образца, не содержащего алюмосиликатов.

Новосибирское научно-производственное экологическое объединение «НЕРОАЭРА» разработало когенерационную пироретортную технологию переработки органических отходов/сырья с выработкой пяти энергетических продуктов. Результатами применения когенерационной технологии переработки органических отходов/сырья являются выработка следующих продуктов: электрическая и тепловая энергия, топливный газ (очищенный пиролизный газ с калорийностью выше, чем у природного), коксовый порошок и пиролизная смола (пироотопливо). Для реализации данной технологии на практике «НЕРОАЭРА» предлагает автоматизированные системы различной мощности.

В последние годы в быту стали широко использоваться пиролизные котлы. Пиролизный (газогенераторный) котел – твердотопливный котел, в основу работы которого положен принцип пиролизного сжигания (или сухой перегонки) топлива. Такой котел имеет более высокий КПД, а следовательно, с меньшего объема древесины можно получить больше тепловой энергии, чем при аналогичной работе «традиционного» котла.

Твердотопливный котел с пиролизным сжиганием (рис. 1) имеет один значительный недостаток – высокая цена, которая на порядок выше, чем у традиционных твердотопливных котлов. Однако эта разница быстро окупается вследствие более высокого КПД.

В основе работы газогенераторного котла лежит принцип пиролизного сжигания (сухая перегонка) топлива, т.е. под действием высокой температуры и в условиях недостатка кислорода сухая древесина разлагается на летучую часть – так называемый пиролизный газ и твердый остаток – древесный уголь (кокс).

Пиролиз древесины осуществляется при температуре 1100°C, процесс экзотермический, т.е. идет с выделением тепла, за счет чего улучшается прогрев и подсушивание топлива в котле и происходит подогрев поступающего в зону горения воздуха.

Смешивание кислорода воздуха с выделившимся пиролизным газом при высокой температуре вызывает процесс горения последнего, который используется для получения тепловой энергии. Пиролизный газ в процессе сгорания взаимодействует с активным углеродом, в результате чего дымовые газы на выходе из котла практически не содержат вредных примесей, являясь, по большей части, смесью углекислого газа и водяного пара. CO₂ такой котел будет выбрасывать в атмосферу до 3 раз меньше,

чем обычный дровяной и, тем более, угольный котел.

На российском рынке реализуются пиролизные котлы следующих марок: Ardenz (Украина), Atmos (Чехия), Bosch (Германия), BIO-TEC (Австрия), Buderus (Германия), Dakon (Чехия), Junkers (Германия), Kalvis (Литва), Viessmann (Германия), Viadrus (Чехия), Wolf (Германия), Orlan (Польша), OPOP (Чехия), Аргус-Сервис (Украина), Мотор-Сич (Украина), РОСС (Украина), Буржуй-К, Буржуй-КО и Фантом (Россия) и др.

Термохимическая газификация

Представляет собой процесс частичного окисления углеродсодержащего сырья (биомасса, торф или уголь) с получением газообразного энергоносителя – генераторного газа. Полученный газ состоит из монооксида углерода, водорода, метана, диоксида углерода, небольшого количества углеводородных соединений более высокого порядка, таких как метан и этан, содержит пары воды, азот (при воздушном дутье) и различные примеси, такие как смолы, частицы углестого вещества и золы. В качестве окислителя при газификации могут использоваться воздух, кислород, пар или смеси этих веществ. Максимальная температура процесса составляет 800-1300°C.

Газификации могут быть подвергнуты все известные виды горючих ископаемых (каустобиолитов), а также биомасса и любые биоотходы (по отдельности и в самых разнообразных смесях) с влажностью и зольностью до 50% и широким диапазоном гранулометрического состава (от долей до сотен миллиметров), включая осадки канализационных и сточных вод. При этом можно получить генераторный газ заданного химического состава или заданной теплоты сгорания, так как эти показатели определяются выбранной схемой газификации, а также температурой, давлением и составом применяемых газифицирующих агентов.

Достаточно полно исследованы и доведены до промышленного внедрения несколько способов газификации

твердого топлива. Эти способы отличаются видом применяемого дутья, давлением и температурой процесса:

- получение воздушного газа при атмосферном давлении (воздушное дутье);

- получение водяного газа при атмосферном и повышенном давлении (паровое дутье);

- получение смешанного газа (паровоздушное и парокислородное дутье).

При воздушной газификации производится генераторный газ с высшей теплотворной способностью 4-6 МДж/м³ (низкокалорийный газ). Этот газ можно сжигать в котлах, а после очистки – в газовых двигателях или турбинах. Газ не пригоден для транспортировки по трубопроводу, ввиду низкой энергетической плотности. Газификация с использованием кислорода дает среднекалорийный газ (10-12 МДж/м³), пригодный для ограниченной транспортировки по трубопроводу и использования в качестве синтез-газа с целью получения метанола и газолина. Среднекалорийный газ (15-20 МДж/м³) можно получить также путем паровой (пиролитической) газификации. Наиболее широко в настоящее время применяется воздушная газификация. При этом исключаются все затраты и трудности, связанные, во-первых, с производством и использованием кислорода, во-вторых – с необходимостью использования двух реакторов при паровой газификации.

По температуре процесса способы газификации разделяют на обычные и высокотемпературные (температура раскаленного слоя выше температуры плавления золы) [3].

По типу слоя сырья и способу подвода окислителя основные технологии могут быть разделены на газификацию в плотном (неподвижном) слое с восходящим/нисходящим/поперечным движением газа, газификацию в кипящем слое (стационарный КС, ЦКС, два реактора КС) и газификацию в потоке.

Получаемый в результате газификации генераторный газ может использоваться в системах лучистого обогрева (при условии применения

горелок инфракрасного излучения, работающих на генераторном газе), в качестве котельного топлива в котлах различного назначения (при условии применения специальных горелок для сжигания генераторного газа), а также как топливо двигателей внутреннего (при условии применения оборудования очистки и охлаждения генераторного газа) и внешнего (при условии применения горелок, аналогичных котельным) сгорания.

Генераторный газ имеет высокую детонационную стойкость (способность топлива противостоять самовоспламенению при сжатии), так как его октановое число находится в диапазоне от 110 до 140 (для сравнения: у бензина – 91-98; у природного газа – 120-130). Это позволяет повышать степень сжатия и / или ресурсные показатели двигателей (по сравнению с работой на жидких видах топлива).

Существуют два способа работы дизелей на генераторном газе. Первый предусматривает работу двигателя на двух топливах одновременно: генераторном газе и жидком дизельном топливе. Соотношение расходов топлива: газ 80%, жидкое топливо 20% (по теплу). Необходимость подачи жидкого топлива связана с тем, что генераторный газ имеет более высокую температуру воспламенения. Он не может быть зажжен при существующих степенях сжатия. Двигатель, реализующий такой процесс, называется газодизелем.

Второй способ предусматривает работу двигателя только на генераторном газе. Для воспламенения генераторного газа применяют искровое зажигание. Такой двигатель называют газовым.

Газификация биомассы с целью получения тепловой энергии достигла коммерческого уровня. Это означает, что производители соответствующего оборудования дают гарантию на свою продукцию, а сама технология является конкурентоспособной с другими технологиями производства теплоты. Наиболее известными сегодня являются газификаторы с ВДГ Bioneer компании «Bioneer Oy» («Foster Wheeler Energia Oy», Финлян-

дия) и реакторы PRM «Energy Systems, Inc.» (США), газификаторы с ЦКС Pyroflow компании «A. Ahlstrom Oy» («Foster Wheeler Energia Oy») а также компаний «Lurgi Energie und Umwelt» (Германия) и «TPS Termiska Processer AB» (Швеция). В мире имеется около 25 производителей газификаторов с НДГ и более 10 производителей газификаторов с КС и ЦКС. Ряд компаний выпускает реакторы с ВДГ и др. Производители газификаторов с НДГ – это, в основном, мелкие компании, выпускающие газификационные системы небольшой мощности (реактор + двигатель внутреннего сгорания) и уже соорудившие 1-2 демонстрационные установки. Среди крупных производителей газификаторов можно выделить «PRIMENERGY Inc.» (США, ВДГ), «Babcock & Wilcox Volund ApS» (Дания, ВДГ), «KARA Energy Systems BV» (Нидерланды, НДГ, КС), «Kvaerner Pulping AB Power Division» (Швеция, ЦКС), «Future Energy GmbH» (Германия, НДГ, газификация в потоке).

Несомненными лидерами в плане газификации биомассы для децентрализованного электроснабжения являются Индия, Китай и Бразилия. В Индии, например, реализацией соответствующих государственных программ занимается специальное Министерство нетрадиционных источников энергии. Среди развивающихся стран можно также отметить Филиппины, Таиланд, Бангладеш, Малайзию, Индонезию, Кубу, Мали, Кению, Бурунди и Мадагаскар.

В настоящее время в мире и России ведутся работы по созданию оборудования газификации по двум направлениям.

1. Создание крупногабаритного оборудования газификации твердого топлива с противоточным «вертикальным» либо с прямоточным «горизонтальным» процессами газификации.

Основной характеризующий признак этого оборудования – сравнительно большая единичная электрическая (1-1,5 МВт) и тепловая (2-3 Гкал/ч) мощность. «Платой» за это является необходимость проведения строительно-монтажных работ, в том числе работ по устройству фунда-

Характеристики газогенераторов

Номинальная тепловая мощность, МВт	Номинальный выход сухого газа, м³/ч	Сырье (древесные отходы)		Высота шахты, м	Внутренние размеры шахты, мм	Номинальный расход воздуха, м³/ч
		расход, кг/ч	максимальная влажность, %			
0,1	70	40	38	1,8	200x400	45
0,6	500	380	50	5	Ø950	350
1	850	750	55	6	Ø1130	600
3	2500	2200	60	8	800x2500	1900

ментов, при вводе оборудования в эксплуатацию (средняя трудоёмкость не менее 3 тыс. чел.-ч).

Наиболее рациональное применение для данного оборудования – переработка твёрдых бытовых, промышленных и сельскохозяйственных отходов с получением некоторого количества тепловой и / или электрической энергии (как правило, путём подмешивания к природному газу или иному топливу, в первую очередь, для обеспечения собственных нужд организаций, эксплуатирующих оборудование).

Предполагаемые места эксплуатации – крупные населенные пункты (или их окрестности) с развитой инфраструктурой, в том числе с централизованными системами тепло- и электроснабжения, не в полной мере удовлетворяющими имеющиеся потребности по приемлемым ценам, поблизости от источников образования отходов различного происхождения.

2. Создание компактного модульного оборудования газификации твердого топлива с прямоточным «вертикальным» процессом газификации. Основной характеризующий признак модульного оборудования – сравнительно небольшая единичная электрическая (до 500 кВт) и тепловая (до 1 Гкал/ч) мощность. Главным преимуществом модульных комплексов является отсутствие необходимости проведения строительно-монтажных работ при вводе оборудования в эксплуатацию (время развёртывания на неподготовленной грунтовой площадке силами бригады из четырех человек составляет не более 24 ч; средняя трудоёмкость – 64 чел.-ч).

Наиболее рациональное применение данного оборудования – ис-

пользование в рамках концепции распределённой энергогенерации, что предусматривает децентрализованное распределённое преобразование химической энергии местных углеводородных твердых топлив в тепловую и / или электрическую энергию (в том числе в составе локальных сетей энергоснабжения), используя в качестве промежуточного энергоносителя генераторный газ, получаемый при газификации этих топлив.

В настоящее время на базе Санкт-Петербургского политехнического университета разработано несколько газогенераторов слоевого типа различной мощности (см. таблицу).

ООО «БиоРЕКС» (Москва) выпускает локальные энергетические комплексы «ЛЭК-2000», предназначенные для производства тепловой и (или) электрической энергии. Основу комплекса составляет модуль МТК – 2000, который является технологическим оборудованием, предназначенным для термохимической конверсии углеродсодержащего сырья (топлива), в том числе отходов, в генераторный газ.

Компания ООО «Энергопромсистемы» (г. Донецк, Украина) предлагает технологию и оборудование, позволяющие перерабатывать навоз, отходы животноводства, помет (комплекс ЛЭК-4500Н) и древесные отходы деревообработки (комплекс ЛЭК – 1000Д) в генераторный газ.

Белорусским государственным аграрным техническим университетом и ассоциацией «Белавтодизель» разработана передвижная газогенераторная электростанция (ПГГЭС), предназначенная для получения электрической энергии из местных видов топлива.

Она состоит из газогенераторного модуля (газогенератор, фильтры грубой и тонкой очистки, охладитель), двигателя внутреннего сгорания (ДВС), электрогенератора (ЭГ). ПГГЭС может выполняться в трех вариантах. Первый вариант предполагает размещение ПГГЭС на отдельной платформе или прицепе. Второй – в кузове газогенераторного автомобиля. В третьем варианте используется ДВС газогенераторного автомобиля, который и вращает ротор электрогенератора. По первому и третьему вариантам созданы опытные образцы электростанций [4].

Производство биотоплива и биометана из генераторного газа

В ЕС реализуется проект «Optfuel», нацеленный на совершенствование технологии BTL («biomass-to-liquid») и выпуск в промышленных масштабах синтетического топлива из древесины и древесных отходов. В состав участников «Optfuel» входят десять компаний из пяти стран (разработчик проекта – германская «Syncom», автоконцерны «Volkswagen», «Ford», «Renault-Nissan», компания «Choren Industries», европейское объединение нефтедобывающих фирм по защите окружающей среды и охране здоровья «Сopсаwе», разработчик технологий моделирования, расчета параметров и оптимизации производственных процессов «Invensys Process Systems», научно-исследовательские организации «IfP» (Франция), «Certh» (Греция), а также индийская «ITD»).

Проект предполагает выращивание быстрорастущих деревьев (ива, тополь и белая акация) на земельном участке площадью 200 га, производство древесного сырья и его последующую газификацию при температуре 1400 °С. В 2009 г. мощность опытного завода, расположенного в г. Фрайберг (ФРГ), составила примерно 15 тыс. т биотоплива в год, а в среднесрочной перспективе, по мере совершенствования технологического процесса и увеличения поставок сырья, данный показатель может достичь 200 тыс. т в год. Автопроизводители – участники проекта планируют использовать вы-

пускаемое биотопливо в производстве высококачественных горючих смесей для дизельных двигателей [5].

Параллельно с этим в ЕС ведутся работы по производству синтетического газообразного топлива – биометана путем газификации биомассы. При производстве биометана из углеродосодержащего твердого топлива, такого как биомасса (древесина), после тепловой газификации в первой стадии процесса получается так называемый синтетический газ, из которого после очистки от всевозможных примесей (в основном от двуокиси углерода и соединений серы и хлора) синтезируется метан. Этот экзотермический процесс происходит при температуре 300-450 °С и давлении 1-5 бар в присутствии подходящего катализатора. Работы по производству биометана из биомассы ведутся в институте Пауля Шеррера (Швейцария), который, в частности, принимал участие в написании программы получения метана из биомассы по новым технологиям (в каталитически активных вихревых слоях) в рамках проекта ЕС BioSNG. Эта технология была применена на практике на ТЭЦ австрийского Гюссинга (Gussing). Установка для синтеза метана, которая сдана в эксплуатацию в 2009 г., имеет мощность 1 МВт и работает на щепе (рис. 2).

В настоящее время обсуждается реализация проекта по получению метана из древесины мощностью 30 МВт в шведском Гетеборге. Подобные работы ведутся в Германии (Штутгарт, фирма «ZSW»), Нидерландах (Центр исследований в энергетике, ECN) и в институте теплотехники Технического университета в г. Грац (Австрия) в сотрудничестве с фирмой «Agnion».

Проведенный анализ и результаты опытных работ позволяют сделать вывод о том, что в настоящее время имеются необходимые технические предпосылки для внедрения термо-



Рис. 2. Первый в мире завод по производству газа SNG из древесины в австрийском г. Гюссинг

химических технологий в отечественную энергетику. Это позволит ввести твердые местные топлива, прежде всего, растительную биомассу и торф в энергетический баланс Российской Федерации.

Список

использованных источников

1. Древесный уголь [Электронный ресурс]. URL: <http://briket.ucoz.net>... (дата обращения 06.02.2012).
2. Оборудование для переработки отходов методом пиролиза [Электронный ресурс]. URL: <http://www.bizator.ru> (дата обращения 05.03.2012).
3. **Сегреев В. В.** Газогенераторные установки на растительной массе // Энергонадзор-информ. 2007. №2 (37). С 26-28.
4. **Бохан Н.И., Ловкис В.Б., Фалюшин Н.И.** Газогенераторы [Электронный ресурс]. URL: <http://RosTeplo.ru> (дата обращения 28.02.2012).
5. **Матвеев И.Е.** Производство жидкого биотоплива в мире и РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.energsovet.ru> (дата обращения 15.02.2012).

Innovations in Energy Production from Biomass

V.F. Fedorenko, V.S. Tikhonravov

Summary. The article describes the thermochemical methods of biomass and its waste processing into energy: direct burning, pyrolysis and gasification of biomass.

Key words: biomass, energy, burning, pyrolysis, gasification.



9–12 октября 2012

Россия, Москва,
Всероссийский выставочный центр



Крупнейшая международная выставка
сельхозтехники в России

Широкий спектр техники от ведущих
сельхозмашиностроителей



В рамках агропромышленной выставки «Золотая осень»

www.agrotechrussia.com

Тел.: +7 (495) 969 57 12
+49 (69) 247 88 278
E-mail: agrotechrussia@DLG.org

AGROSALON

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ

ВЕДУЩИЕ
ПРОИЗВОДИТЕЛИ
СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ



КАЧЕСТВЕННАЯ
ЦЕЛЕВАЯ
АУДИТОРИЯ

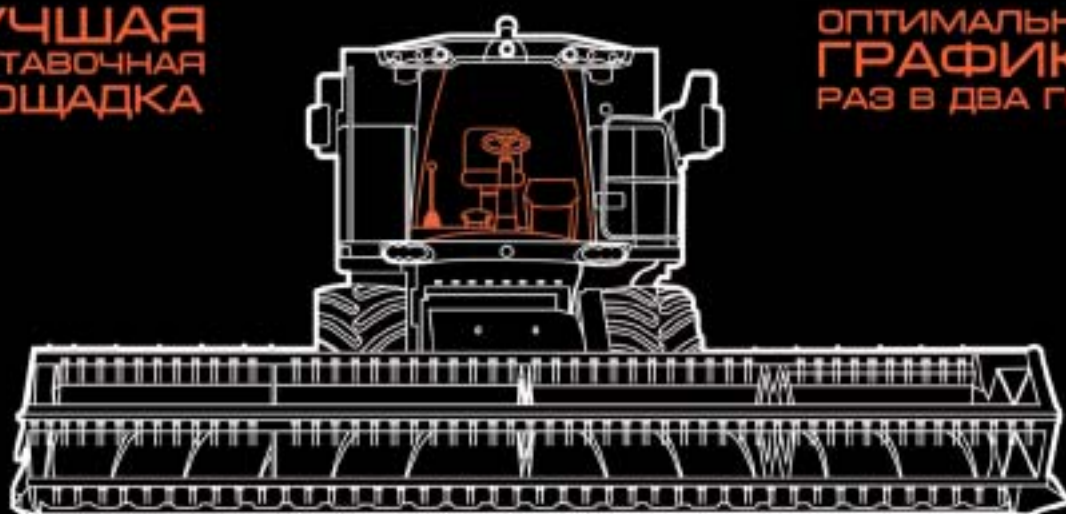


10-13 ОКТЯБРЯ
2012



ЛУЧШАЯ
ВЫСТАВОЧНАЯ
ПЛОЩАДКА

ОПТИМАЛЬНЫЙ
ГРАФИК —
РАЗ В ДВА ГОДА



МВЦ «КРОКУС ЭКСПО», МОСКВА, РОССИЯ

ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМИТЕТ AGROSALON:



ПАРТНЕРЫ:



ОРГАНИЗАТОРЫ:



ISSN 2072-8642. Техника и оборудование для села. 2012. 06. 1-48. Индекс 72493

WWW.AGROSALON.RU, AGROSALON@AGROSALON.RU, ТЕЛ.: +7 (495) 781 37 27