Министерство образования Нижегородской области

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

Нижегородский государственный
инженерно-экономический институт

ВЕСТНИК

Нижегородского государственного инженерно-экономического института

Серия технические науки

Выпуск 3 (4)

Княгинино
2011

УДК 62
ББК 3я5
В 38

Центральная редакционная коллегия:
А. Е. Шамин (главный редактор), Н. В. Проваленова (зам. главного редактора), Б. А. Никитин, А. В. Золотов, О. Ф. Удалов, М. З. Дубиновский, Л. Г. Макарова, Н. В. Оболенский, Е. А. Пучин, А. Н. Скороходов, А. С. Серебряков, С. А. Суслов (секретарь редколлегии)

В38 Вестник Нижегородского государственного инженерно-экономического института. Серия технические науки. Выпуск 3 (4). – Княгинино: НГИЭИ, 2011. – 164 с.

Редакционная коллегия серии:
Е. В. Королев (отв. редактор), А. В. Мартьянычев (зам. отв. редактора), Е. В. Воронов, И. В. Волков, В. А. Коченов, В. И. Лашин, А. В. Колпаков, А. Г. Ретивин

Ответственный редактор выпуска А. Ю. Гладцын

УДК 62
ББК 3я5

© Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, 2011

Содержание

Гладцын А. Ю. Состояние технического сервиса сельскохозяйственной техники в Нижегородской области…….. 5
Данилов Д. Ю. Тепловая обработка сельскохозяйственных материалов и пути повышения ее эффективности…… 19
Рындин А. Ю. Состояние плодородия почв Нижегородской области и пути его повышения……... 30
Смирнов Р. А. Природоохранные мероприятия при проведении культуртехнических работ……..……. 42
Грунин К. Е. Гребнеобразующие фрезы Grimme……. 48
Тарукин Е. М. Влияние дорожного просвета на аэродинамические характеристики автомобиля……... 60
Тареева О. А. Алгоритмизация процессов учета потоков молока на доильных установках…… 66
Борисова Е. Е. Влияние предшественника на показатели плодородия светло-серых лесных почв……. 80
Сизова Ю. В. Влияние повышенного уровня обменной энергии в рационе высокопродуктивных коров на их молочную продуктивность и обеспеченность аминокислотами……... 97
Серебряков А. С. Исследование параллельной работы трансформаторов при неодинаковых коэффициентах трансформации…… 106
Семенов Д. А. Повышение эксплуатационной надежности распределительных трансформаторов…….. 114
Коробков Н. Ф., Шилова Т. В. Особенности эксплуатации электродвигателей в сельском хозяйстве…….. 122
Новичков В. Н., Колпаков А. В., Цилин С. В., Буравин А. В. Организация единой инженерной службы Нижегородской области на районном уровне в 70-80 гг. XX столетия: взгляд через 40 лет……... 132
Новичков В. Н., Колпаков А. В., Цилин С. В., Буравин А. В.

Организационно-экономические основы технического сервиса в современном молочном животноводстве……. 146
Гиноян Р. В, Денисюк Е. А., Кузьменкова А. В. О сычужной коагуляции молока……..... 155

СОСТОЯНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

А. Ю. Гладцын, *к. э. н., зав. кафедрой «Сельскохозяйственные машины и эксплуатация машинно-тракторного парка» ГОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»*

Аннотация. Материально-техническая база в агропромышленном комплексе Нижегородской области не отвечает современным требованиям. Наблюдается устойчивая тенденция снижения обеспеченности АПК Нижегородской области основными видами сельскохозяйственных машин - тракторами и комбайнами. Такое состояние машинно-тракторного парка требует всестороннего и детального анализа его ремонтно-обслуживающей базы и дальнейшего ее развития.

Ключевые слова. Технический сервис. Ремонтно-обслуживающее предприятие. Сельскохозяйственная техника. Машинно-тракторный парк.

Основой сельскохозяйственного производства является техническое обеспечение сельскохозяйственных предприятий современной высокопроизводительной техникой. В настоящее время состояние технической базы АПК Нижегородской области, как и в целом по России, не отвечает современным требованиям. Почти 80 % имеющейся техники эксплуатируется с превышением сроков амортизации. Темпы ее обновления, хотя и повысились в 2009 г., остаются низкими (2 - 3 % при нормативе 8 - 10 %), машинно-тракторный парк продолжает нищать.

В настоящее время сельскохозяйственные организации обеспечены тракторами менее чем

наполовину от нормативной потребности, зерноуборочными комбайнами - на 75 %. В связи с низкой обеспеченностью тракторами и зерноуборочными комбайнами нагрузка на единицу техники растет. В 2009 г. на 1 трактор приходилось 205 га пашни, что почти вдвое больше, чем в 2005 г., на зерноуборочный комбайн приходилось 215 га посевов - в 3 раза больше, чем в 2005 г. (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика обеспеченности сельскохозяйственных организаций Нижегородской области тракторами и с.-х. машинами

Показатель	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Количество тракторов, всего	14327	13256	11667	10502	9627
Количество зерноуборочных комбайнов всего	3757	3448	3189	2843	2659
Приходится пашни на один трактор, га	130	141	158	170	191
Количество тракторов на 1000 га пашни	7,7	7,0	6,4	5,9	4,5
Количество комбайнов на 1000 га пашни:					
зерноуборочных	6,1	5,4	5,8	5,6	4,7
картофелеуборочн.	46	45	46	41	36
свеклоуборочных	26	22	21	19	15
Энергообеспеченность, л.с. на 100 га посевной площади	386	356	354	335	302

Износ техники достиг 70 %, в работоспособном состоянии удается поддерживать чуть более половины машин. Отчетливо видна необходимость в пополнении машинно-тракторного парка новой техникой, поскольку поддержание в работоспособном состоянии имеющейся техники подчас бывает экономически нецелесообразно. Наблюдается устойчивая тенденция снижения обеспеченности АПК Нижегородской области основными видами сельскохозяйственных машин - тракторами и

комбайнами. В связи с этим возникает необходимость в проведении профилактических работ по техническому обслуживанию, расчету остаточного ресурса машин. Коэффициент списания сельскохозяйственной техники по-прежнему значительно опережает коэффициент обновления: в 2007 г. выбыло в результате износа 9,2 % тракторов, 12,3% зерноуборочных, 12,1 % кормоуборочных и 13,5 % картофелеуборочных комбайнов; коэффициенты обновления значительно ниже: 3,5, 5,8, 4,3 и 2,0 % соответственно (табл. 2).

Таблица 2

Коэффициент ликвидности сельскохозяйственной техники (списание по износу в % на начало года)

Года / Виды техники	2005	2006	2007	2008	2009
Тракторы	7,5	7,7	8,7	8,6	9,2
Комбайны:					
зерноуборочные	6,8	7,5	9,1	12,3	12,3
кормоуборочные	9,0	8,7	9,4	12,4	12,1
картофелеуборочные	12,7	11,8	13,7	15,7	13,5
Свеклоуборочные машину (без ботвоуборочных)	17,2	13,1	13,9	13,4	12,3

Без дальнейшего технического перевооружения невозможно эффективное ведение сельскохозяйственного производства. Необходимо приобретение высокопроизводительных машин, позволяющих внедрять качественно новые технологии и обеспечивать повышение рентабельности и конкурентоспособности производимой продукции.

В условиях хронического безденежья - с одной стороны, и истощения технопарка - с другой, село в какой-то момент оказалось в состоянии безысходности. Приобретение техники, в которой сельхозпроизводители остро нуждались, по лизингу было поистине спасением.

Разумеется, этой формой приобретения техники могут воспользоваться только крупные сельскохозяйственные организации и то не без поддержки как региональных, так и федеральных властей. На схеме (рис. 1) представлена подключенность к лизинговой процедуре правительственных структур.

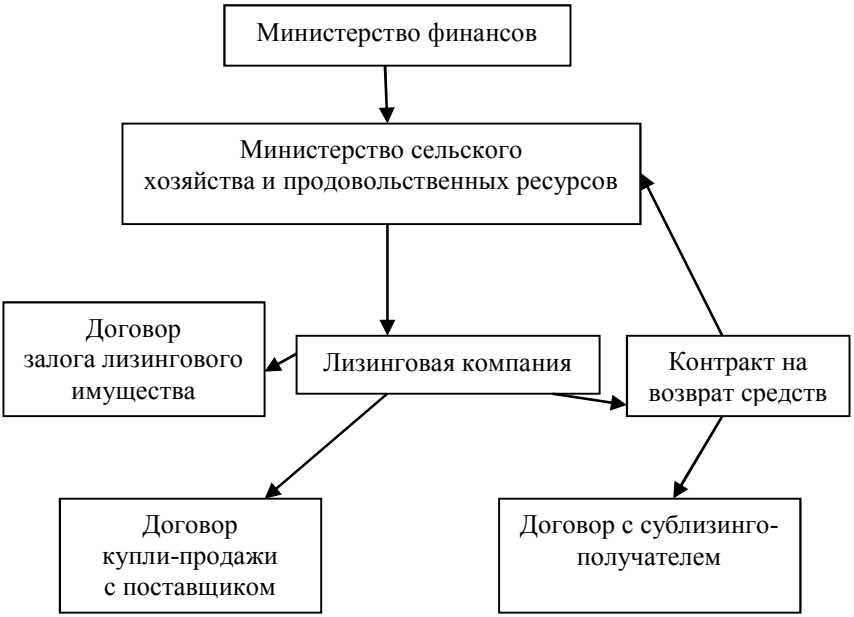

Рис. 1. Схема организации лизинговых отношений

Снижение уровня технической оснащенности сельскохозяйственных организаций привело к существенному росту рабочих нагрузок на единицу основных видов техники. К основным причинам, приведшим АПК к такому положению, можно отнести снижение технической оснащенности сельскохозяйственных предприятий, диспаритет цен на продукцию сельского хозяйства и промышленности, снижение доходности хозяйств.

Такое состояние машинно-тракторного парка требует всестороннего и детального анализа его ремонтно-обслуживающей базы. В настоящее время инженерно - техническая служба области не представляет собой единой и целостной организации, имеющей общие цели и задачи по обеспечению работоспособности всего комплекса машин и оборудования производственных подразделений сельскохозяйственных предприятий.

Как показывает статистика, количество ремонтно-обслуживающих предприятий только за последние четыре года снизилось более чем на 50 % .Так, по данным министерства сельского хозяйства и продовольствия Нижегородской области, многие технические центры и мастерские общего назначения прекратили существование в результате экономических или организационно-правовых преобразований.

С переходом на рыночные отношения раннее действовавшая централизованная государственная система технического сервиса рухнула, и производственные площади ремонтно-технических предприятий стали использоваться не по назначению. Технологическое оборудование, станки, грузоподъемные механизмы на некоторых районных РТП распроданы или сданы в металлолом, а те, что сохранились, ржавеют и приходят в негодность. Квалифицированные кадры ушли на другие предприятия или достигли пенсионного возраста. На сегодняшний день замены им практически нет. Если зайти в любое районное ремонтно-техническое предприятие, где когда-то кипела работа, там можно увидеть пустые корпуса, в которых гуляет ветер. Чтобы вернуть сюда жизнь, надо начинать почти с нуля, и без помощи государства или частных инвесторов разработать программу преобразования районного технического сервиса селу не под силу.

В Нижегородской области проявить интерес к техническому сервису могли бы дилерские предприятия, акционированные и коллективные хозяйства, МТС, региональные ремонтные заводы, оптовые рыночные структуры и отдельные частные предприниматели.

В условиях значительного ослабления технической оснащенности сельскохозяйственных организаций задачей первостепенной важности является обеспечение работоспособности технических средств механизации, которые имеются в наличии.

Острая необходимость в восстановлении и укреплении производственно-технического потенциала АПК, особенно в части поддержания сельскохозяйственной техники в работоспособном состоянии, диктуют необходимость исследования состояния существующей ремонтно-обслуживающей базы. Для решения этой проблемы необходимо разработать механизм экономических отношений, способный реально обеспечить состояние заинтересованности РТП в выполнении заказанных работ с соблюдением экономического паритета РТП и сельских товаропроизводителей.

Центральное место в экономических отношениях принадлежит хозяйственным связям РТП. Чем устойчивее связи, тем более определенными становятся экономические отношения. Иначе говоря, чем полнее экономические отношения отвечают условиям взаимной заинтересованности участников, тем совершеннее хозяйственные связи. Следовательно, механизм регулирования связей РТП с сельскими товаропроизводителями должен быть разработан таким образом, чтобы, во-первых, учитывать объективное действие экономических законов и, во-вторых, учитывать специфические особенности производственного

обслуживания сельских товаропроизводителей.

В конечном счете, механизм экономических отношений должен обеспечить, с одной стороны, высокую степень заинтересованности РТП в росте продуктивности и эффективности сельскохозяйственного производства, а с другой - стремление работников сельскохозяйственных предприятий, фермеров к эффективному использованию производственных возможностей ремонтных предприятий.

В связи с удорожанием новой техники и ухудшением общего финансового состояния фермерских и других хозяйств все большее развитие должны получать специализированные службы и подразделения по ремонту техники, восстановлению деталей и узлов машин с последующим выставлением их на продажу. Даже при имеющейся ремонтной базе фермерские хозяйства могут самостоятельно выполнить у себя максимум 30-40 % объемов ремонтных работ, а остальное должно выполняться на специализированных предприятиях фирменного обслуживания.

Анализ организационных форм технического сервиса показывает целесообразность поставки техники сегодня для продажи, в том числе в рассрочку, проката, а также обеспечения эффективности ее функционирования на дилерской основе. Зарождение и развитие соответствующих структурных подразделений технического сервиса, выполняющих производственные функции в составе целостных систем, предполагает наличие административных отделов в отраслевых секторах объединения «Агротехсервис» на областном и районных уровнях, осуществляющих государственное регулирование рыночных отношений между ними и производственными подразделениями АПК на основе прогнозных и оперативных решений. На областном уровне целесообразно создание головных дилеров, базой которых

могут быть специализированные ремонтно-обслуживающие предприятия. Они выполняют функции управления и обеспечивают фирменное инженерно-производственное сопровождение деятельности районных дилеров, (рис. 2).

Рис. 2. Структура технического сервиса в АПК области

Районные дилерские центры создаются на базе районных технических предприятий или машинно-

тракторных станций, получивших официальное право на осуществление данной деятельности. Они могут оказывать услуги хозяйствам как производственные, так и по ремонту, техническому обслуживанию, диагностике. При этом важной задачей является организация специализированных подразделений мобильного сервиса для обслуживания техники непосредственно в полевых условиях.

На уровне производственных подразделений АПК предусматривается организация дилерских пунктов как автономных, так и на базе ремонтных мастерских общего назначения. Реализация предлагаемой структуры технического сервиса в области должна проходить при сохранении в переходный период существующих организационных форм с постепенной передачей их функций в дилерскую сферу.

Деятельность всех структурных подразделений технического сервиса взаимосвязана и осуществляется с учетом кооперации и специализации на договорной основе в условиях конкурентной среды. Эффективность работы предприятий технического сервиса обеспечивается требуемым уровнем информационного обеспечения.

Многие заводы-изготовители пользуются дилерскими функциями областного объединения «Агротехсервис», в обязанности которого входит продажа техники, ее предпродажная подготовка, гарантийное обслуживание, продажа запасных частей. Однако в области стремительно растет число торгово-сервисных центров, работающих непосредственно от заводов-изготовителей. Примером может служить Нижегородский сервисный центр, являющийся официальным дилером немецких заводов CLAAS (трактора, кормо- и зерноуборочная техника), LEMKEN (почвообработка), AMAZONE (техника для внесения удобрений, полевые

опрыскиватели, сеялки, орудия для обработки почвы), «Вестфалия-серж» (молочное оборудование для животноводческих ферм, танки-охладители молока), GRIMME (техника для возделывания и хранения картофеля), AGREX (зерносушилки).

В его производственной программе:

- подбор и комплектация техники и оборудования в соответствии с используемой заказчиком технологией производства;
- поставка машин и оборудования, их таможенная очистка и подготовка к работе;
- обучение будущих операторов машин и механиков из числа персонала заказчика, их сертификация;
- пусконаладочные работы под руководством высококвалифицированных специалистов;
- сервисное сопровождение в течение гарантийного срока и после его окончания;
- поставка запасных частей.

Что касается отечественной техники и техники ближнего зарубежья, то их продажа и обслуживание осуществляется объединением «Агротехсервис» или торгово-сервисными центрами заводов-изготовителей. Таким образом, достаточно развитой дилерской сети не существует, есть только ее зачатки. Дальше областного центра ее деятельность не простирается. Дилерские услуги ограничиваются только продажей сельхозтехники, запчастей к ней и гарантийным обслуживанием.

Текущий и капитальный ремонт техники выполняют сами сельхозтоваропроизводители, что, несомненно, сказывается на качестве ремонта. Ремонт, проводимый в некоторых оставшихся РТП, также невысокого качества. Это связано с морально и физически устаревшим технологическим оборудованием. В то же время в условиях острого дефицита техники, ее

интенсивного старения, снижения надежности большое значение приобретают максимальное использование сохранившейся части машинно-тракторного парка. Экономическое состояние хозяйств области в ближайшее время не позволит обновить машинно-тракторный парк в требуемом объеме. Списание трактора или комбайна, сдача его в металлолом - это более чем расточительство, поэтому наиболее целесообразно в этой ситуации восстановление техники производить на крупных ремонтных заводах, а по возможности на заводах-изготовителях. В качестве ремонтного завода в Нижегородской области могут выступить множество промышленных предприятий. Еще больший эффект возникает, если коммерческий банк становится партнером бизнеса на вторичном рынке сельхозтехники. Он заинтересован в выдаче кредита поставщику подержанной техники (рис. 3).

Восстановление техники с целью последующей продажи ее позволит ремонтным предприятиям, машинно-тракторным станциям восполнить недостающие сейчас мощности, улучшить экономическое положение хозяйствующих органов. Откроется возможность решить и важнейшую социальную задачу - увеличить число рабочих мест, занятость жителей населенных пунктов, в которых размещены РТП. Это, в свою очередь, положительно скажется на загрузке РТП, вырастут объемы ремонтно-восстановительных работ, снизится их себестоимость.

Однако на сегодняшний день рынок подержанной сельскохозяйственной техники развивается медленно, сделки по поводу их купли-продажи пока не получили массового распространения. А если посмотреть попристальнее, то подержанная техника, это та же капитально отремонтированная техника, которая поставлялась государственными ремонтно-техническими

предприятиями.

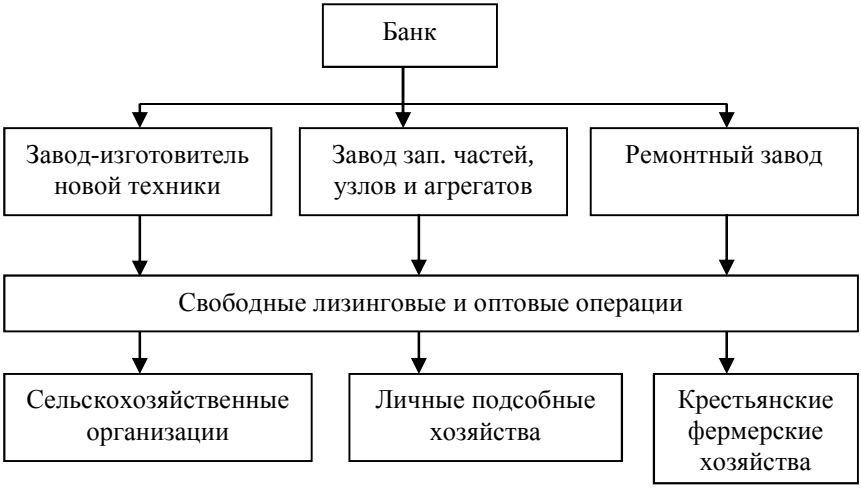

Рис. 3. Формирование коммерческой цепи вторичного рынка

Подводя итоги, можно сказать, что удовлетворительное состояние машинно-тракторного парка в АПК Нижегородской области, его работоспособность поддерживается только за счет приобретения новых машин, хотя и в небольших количествах. К отремонтированной технике, капитально восстановленной, все еще относятся с недоверием. Можно выделить несколько путей выхода технического сервиса из кризиса:

- государственное регулирование цен на технику и продукцию;
- насыщение предприятий технического сервиса технологическим оборудованием;
- обучение и подготовка кадров, особенно молодых специалистов;
- развитие рынка подержанной техники;

- развитие консультационно-маркетинговой службы;

- продажа сельскохозяйственной техники по лизингу на более длительный срок и за меньшие проценты;

- увеличение заработной платы рабочих и инженерно-технических работников;

- развитие машинно-технологических станций с одновременным развитием дилерских пунктов.

Следует заметить, что ориентация технического сервиса на специализацию и концентрацию производства в настоящее время не целесообразна в связи с небольшим количеством техники, а значит, с незначительным объемом ремонтных работ. Реорганизация предприятий технического сервиса должна проходить по пути восстановления. В районных центрах мастерских общего назначения на базе машинно-тракторных станций, т.к. они являются самыми крупными владельцами необходимого оборудования. Параллельно необходимо развивать дилерские пункты, которые должны заниматься не только продажей техники и запасных частей к ней, но и проводить техническое обслуживание, ремонт сельскохозяйственной техники, причем не только гарантийной, но и послегарантийной.

Список литературы

1. Черноиванов, В. И. Состояние и перспективы технического сервиса в АПК РФ. М.: ГОСНИТИ, 1993, с. 42-56.

2. Регионы России: социально-экономические показатели // Росстат М.:2007, - 690 с.

3. Конкин, Ю. А. Технический сервис в АПК, проблемы и пути их решения // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 1999, № 4, с. 2-6.

4. Жуленков, В. И. Развитие регионального технического сервиса // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2007, № б.с. 26-27.

5. Бут, Г. П. Формирование современной системы технического сервиса в АПК // Сельскохозяйственная техника. 2006, № 3 с. 17-19.

6. Анализ состояния ремонтной базы, динамика и структура затрат на ремонт и ТО полностью машин. М.: ГОСНИТИ, 1990,-48 с.

THE STATE OF THE TECHNICAL SERVICE OF AGRICULTURE TECHNIQUES IN NIZHNIY NOVGOROD AREA

A. Y. Gladtsyn, *the candidate of economic sciences, the manager of the chair «The agricultural machines and exploitation of car-tractor park», the NGIEI*

Annotation. Material-technical base in agri - industrial complexes in N. Novgorod area do not answer the modern claims. It is seen the strong tendention of reducing the main kinds of agricultural machines (combines and tractors) in agricultural complexes in N. Novgorod area.

This state of car-tractor park demands general and detail analysis of its repair-servicing base and its development.

The keywords. Technical service, repair-servicing enterprise, agricultural machines, car-tractor park.

ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЕЁ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Д. Ю. Данилов, *доцент, преподаватель кафедры «Сельскохозяйственные машины и эксплуатация машинно-тракторного парка» ГОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»*

Ключевые слова. Сельскохозяйственное производство, тепловая обработка, сельскохозяйственные материалы, сушка зерна, зерносушилки, влажность зерна.

Аннотация. Рассматриваются некоторые аспекты тепловой обработки сельскохозяйственных материалов, раскрываются основные проблемы, возникающие в процессе сушки зерна, указываются требования к конструкции современных зерносушилок, намечаются возможные решения проблемы повышения эффективности сушки зерна.

Во многих отраслях сельского хозяйства применяется тепловая обработка сельскохозяйственных материалов. Эти процессы очень энергоемки: на сушку тратится около 15 % добываемого в стране топлива, а на сушку зерна на хлебопекарных предприятиях тратится около 700 тыс. т жидкого топлива в год [2].

В производстве зерна сушка является завершающим этапом, от которого в решающей степени зависят его качественные показатели и сохранность. Зерно - это живой организм, который по своему строению представляет собой коллоидное капиллярно-пористое тело. Большое количество микропор и микрокапилляров, содержащихся в зерне, позволяют влаге циркулировать из внутренних

частей к поверхности, и наоборот. Влага имеет большое значение для жизненных процессов зерна. Она представляет собой среду, при участии которой совершается обмен веществ. Если содержание влаги невелико, она находится в связанном состоянии. При увеличении влажности зерна выше определенного уровня, так называемой кондиционной влажности, в зерне появляется свободная влага, что приводит к активизации жизнедеятельности зерна [10]. Такое зерно не может храниться длительное время, так как в нем быстро развиваются вредные микроорганизмы и повышается интенсивность его дыхания. Это приводит к самосогреванию и порче зерна.

Для сохранения качества убранного зерна и его подготовки к длительному хранению необходимо удалить из него избыточную влагу. При этом возможности повышения температуры сушки ограничены следующими факторами:

- потерей всхожести;
- изменениями в отдельных составных частях зерна;
- нарушением биологической структуры:
- изменением качественных показателей.

Сухое зерно почти не имеет свободной влаги и находится в состоянии покоя или анабиоза. Жизненные процессы в нем полностью не останавливаются, но протекают и замедленном темпе, необходимом лишь для поддержания жизни клеток зародыша. Такое зерно может храниться длительное время.

В зависимости от влажности государственные стандарты разделяют семена зерновых культур на четыре состояния: сухие, средней сухости, влажные и сырые.

Таблица 1

Состояние зерна по влажности

Культура	Относительная влажность зерна, %			
	Сухое (ДО)	Средней сухости	Влажное	Сырое (свыше)
Зерновые злаковые				
Пшеница Рожь Ячмень Гречиха Овес	4	14,0... 15,5	15,7...17,0	17,0
Кукуруза (зерно)	4	14,0...16,0	16,0...18,0	18,0
Зерновые бобовые				
Горох Кормовые Бобы Люпин,	4	14,0... 16,0	16,0...18,0	18,0
Фасоль	6	16,0... 18,0	18,0...20,0	20,0
Зерновые масличные				
Подсолнеч-ник и лен (семя)	11	11,0...13,0	13,0...14,5	14,5
Конопля (семя)	11	11,0... 12,0	12,0... 14,0	14,0

Таким образом, задача сушки заключается, прежде всего, в снижении влажности до кондиционной.

Сушка зерна представляет собой сложный технологический процесс, который сопровождается комплексом одновременно протекающих и взаимосвязанных теплофизических, физико-химических и

биохимических процессов. Она является наиболее распространенным технологическим процессом. В настоящее время сушат древесину, изоляционные материалы, кирпич, топливо, пищевые продукты, фрукты. Основной целью тепловой обработки сельскохозяйственных материалов является повышение их стойкости при хранении или временной консервации. Однако этим значение тепловой обработки не исчерпывается.

Сушка зерна при использовании научно-обоснованных режимов повышает стойкость зерна при хранении, улучшает его технологические и семенные качества. Так, например, сушка семенного зерна создает лучшие условия для послеуборочного дозревания, при этом повышаются энергия прорастания и всхожесть семян. Сушка товарного зерна, улучшает качество продуктов его переработки (мука, растительное масло и т. д.), способствует повышению производительности мукомольных и маслоперерабатывающих предприятий, увеличивает выход готовой продукции, уменьшает износ технологического оборудования, снижает себестоимость переработки. Однако сушка зерна при высоких температурах приводит к потере всхожести что, как правило, необратимо. При создании равномерной температуры нагрева и равномерного распределения влаги в зерне, а также контролировании температуры воздуха и скорости прохождения зерна возникают определенные трудности, поэтому в практике сушки руководствуются данными, приведёнными в табл. 2 [4].

Температура нагрева зерна выше допустимых значение оказывает неблагоприятное влияние на содержащиеся в нем белок, крахмал и жиры. Белок зерна обладаем водопоглотительной способностью (набухание), что имеет положительное значение при прорастании семян

и приготовлении теста.

Таблица 2

Рекомендуемая максимальная температура зерна в зависимости от его назначения

№ п/п	Назначение зерна	Максимальная температура нагрева, °С
1	Фуражное	82
2	Для переработки в муку	65
3	Семенное и для солода (при содержании влаги ниже 26 %)	49
4	Семена масличных культур	46

При температуре нагрева зерна выше допустимой белок подвергается денатурации, при этом способность к набуханию уменьшается. Высокая температура оказывает отрицательное влияние на содержание и качество клейковины пшеницы в процессе сушки, что также объясняется денатурацией белка. Нагревание зерна пшеницы с нормальной и слабой клейковиной до 50 °С не оказывает вредного влияния на её качество, но более сильный нагрев может снизить качество клейковины. Способность зерна сохранять свои природные качества при нагреве называют термоустойчивостью. Термоустойчивость зерна увеличивается с уменьшением влажности зерна. Так, зерно пшеницы влажностью 7...8 % при нагреве до 70 °С не теряет всхожести, но то же зерно влажностью 20 % уже при 40..,45 °С теряет всхожесть. На термоустойчивость зерна значительное влияние оказывает также продолжительность нагрева. При кратковременном

температурном воздействии зерно может выдержать более высокую температуру. Так, при рециркуляционной сушке семенное зерно влажностью 20 % можно нагревать до 50 °С, а при сушке в шахтной сушилке - до 40 °С. Продолжительность нагрева зерна в рециркуляционной сушилке составляет 2..3 с, а в шахтной - 20 мин. При сушке существует правило: температура нагрева зерна должна быть тем ниже, чем выше её влажность и продолжительнее термическое воздействие [8].

При температуре выше 70 °С происходят изменения в крахмале. При этом происходит клейстеризация, которая ухудшает хлебопекарные свойства зерна. С повышением температуры растет активность ферментов. При температуре 35...55 ° С. Она достигает наибольшего уровня. Дальнейшее повышение температуры до 60:..70 ° С характеризуется падением активности, и при 80 °С она теряется совсем; при этом наблюдается потеря всхожести.

Снижение температуры нагрева зерна ниже режимных параметров неминуемо ведет к снижению производительности сушилки, к увеличению удельного расхода топлива и электроэнергии.

Из производственного опыта известно, что при эксплуатации рециркуляционных зерносушилок снижение температуры нагрева зерна на 1° С ведет к снижению производительности сушилки на 3 %. Следовательно, при сушке зерна не допускается уменьшение температуры его нагрева ниже режимных значений.[5]

Если сравнивать скорости сушки некоторых зерновых культур, то можно установить, что при подводе равного количества тепловой энергии они значительно различаются. В зависимости от скорости сушки можно выделить три группы материалов:

- быстро сохнущие (семена капусты, сахарной свёклы, рапса);

- нормально сохнущие (пшеница, рожь, овёс, ячмень);

- медленно сохнущие (горох, фасоль, люпин) [3].

В мукомольном и крупяном производстве применяют гидротермическую обработку зерна. Основная цель такой обработки - направленное изменение исходных технологических свойств для стабилизации их на оптимальном уровне. Степень изменения технологических свойств зерна определяется конкретным способом гидротермической обработки и особенностями взаимодействия зерна с водой. Например, гидротермическая обработка зерна гречихи включает операции пропаривания, отлёжки, сушки и охлаждения. В результате упрочняется эндосперм, улучшаются потребительские свойства крупы и её усвояемость.

Термическую обработку сельскохозяйственного материала также используют в борьбе с заражённостью его вредителями хлебных запасов и микроорганизмами (табл.3). При этом соблюдают определенное сочетание температуры нагрева и продолжительности сушки.

Таблица 3

Режимы термического обеззараживания зерна

Вредители	Продолжительность жизни в минутах (по наиболее		
	50 °С	55 °С	60 °С
Амбарный долгоносик	55	10	-
Рисовый долгоносик	60	20	-
Мучной хрущак	-	10	-
Рыжий мукоед	190	25	10
Суринамскнй мукоед	40	10	7
Мучной клещ	20	10	5

Для дезинсекции зерно нагревают до температуры 50.. .60 °С в течение 1 ...2 минут. При этом погибают такие вредители, как клещ, долгоносик, брухус, мукоед во всех стадиях своего развития. Удельный расход энергии на дезинсекцию зерна составляет 17 кВт-ч/т [7].

В результате сушки происходит уменьшение массы сельскохозяйственных продуктов, что имеет немаловажное значение. Например, молоко теряет 80 % своей массы, овощи - 70...75 %. фрукты - 50 %, зерно - до 10... 15 % [6].

Представляется целесообразным организация сушки на местах производства сельскохозяйственных продуктов, поскольку это позволяет освободить железнодорожный и другие виды транспорта от перевозок значительного количества лишнего груза (воды).

На основании анализа данных работ [1...10] и вышеизложенного следует, что для повышения эффективности сушки зерна необходимо, чтобы конструкция зерносушилки обеспечивала равномерный нагрев и сушку зерна при надежном контроле температуры и влажности зерна во время сушки. Современные зерносушилки должны обладать определенной степенью универсальности в части возможности сушки зерна различных культур (пшеница, рис, семена подсолнечника, кукуруза и др.), резко различающихся физико-химическими, биохимическими, структурно-механическими и другими технологическими свойствами. Эффективность сушки зерна позволяет повысить увеличение активной поверхности зерна, участвующей в процессе тепло - и влагообмена, рациональное сочетание технологических приёмов обезвоживания зерна, повышение температуры зерна, подаваемого на сушку и охлаждение.

Приоритетным направлением повышения эффективности сушки зерна [1], будет являться изыскание

способов повышения интенсивности испарения влаги из материала и снижение энергетических затрат, необходимых па его осуществление. Для решения проблемы снижения энергоемкости сушки зерна возможны следующие направления:

- повышение температуры сушильного агента и увеличение его расхода;
- рециркуляция отработавшего в зерносушилке теплоносителя;
- предварительный подогрев зерна;
- герметизация, теплоизоляция сушилки, каналов и воздуховодов;
- наложение неоднородных электрических полей;

регенерация теплоты из отработанного теплоносителя;

- наложение электромагнитных ВЧ и СВЧ полей. [9]

Сравнивая эффективность применения каждого из отмеченных технических приемов, следует отметить, что наиболее целесообразным из них, с точки зрения технологии послеуборочной обработки зерна, является применение предварительного подогрева зерна на операциях, предшествующих его сушке. Однако для осуществления предварительного подогрева зерна на зерносушилке должна быть смонтирована специальная емкость, что связано с увеличением металлоемкости зерносушилки.

Таким образом, обобщая вышеизложенное, можно заключить, что тепловая обработка сельскохозяйственных материалов имеет важное технологическое значение. Наряду с применением данного вида обработки для удаления избыточной влаги из зерна (сушка), тепловую обработку в сельском хозяйстве применяют для борьбы с заражённостью зерна вредителями хлебных запасов и микроорганизмами (термическое обеззараживание). В

мукомольном и крупяном производстве применяют гидротермическую обработку зерна с целью изменения исходных технологических свойств в заданном направлении для стабилизации их на оптимальном уровне. Конструкция зерносушилки должна обеспечивать равномерный нагрев и сушку зерна при надежном контроле температуры и влажности зерна во время сушки. Зерносушилка должна быть универсальной: с возможностью сушки зерна различных культур. Приоритетными направлениями повышения эффективности сушки зерна являются: рациональное сочетание технологических приёмов обезвоживания зерна, повышение интенсивности испарения влаги из материала и снижение энергетических затрат, необходимых на его осуществление.

Список литературы

1. Анискин, В. И. Технологические основы оценки работы зерносушильных установок / В. И. Анискин, Г. С. Окунь / У М.: ВИМ. - 2003. - 167 с.

2. Атаназевич, В. И. Сушка зерна. - М.: Агропромиздат, 1989.- 240 с.

3. Бортдинов, А. Д. Послеуборочная обработка зерна и семян. - Казань: Издательство Казанского ун-та, 2001.- 82 с.

4. Вобликов, Е. М. Послеуборочная обработка и хранение зерна / Е. М. Вобликов, В. А. Буханцов, А. С. Прокопец, - Ростов-на-Дону: Издательский центр «МарТ», 2003.-231 с.

5. Журавлев, А. П. Зерносушение: Учебное пособие. - Самара, 2004. - 144 с.

6. Захарченко, И. В. Послеуборочная обработка семян, - М.: Заготиздат, 1984. - 267 с.

7. Исайчев, В.Л. Практикум по технологии хранения и переработке продукции растениеводства. - Ульяновск: УГСХА,2005.- 290с.

8. Клименок, А.В. Выбор метода и параметров термообработки фуражного зерна перед плющением / Механизация и электрификация сельского хозяйства. - Респ. межвед. тематический научно-технический Сборник, 1988. -Вып. 68.

9. Ксенз, Н. В. Пути снижения энергоемкости процесса сушки семян зерновых культур. Технологические комплексы, машины и оборудование дня механизации процессов в полеводстве / Н. В. Ксенз / Сб. науч. тр. ВНИНТИМЭСХ. - 1994. - С, 185 -190.

10. Манжосов, В. И. Технология хранения растениеводческой продукции / В. И. Манжосов, И. А. Попов, Д. С. Щедрин/М.: КолосС. - 2005. - 392 с.

HEAT TREATMENT OF AGRICULTURAL MATERIALS AND WAYS OF INCREASING ITS EFFECTIVENESS

D. Y. Danilov, the docent, the teacher of the chair «The agricultural machines and exploitation of car-tractor park», the NGIEI

Annotation. In this article some aspects of heat treatment of agricultural materials are considered, the main problems are opened, the general claims for constructions of the modern grain dryers are shown, the ways of decision of these problems are offered.

The keywords. Agricultural production, heat treatment, agricultural materials, grain drying, the grain dryers, grain humidity.

СОСТОЯНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ И ПУТИ ЕГО ПОВЫШЕНИЯ

А. Ю. Рындин, *преподаватель кафедры «Сельскохозяйственные машины и эксплуатация машинно-тракторного парка» ГОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»*

Аннотация. В области и в районах разработано немало целевых программ по повышению плодородия почв. Однако осуществление их, как правило, идет без должной активности и настойчивости, без придания этому вопросу управляемого характера и целеустремленности.

Безусловно, в решении многих задач сказывается слабая материально-техническая база сельскохозяйственного производства, недостаток специалистов, умеющих профессионально организовать дело.

Ключевые слова. Сельское хозяйство, гумус, севооборот, эрозия почв, удобрения.

Обеспечение населения продовольствием - самая болевая, самая острая проблема.

Известно, что почти все продукты питания поставляются сельским хозяйством.

Другими словами - все они плоды земли или ее производных. Образно говоря, достаток продовольствия в первую очередь зависит от уровня плодородия земли, от повседневной работы по его поддержанию и повышению.

К сожалению, трудностей в решении продовольственного вопроса становится все больше и больше.

Это связано с деградацией почв, потерей плодородных земель вследствие их истощения, действия

водной и ветровой эрозии, выбытия их из сельскохозяйственного оборота по причине недостатка техники, изъятия под строительство и другие нужды.

Следует также отметить, что изменился и гидрологический режим почв: обмелели малые реки, снизился уровень грунтовых вод.

Резко возросли цены на минеральные удобрения, производства защиты растений, а также химические мелиоранты, что привело к снижению объемов их применения.

Если в 2000 году в среднем на гектар пашни в нашей области вносилось свыше 150 килограмм минеральных удобрений в действующем веществе, то в прошлом - всего лишь 31 кг, органических соответственно - 5,8 и 2,8 тонн на гектар. Объем известкования кислых почв за анализируемый период сократился в 29 раз, фосфоритования в 14 раз.

К нулю сведены мелиоративные работы и противоэрозионные мероприятия.

Не секрет, что с землей мы строим свои взаимоотношения в большинстве случаев на неравноправной основе. Тенденция такова: всеми способами стараемся брать и меньше давать взамен собранной с нее продукции. Идет, как говорится, игра «в одни ворота». В результате подобном бесхозяйственности земля скудеет, из сельскохозяйственного оборота выбывают высокопродуктивные угодья.

Доказательством отрицательного момента служит тот факт, что содержание гумуса, являющегося наиболее им и иным выразителем плодородия почв, во многих районах не растет, а кое-где имеет тенденцию к снижению. За последние 15 лет потеря его на черноземах составила 0,8 %, серых лесных - 0,4 %.

Известно, что большинство почв области обладают

низким естественным плодородием, недостаточным содержанием органического вещества и повышенной кислотностью.

Содержание гумуса в пахотном слое дерново-подзолистых почв в зависимости от механического состава, уровня ее окультуренности в общих биоклиматических условий в 27 районах колеблется от полутора до двух процентов, в остальных - до трех. Снижение его обусловлено, в первую очередь, минерализацией природных запасов при вовлечении почв в пашню и интенсивном ее использовании.

Для поддержания бездефицитного баланса гумуса необходимо в целом по области ежегодно вносить по 8 - 10 тонн органических удобрений на гектар пашни.

Фактически отмечается ежегодное снижение объемов работ по использованию органики. Если в 2000 году ее внесли 13,4 миллиона тонн при потребности 17 миллионов, то в прошлом году - всего 5,4 миллиона, или менее трети минимальной потребности. По ряду районов и этот показатель в полтора-два раза ниже. Особую тревогу вызывает тот факт, что земли, закрепленные за фермерами, в абсолютном большинстве вообще не получают органики ввиду отсутствия у них поголовья скота.

К тому же вносимые органические удобрения не соответствуют требуемым стандартам из-за нарушения технологии их приготовления, хранения и сроков внесения. Следует отметить, что все эти недостатки мы имеем при наличии в последние годы определенной финансовой поддержки со стороны областного бюджета.

Совершенно очевидно, что без стабилизации и воспроизводства плодородия нам не решить главной задачи по обеспечению населения области основными продуктами питания за счет собственного производства. Рассчитывать сегодня на большие потоки минеральных

удобрений, по известным причинам не приходится.

Наряду с увеличением объемов вывозки органических удобрений, необходимо внедрять сидеральные пары, для чего хорошо подходят рапс и сурепица, больше использовать солому для запашки, особенно на удаленных от хозцентра полях. Научно доказано, что по эффективности одна тонна соломы равнозначна 3,5-4 тоннам бесподстилочного навоза. И это без учета затрат на вывозку и внесение органических удобрений. К тому же, зачастую многие хозяйства, произведя затраты на сволакивание и скирдование соломы, весной ее за ненадобностью сжигают. К сожалению, эта важная ресурсосберегающая технология пока не получила широкого распространения.

Важным фактором пополнения органического вещества в почве является повышение продуктивности многолетних трав, прежде всего бобовых. Расчеты показывают, что если увеличить их урожайность в полтора, раза, то дефицит баланса гумуса можно сократить вдвое. К примеру, в пятипольном севообороте без пропашных культур можно обеспечить бездефицитный баланс гумуса без внесения органики за счет введения одного поля многолетних трав и одного поля сидератов.

Большие перспективы мы видим в расширении посева козлятника восточного. Повсеместное внедрение этой уникальной культуры позволит решить одновременно три проблемы:

- вовлечь в сельскохозяйственный оборот пустующие земли (справочно: по всем категориям хозяйств за период с 2001 по 2007 года посевная площадь сократилась на 371,5 тысяч гектаров);

- повысить естественное плодородие и улучшить структуру низкопродуктивных земель за счет их консервации;

- получить дополнительно немало высокоценных кормов. Без снижения продуктивности эта культура используется на одном месте до 13-15 лет.

Технология возделывания козлятника как в чистом виде, так и в смеси со злаковыми травами хорошо отработана в условиях области.

Большой ущерб пахотным землям наносит эрозия почв. В условиях Правобережья области наибольшее распространение имеет плоскостная и линейная эрозия. Площадь смытых пахотных земель составляет около 400 тысяч гектаров или 20 % всей пашни, в том числе средне и сильносмытых - порядка 150-170 тысяч гектаров.

Невозможно без боли смотреть, как самый плодородный слой почвы безвозвратно уходит из-под ног специалистов и руководителей хозяйств, а мер к предотвращению эрозии не принимается.

Вполне очевидно, что в силу слабой материально-технической оснащенности в современных условиях возможности эффективной борьбы с этими негативными природными процессами серьезно ограничены.

Вместе с тем, практически все хозяйства в состоянии свести к минимуму эрозию путем залужения и более широкого применения других элементарных приемов, разработанных наукой и практикой.

Одним из важнейших факторов сохранности и повышения плодородия является химизация.

Несмотря на повышение квалификации специалистов, приобретенного опыта работы, расширения наших знаний о земле, приходится и сегодня констатировать о наличии серьезных недостатков в работе со средствами химизации.

Самый существенный из них - резкое снижение объемов работ по агрохимической мелиорации почв. Если к 2000 году объемы известкования достигали свыше 230

тысяч гектаров, то в 2009 году произведено всего 8,4 тысячи, причем в 28 районах из 49 не произвестковано ни одного гектара.

А ведь на эти цели областной бюджет выделяет немалые средства. К сожалению, из-за бесконтрольности за их использованием со стороны сельхозорганов во многих случаях эти средства используются не по целевому назначению.

По состоянию на 1 января 2011 года общая площадь кислых почв пашни составляет 1270 тысяч гектаров или 63 %, площадь пашни с дефицитом фосфора - 771 тысячу (38 %).

И хотя среднее значение кислотности в целом по области пока не изменилось, то содержание фосфора снизилось на 14 мг/кг.

Подкисление почв наблюдается в 12 районах. Более заметно оно в Семеновском, Сосновском, Борском, Ковернинском, Городецком и некоторых других районах. А вот снижение подвижного фосфора отмечено в 27 районах.

И процесс этот будет нарастать, если не будет принято необходимых мер по расширению объемов работ по известкованию и фосфоритованию, по использованию бюджетных и собственных средств на эти цели. Если при выполнении других видов работ объективно ощущается недостаток техники, то в этом случае технический потенциал только районных объединений «Сельхозхимия» задействован по существу всего на 5-7 %.

По данным агрохимического обследования ежегодно требуется известковать порядка 200 - 220 тысяч гектаров. Учитывая слабое экономическое и финансовое состояние сельхозпредприятий, очень сложно в нынешних условиях выполнить эти объемы, но как минимум половину выполнить просто обязаны.

Еще на памяти то время, когда поступление в хозяйства минеральных удобрений практически соответствовало полной потребности. Как положительный фактор можно отметить, что тогда удалось создать определенный запас питательных веществ в почве.

Так обеспеченность ее подвижным фосфором увеличилась с 53 до 156 мг/кг, а площадь бедных фосфором почв сократилась больше, чем на половину. Содержание обменного калия повысилось с 115 до 141 мг/кг, а в 15 районах - превысило 150 мг/кг. Площадь бедных этим элементом почв уменьшилось на 21 %.

Но справедливости ради надо сказать, что, имея в достаточном количестве минеральных удобрений, многие хозяйства не научились эффективно их использовать.

Большой труд коллектива Государственного агрохимического центра «Нижегородский» по обследованию почв и выдаче рекомендаций, советы ученых и передовых практиков, оставались зачастую невостребованными.

И только большой дефицит удобрений в 1996-99 годы заставил значительнее их использовать, получая необходимую отдачу.

За последние годы поставки удобрений в области сократились почти в три раза и составили в среднем 25 кг на гектар пашни. В связи с этим поступление элементов питания в почву с вносимыми удобрениями не компенсировало их выноса с урожаем. Общий баланс азота, фосфора и калия стал отрицательным, а запасы уменьшились соответственно: азота на 1,3 кг/га, фосфора - 0,68 и калия - 14,5 кг/га.

Сейчас мы подошли к той черте, когда только в тесной связи с наукой, только с глубоко продуманными и экономически выверенными расчетами по применению средств химизации можно рассчитывать на

положительные результаты, на стабилизацию плодородия почв, на увеличение производства растениеводческой продукции.

Каждый руководитель и специалист должны четко знать, что они могут и должны сделать сами и какую поддержку ждут. Если оказываемая помощь превышает долю собственных вложений, то это можно назвать проеданием чужих средств.

Наукой и практикой передовых хозяйств разработаны достаточно конкретные и четкие рекомендации по эффективному применению минеральных удобрений, нет смысла их перечислять. Хотелось бы только напомнить об одном из основных принципов в работе со средствами химизации. При нынешних ценах на удобрения и ядохимикаты все затраты должны окупаться.

А чтобы этого достичь, надо не увлекаться односторонним внесением, прежде всего, азотных удобрений, применять их под наиболее рентабельные и отзывчивые культуры и сорта, соблюдать строжайшим образом регламенты, полнее использовать почвенные карты и агрохимические картограммы, результаты почвенной и растительной диагностики.

Конечно, благоприятный питательный режим можно временно улучшить внесением минеральных удобрений и рядом приемов механической обработки.

В то же время невозможно сохранить почву, как производительную силу на высоком уровне и длительное время, если не обеспечить определенное равновесие между органической и минеральной ее частями. Решить это можно, как известно, путем внесения в почву, как уже говорилось выше, навоза, соломы, торфа, сидератов, растительных остатков многолетних трав. Все это, в основном, производное хозяйственной деятельности,

которая полностью зависит от руководителей и специалистов хозяйств.

Простой пример. В области имеется более 400 тысяч гектаров многолетних трав. В основном это злаковые, из них свыше 50 % старовозрастные, не говоря уже об их ботаническом составе. И как итог этого - низкая продуктивность, слабая азотофикация, а задержка с их распашкой лишает последующую за ними культуру хорошего предшественника, а значит, снижается и урожайность.

Имеется и еще один большой резерв - это севооборот, роль которого в стабилизации и в повышении плодородия никто не может отрицать.

Для соблюдения севооборота ни материальных, ни финансовых средств не надо. Единственное, что требуется от агронома - организационная и технологическая дисциплина, личная его ответственность.

Необходимо выделить еще один существенный раздел агрономической работы, который является составной частью проблемы повышения плодородия почв - это защита растений.

На современном этапе ведения земледелия около 80 % площади посевов имеют среднюю, сильную и очень сильную засоренность. Последние постоянно возрастают из-за недооценки мер борьбы с сорняками, такими как предупреждение засоренности органических удобрений (5 млн. шт/кг навоза), соблюдение карантина, очистка семенного материала, наличие огрехов, меле, пустырей, обочин дорог, несоблюдение севооборотов, нарушение агротехники и снижение объемов работ по применению гербицидов.

Общеизвестно, что при конкуренции за основные факторы жизни сорняки во много раз превосходят культурные растения. На засоренных посевах температура

почвы на 2-4° ниже, что снижает активность почвенных микроорганизмов, замедляются процессы разложения органического вещества, уменьшается содержание доступных для культурных растений питательных веществ в почве. Имея более мощную корневую систему, сорняки не только активнее поглощают питательные вещества, но и влагу. Так на образование 1 кг сухой массы они расходуют до 1000 литров воды, в то время, как пшеница - 350-530, овес - 450 - 570, кукуруза - 320.

К сожалению, реальная ситуация такова: с начала 2000-х годов площади, заросшие осотами в средней и сильной степени, возросли с 19,6 % до 38,9 %, пыреем - с 35 до 49,1, в полтора раза увеличилась засоренность куримым просом, в 2,4 раза- овсюгом.

Объяснить это только высокими ценами на гербициды, отсутствием машин для их внесения было бы несправедливым.

Объемы химической прополки не снижаются. Если в среднем за год по области в 2001-2005 годах обрабатывалось 195 тысяч гектаров, то в последующие годы соответственно - 250, 271, 236 и в 2010 году - 266 тысяч гектаров.

Как видно, рост заметный. К тому же технические возможности позволяют обработать вдвое больше.

Поэтому главные причины в следующем: это запаздывание с началом работ по химпрополке, нарушение регламента применения и не соблюдение агротехники при подготовке почвы и семян.

Очень трудно технологу готовить почву, если хозяйство не имеет карты засоренности полей. Поэтому просто выполняются отдельные операции по обработке почвы по раз и навсегда принятому трафарету.

И до тех пор, пока специалисты хозяйств не изменят эту порочную практику, никакие самые эффективные и

самые дорогие препараты не улучшат фитосанитарную обстановку на полях.

Поэтому вся технология должна быть ориентирована на уничтожение преобладающих видов сорняков.

Грамотное решение этой задачи позволит снизить ущерб, причиняемый урожаю культурных растений вредителями и болезнями, поскольку многие сорняки являются благоприятной средой для их выживания и посредниками распространенных заболеваний.

На территории области зарегистрировано 157 видов вредителей и 126 видов заболеваний, все живут за счет плодов крестьянского труда, потери от них составляют порой более 60 % урожая.

Совершенно несправедливо сократились объемы протравливания и обеззараживания посевного материала. По этой причине имеем большие недоборы от головневых заболеваний, процент которых неумолимо растет, от снежной плесени, которая порой уничтожает целые поля, от корневых гнилей, ржавчины, мучнистой росы, гельминтоспориоза и других. Поэтому несмотря на дороговизну препаратов, в абсолютном большинстве случаев их применение оправдано.

По данным специалистов областной станции защиты растений, при применении высокоэффективных системных протравителей биологическая их эффективность составляет от 70 до 90 %, а окупаемость затрат урожаем составляет 1,5-2 и более раз.

Два последних неблагоприятных по климатическим условиям года серьезно подорвали и без того слабую экономику хозяйств. Но в каждом районе, в каждом конкретном хозяйстве должны быть четкие программы по выводу экономики из этого провала. Главное сейчас - глубоко проанализировать итоги сделанного, выявить все

просчеты, недооценки факторов и методов работы и обеспечить решение стержневого вопроса всего аграрного сектора - повышения плодородия почв.

Список литературы:

1. Бирюкова, Н. А. Основы экологии.- М: Видос, 2004, - 154 с.

2. Бергманн В. Анализ почв и применение удобрений. М.: Колос, 1999.-104 с.

3. Астапов, С. В. Мелиоративное почвоведение: Практикум. - М.: ГИСЛ, 2000. - 368 с.

4. Афендулов, К. П. Удобрения под планируемый урожай. - М.: Колос, 2003. - 240 с.

5. Пути повышения плодородия почв Нижегородской области. - Нижний Новгород: М.: КолосС, - 2002. - 72 с.

6. Вильямс, В. Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения. - 4 изд. - М.: Сельхозгиз, 1999. - 447 с.

7. Агрохимические методы исследования почв. - 5 изд. М: Наука, 2001. - 656 с.

THE STATE OF SOIL FERTILITY IN NIZHNIY NOVGOROD AREA AND THE WAYS OF ITS INCREASING

A. Y. Ryndin, the teacher of the chair «The agricultural machines and exploitation of car-tractor park», the NGIEI

Annotation. There are many purpose-oriented programs of increasing soil fertility. But its realizing is not of directing character now. The weak material- technical base of production influences to the decision of these tasks.

The keywords. Agriculture, gumus, crop rotation, soil erosion, manure.

ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КУЛЬТУРТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТ

Р. А. Смирнов, *преподаватель кафедры «Сельскохозяйственные машины и эксплуатация машинно-тракторного парка» ГОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»*

Аннотация. Следствием системы кризиса в аграрном секторе экономики стало массовое выведение из оборота земель сельскохозяйственного назначения. Большая часть из них достаточно быстро теряет свои физико-химические и биохимические свойства, что делает проблематичным их дальнейшее использование.

Ключевые слова. Культуртехнические работы, мелиоративные мероприятия, рекреационные мероприятия, природоохранные мероприятия.

Между тем постепенное истощение запасов углеводородного сырья ставит на повестку дня развитие биотехнологий, в том числе производство топлива, волокон, других продуктов из биологического сырья. Потребность в землях сельскохозяйственного назначения неизбежно будет увеличиваться, а значит, возникнет необходимость в культуртехнических работах - комплексе мелиоративных мероприятий по расчистке поверхности и коренному улучшению свойств почв, вовлекаемых в сельскохозяйственный оборот, а также повышению их плодородия.

К культуртехническим работам относят:

- освобождение земель под посевы от древесной растительности, пней, погребенной древесины, камней, иных объектов;
- уничтожение кочек и мохового очеса;
- планировку и первичную обработку почв;

- агромелиоративные, рекреационные и иные мероприятия.

Качественное проведение культуртехнических работ в сочетании с первичным окультивированием почв позволяет повысить коэффициент использования земель и их плодородие, увеличить выход сельскохозяйственной продукции с единицы подготовленной площади и обеспечить быструю окупаемость капитальных вложений в мелиорацию.

Культуртехнические работы вызывают коренные преобразования залежных и малопродуктивных земель, превращают их в высокоурожайные, расширяют границы сельскохозяйственных угодий, увеличивают размеры полей.

Но при этом одновременно уменьшаются площади естественной полезной растительности, возникают другие явления, отрицательно влияющие на экологию.

Можно выделить следующие факторы, возникающие при проведение культуртехнических работ и способные нарушить сложившийся экологический баланс:

- разрушение почвы (эрозия, обеднение гумусового слоя в результате выноса на поверхность бесплодного грунта и подзолистого горизонта при проведении уборки древесной растительности и камней, строительстве мелиоративной сети; распыление и сработка торфа; накопление в почве токсических веществ (напр., гербицидов); затопление, подтоплении и осушение почв на осушаемых или прилегающих угодьях;

- многократное увеличение опасности пожара при осушении болот и торфяников;

- загрязнение водоемов, водотоков и грунтовых вод биогенными и др. элементами и соединениями с поверхностным и дренажным стоком с осваиваемых площадей, особенно после внесения высоких доз

удобрений и ядохимикатов для защиты растений; истощение водных источников;

- исчезновение естественной травянистой и древесной растительности, представляющей но отдельным видам большую природную и хозяйственную ценность. В частности, уменьшается количество лекарственных и редких растений, ягодников (клюква, морошка, черника, брусника, калина, ежевика и др.);

- сокращение кормовой базы, нарушение мест обитания, миграции и размножения ряда диких животных и птиц;

- загрязнение воздушного бассейна, нарушение типичных и редких ландшафтов, редких и достопримечательных объектов истории и культуры.

Исключить или, по крайней мере, компенсировать отрицательное воздействие данных факторов на окружающую среду можно и нужно. Поэтому при проведении культуртехнических работ и сельскохозяйственном использовании мелиорируемых почв необходимо планировать и осуществлять ряд природоохранных мероприятий:

- организовать постоянный экологический контроль при выполнении всех видов работ;

- согласовывать культуртехнические и другие мероприятия на объектах, где обитают промысловые птицы и пушные звери с органами охотхозяйства и охраны природы);

- исключить из планов мелиорации земель все объекты и участки с уникальной и редкой фауной и флорой;

- не применять выжигание древесной и травянистой растительности ограниченно применять уничтожение дреной растительности арборицидами;

- применять в процессе культуртехнических работ и

последующем использовании окультуренных площадей технологий, исключающих гибель животных и птиц;

- проводить взрывные работы только с разрешения органов природоохраны, охотнадзора и в сроки, согласованные с ними;

- отказаться от окультуривания почв и лугов на объектах с применением наземной техники и авиации в период гнездования водно-болотной дичи;

- выполнять культуртехнические и иные раьоты в соответствии с биологическими циклами всех видов животных

Нужно учитывать, что природоохранные мероприятия носят комплексный характер. Так, например, растительность на объектах освоения и прилегающей площади защищает почву от дефляции (выдувания), размыва, предотвращает заиливание каналов и водоемов. В то же время она может быть полезной населению близлежащих населенных пунктов, поэтому при проведении работ следует содействовать повышению плодоношения малопродуктивных естественных зарослей ягодных, плодовых и орехоплодных растений с помощью подсева и подсадки, внесения удобрений, очистки от излишних зарослей, регулирования полноты древостоя и травостоя, применения дополнительного увлажнения и пр.

Помимо общепринятых агротехнических мер (вспашка поперек склона, специальные севообороты) при проведении культуртехнических работ предусматривают специальные технологические приёмы природоохранного характера: сохранение куртин леса и отдельных деревьев, посадку лесных полос вдоль крупных каналов и другие, бестраншейный и узкотраншейный способы строительства дренажа, включение маломерной древесины в баланс органического вещества почвы, кулисная планировка и т.д.

Неотъемлемая составная часть охраны природы при

проведении культуртехнических работ - это рекреационные мероприятия.

Для сохранения ландшафтов, уникальных природных, исторических и культурных объектов, имеющих научную и эстетическую ценность также должны проводиться специальные рекреационные мероприятия.

На осваиваемой площади необходимо сохранять отдельные рощи, группы деревьев, отдельные деревья и валуны, геологические обнажения, курганы, другие памятники природы, истории и культуры. Создаваемые в процессе культуртехнических работ ландшафты должны обладать эстетической привлекательностью. Коэффициент земельного использования под пашню, сенокосы и пастбища в процессе культуртехнических работ не должен быть догмой, не должен задаваться заранее максимальным, чтобы не входить в противоречие с природоохранными мероприятиями.

Таким образом, культуртехнические работы и связанные с ними другие мероприятия должны органически сочетать в себе созидательные и природоохранные функции, широкое внедрение мероприятий по охране природы в интенсивном сельском хозяйстве на осваиваемых землях позволяет эффективно воздействовать на повышение плодородия почв, увеличение урожаев, улучшение качества получаемой продукции, способствует сохранению окружающей среды от загрязнения и разрушения, обеспечивая здоровье населения.

Список литературы:

1. Стариков, Х. Н. Культуртехнические работы в хозяйстве. М.: Росагропромиздат. 1988, 159 с. Приведены технологий культуртехнических работ и окультуривания

почв

2. Мелиоративная энциклопедия. - М,: ФГНУ «Росинформагротех», Т.2 (К П). - 444 с.

3. Коноплёв, Е. Повышение использования мелиорируемых земель / Экономика сельского хозяйства, № 9.

4. Маслов, Б. С. Мелиорация и охрана природы / Б. С. Маслов, И. В. Минаев. - М.: Россельхозиздат, - 1985.

NATURE DEFENDING MEASURES IN CULTURE-TECHNICAL WORKS

R. A. Smirnov, the teacher of the chair «The agricultural midlines and exploitation of car-tractor park», the NGIEI

Annotation. The mass outings of agricultural grounds are the results of system crisis in agrarian sector of economy. The most of them have been losing its physical-chemical and biochemical properties, which make its development too problematic.

The keywords. Culture-technical works, meliorative measures, nature defending measures.

ГРЕБНЕОБРАЗУЮЩИЕ ФРЕЗЫ GRIMME

К. Е. Грунин, *преподаватель кафедры «Сельскохозяйственные машины и эксплуатация машинно-тракторного парка» ГОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»*

Аннотация. В статье рассмотрены общее устройство, технологический процесс, а также основы образования гребней фрезами фирмы Grimme.

Ключевые слова. Гребень, фреза, фрезобарабан, маркеры, направляющие диски.

Основное назначение - формирование гребней после посадки картофеля. Использование активных рабочих органов данных машин позволяет получить мелкокомковатую структуру почвы, из которой формируется гребень требуемой формы.

Использование фрезерных окучников-гребнеобразователей требует повышенных затрат энергии и рабочего времени на проведение междурядной обработки посадок картофеля.

Общая информация о гребнеобразующих фрезах

Гребнеобразующие фрезы включают в себя широкий типоряд машин для различных условий. По ширине захвата от 2 до 4 рядков с междурядьями 75 и 90 см. Возможны различные формы гребней. Различные типы рабочих органов позволяют работать практически на всех типах почв.

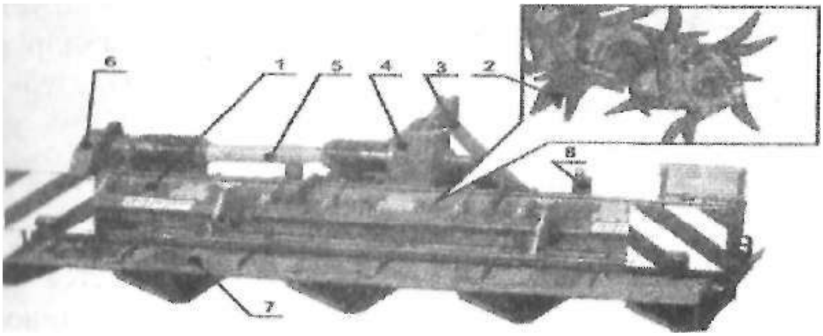

Рис. 1 Общий вид гребнеобразующей фрезы

1 - корпус, 2 - фрезобарабан, 3 - навеска, 4 - конический редуктор, 5 - карданная передача, 6 - боковой редуктор, 7 - гребнеобразующая плита

Конструктивно гребнеобразующая фреза рис. 1 Оостоит из корпуса (1) являющегося одновременно гожухом фрезобарабана (2). Навесное устройство (3) служит для соединения машины с трактором. Заданная глубина обработки выдерживается посредством опорных колес, установленных на стойках (8). Привод фрезобарабана осуществляется от ВОМ трактора через конический редуктор (4), карданную передачу (5) и боковой цилиндрический редуктор (6). Окончательное формирование и уплотнение гребней выполняется гребнеобразующей плитой (7).

Рабочие органы (зубья) на фрезобарабане установлены секционно и идут по междурядьям.

Технологический процесс

Технологический процесс протекает следующим образом: фрезобарабан, вращаясь в сторону движения агрегата, рыхлит почву и отбрасывает ее назад по ходу движения в сторону гребнеобразующей плиты. Гребнеобразующая плита посредством отвалов и

специальной поверхности окончательно формирует и уплотняет гребень. Плотность гребня регулируется степенью прижатия плиты к поверхности почвы, глубиной обработки и скоростью движения агрегата.

Способ агрегатирования

Все гребнеобразующие фрезы выпускаются в навесном варианте. Соединение осуществляется при помощи трехточечной навески. Возможна установка автоматической системы ведения по рядку (дополнительная опция):

- машина автоматически направляется вдоль гребней (компенсируются погрешности вождения) при помощи гидроцилиндра установленного в навеске;
- эксплуатация возможна только на равнинных площадях (на склонах не эксплуатировать).

Ширина захвата:

2-х и 4-х рядные (вторая цифра в маркировки машины). Ширина междурядий 75 и 90 (дополнительная опция, устанавливаемая на заводе).

Привод рабочих органов

Крутящий момент снимается с ВОМ трактора посредством карданного вала (1) рис.2 на конический редуктор (2), который под прямым углом передает его через боковую карданную передачу (3) на боковой редуктор (4) состоящий из шестерни боковой передачи (5), паразитной шестерни (6), шестерни (7) фрезобарабана (8).

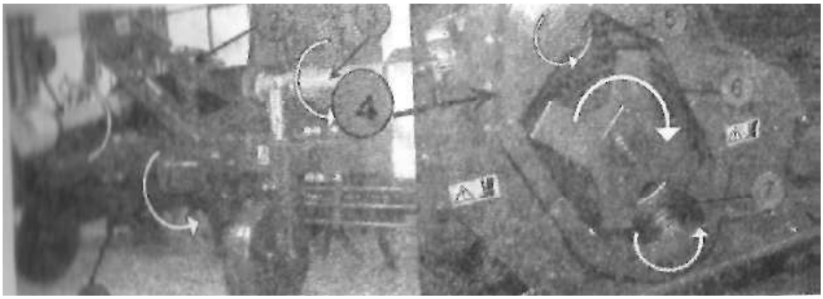

Рис. 2 Привод фрезобарабана: 1 - карданный вал ВОМа, 2 - конический редуктор, 3 - боковая карданная передача, 4 - боковой редуктор, 5 - шестерня боковой передачи, 6 - паразитная шестерни, 7 - шестерня фрезобарабана, 8 - фрезобарабан.

Фрезобарабан

Рис. 9 *Крепление зубьев на фрезобарабане*

Фрезобарабан рис.9 представляет собой трубчатый вал с вваренными по бокам цапфами. Крепление рабочих органов (зубьев) осуществляется к кольцевым фланцам. Такая форма фланцев имеет более надежную конструкцию по сравнению с фланцами виде проушин. Меньшая длина сварочных швов уменьшают коробление как фланцев, так и самого вала. С целью снижения ударных нагрузок зубья крепятся по винтовой поверхности.

Крепление стандартных зубьев осуществляется болтами разного диаметра. Это исключает потерю зуба при

встрече с препятствием. Болт малого диаметра служит как предохранительный, большого - как крепежный.

Рабочие органы (зубья)

В зависимости от типа почв и условий работы возможно применение четырех типов рабочих органов *рис*. 10

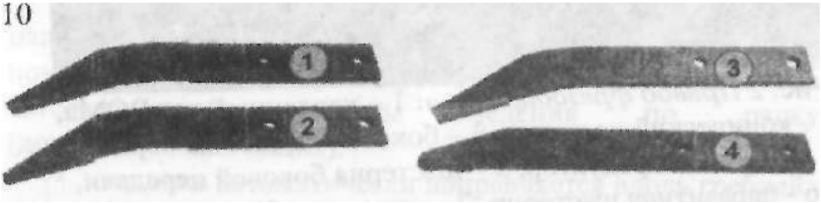

Рис. 10. Рабочие органы (зубья) гребнеобразующих фрез серии GF

Стандартно устанавливаются искривленные зубья с наплавкой износостойким материалом (1). Зубья с нанесённым HTU-слоем (2) имеют значительно больший срок службы, но они и значительно дороже (в два раза, по сравнению с первыми). Максимальную износостойкость имеют зубья с Widia пластиной (3). Это износостойкий керамический сплав. Однако такие зубья не могут работать на почвах с примесями камней, поскольку пластина достаточно хрупкая. На каменистых почвах используются прямые зубья увеличенного сечения (4). Таких зубьев устанавливается значительно меньше (почти в два раза), поэтому измельчение почвы будет менее интенсивное.

Рис. 11. *Дополнительная секция рабочих органов для сплошного фрезерования*

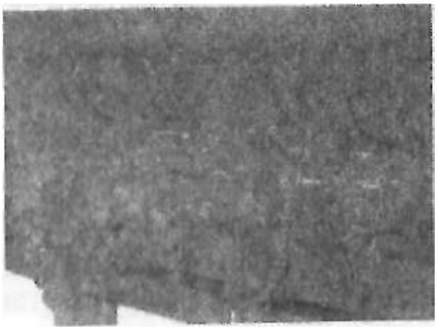

Рис. 12. *Общий вид полнозахватного фрезобарабана*

При подготовке почвы под посев овощных культур требуется сплошное фрезерование почвы. Для этого ипользуются четыре дополнительных секции зубьев устанавливаемых на валу фрезобарабана рис. 11. Монтаж секций осуществляется при помощи двух хомутов со стяжными болтами.

Направляющие диски

При работе на склонах существует опасность смещения фрезы в сторону и, как следствие, формирование гребней не по центру рядка. Как следствие этого, выпирание клубней из гребня и позеленение.

Для предотвращения этого используются направляющие диски. Существует два варианта. Первый - выпуклые диски идущие по следу направляющего диска картофелесажалки. Второй вариант - жестко установленные диски по бокам фрезы.

Маркеры (следоуказатели)

Для обеспечения точного стыкового междурядья при нарезке гребней до посадки используются маркеры. На

фрезах серии GF возможна установка дисковых маркеров, с ручным или гидравлическим складыванием.

Дополнительное оборудование для полнозахватного варианта фрезы

Тяговая плита, закрывающая кожух машины сзади (взамен гребнеобразующей плиты), под которым находится фрезерный вал. В процессе обработки почва дольше и тщательно измельчается.

Опорный трубчатый каток

Предназначен для уплотнения почвы с целью уменьшения испарения влаги.

Уплотнитель гребня с гидроприводом

Опция разработана для подготовки почвы под посев моркови. Служит для уплотнения и выглаживания поверхности гребня.

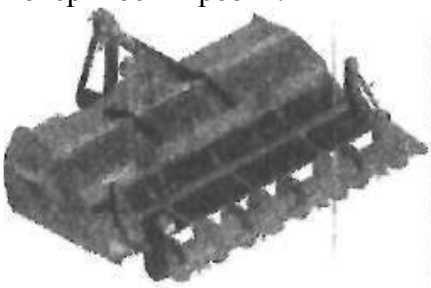

Рис. 21. Уплотнитель гребня с гидроприводом

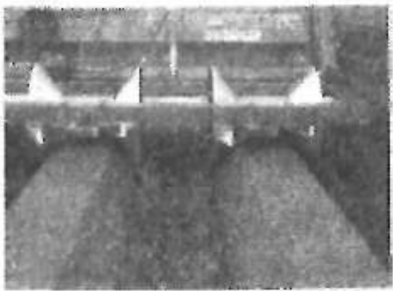

Рис. 22. Работа уплотнителя гребня с гидроприводом

Диаболические катки с гидроприводом вращаются в направлении движения. Скорость вращения регулируется бесступенчато при помощи дроссельного крана (регулировка с использованием управляющего тросика по запросу). Регулируемые ширина междурядья и ширина верхней полочки гребня.

Дополнительно могут быть установлены щеточные чистики.

При использовании катков невозможна установка на фрезы гребнеобразуюших плит для взошедшего картофеля. Это сделано из соображений прочности. Съемные листы ослабляют конструкцию плиты, на которой крепятся катки.

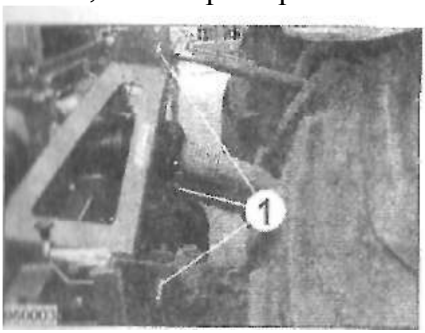

Рис. 23. *Агрегатирование гребнеобразующей фрезы с трактором*
1 - точки присоединения навески трактора

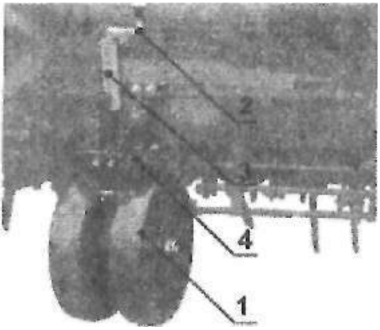

Рис. 24. *Регулирование глубины опорными колесами*
1 — опорное колесо, 2 —рукоятка винтового механизма, 3 — шкала, 4 - чистик

Следует помнить, что растяжки нижних тяг механизма навески трактора должны находиться в ослабленном положении. Это позволяет фрезе двигаться прямолинейно при небольших погрешностях вождения. Раскосы и верхнюю тягу механизма навески трактора следует отрегулировать таким образом, чтобы машина находилась в горизонтальном положении.

Регулирование глубины хода рабочих органов

Предварительная регулировка осуществляется

установкой положения опорных колес (1) рис. 24 при помощи рукоятки (2) винтового механизма. Вращая рукоятку установить необходимое положение колес соответствующее глубине хода рабочих органов. Одинаковость положения правого и левого опорных колес контролируется по шкалам (3). Перемещение опорного колеса вверх увеличивает глубину обработки и, соответственно - наоборот.

Окончательная регулировка производится в поле. Изменением длины раскосов и верхней тяги навески трактора отрегулировать горизонтальность фрезы (контролируют по положению боковых дефлекторов - они должны быть параллельны поверхности почвы).

Винтовым механизмом корректируют глубину хода.

Если происходит сгруживание почвы перед фрезобарабаном - следует уменьшить глубину хода рабочих органов.

В случае, если не хватает почвы для формирования полноценного гребня - следует увеличить глубину хода.

Регулирование положения чистиков опорных колес

Чистики (4) рис. 24 предназначены для очистки опорных колес от налипающей почвы во время работы. Положение чистиков относительно колес регулируется перемещением их по продолговатым отверстиям, предварительно ослабив болты. Положение их должно быть таким чтобы они надежно очищали колеса, и вместе с тем, не мешали их свободному вращению.

Контроль за рабочими органами и фрезобарабаном

Ежесменно или при появлении вибрации необходимо открыв щиток (1) рис. 26, проконтролировать состояние фрезобарабана.

При необходимости замены рабочих органов нужно

помнить, что фрезобарабан динамически сбалансирован. Поэтому рабочие органы следует менять попарно положенные напротив друг друга).

Несбалансированный фрезобарабан приводит к вибрации и преждевременному выходу из строя подшипников фрезобарабана. При сильных вибрациях не исключено обламывание цапф вала фрезобарабана.

Рис. 26. *Доступ к фрезобарабану через щиток*
1 — щиток

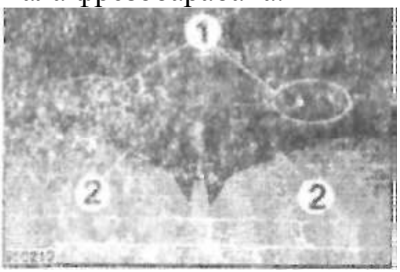

Рис. 27. *Регулировка положения формирующих листов*
1 -ряд крепежных отверстий,
2 — формирующие листы

Регулирование положения гребнеобразующей плиты
Регулирование положения формирующих листов гребнеобразующей плиты

Гребнеобразующую плиту можно отрегулировать в соответствии с нужной шириной гребня.

Регулировка осуществляется, путем перестановки формирующих листов (2) рис.27 в крепежных отверстиях (l).

Регулирование давления гребнеобразующей плиты на гребень (регулирование плотности гребня)

Плотность гребня влияет на урожай. Регулирование плотности гребня осуществляется при помощи гайки (3) рис. 28.

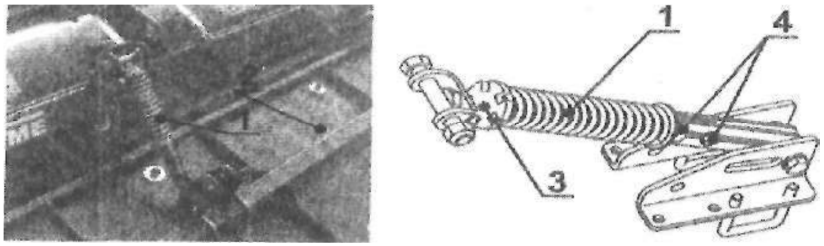

Рис. 28. *Регулирования плотности гребня*
1 - догружающая пружина гребнеобразующей плиты,
2 - гребнеобразующая плита, 3 -регулировочная гайка,
4 -регулировочные болты

Увеличивая; сжатие пружины (1), можно увеличить давление плиты (2) на почву и, соответственно, плотность гребня.

Ослабив два регулировочных болта (4) можно установить предварительную грубую регулировку сжатия пружины.

Регулирование положения гребнеобразующей плиты

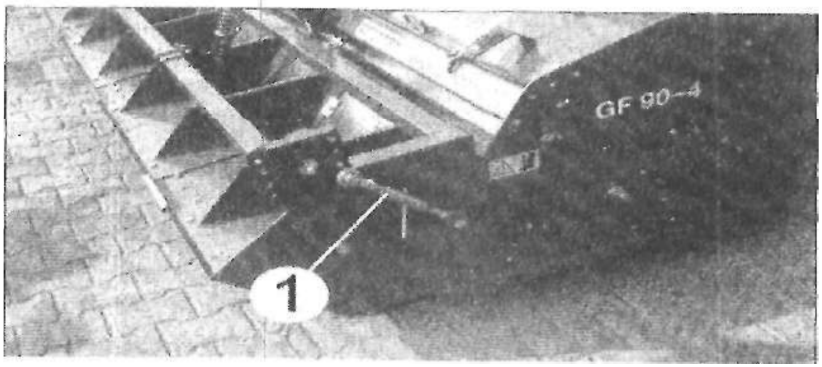

Рис. 29. Регулирование высоты гребня
1 - винтовая стяжка

Наклон гребнеобразующей плиты влияет на плотность высоту гребня.

Для качественной нарезки гребней необходимо учитывать следующее:

При работе гребнеобразующая плита должен быть слегка приподнят вперед. Регулировка производится винтовыми стяжками (2) рис. 29.

Производить регулировку одинаково на обеих винтовых стяжках справа и слева.

Список литературы:

1. Клёнин, Н. И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. / Клёнин, Н. И., Сакун В. А. - М.: Колос, 1994 - 751 с.

2. Халанский, В. М. Сельскохозяйственные машины \ Халанский, В. М., Горбачёв И. В. - М.: Колосс, 2006 - 624 с.

THE HACKLE FORMED MILLINGS OF «GRIMME»

K. E. Grunin, the teacher of the chair «The agricultural machines and exploitation of car-tractor park», the NGIEI

Annotation. In this article the technological process, arranging is considered, and also the bases of formation of hackle formed millings are considered.

The keywords. Agricultural works, hackle, milling, milling drum, the directing disks.

ВЛИЯНИЕ ДОРОЖНОГО ПРОСВЕТА НА АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОМОБИЛЯ

Е. М. Тарукин, *преподаватель кафедры «Сельскохозяйственные машины и эксплуатация машинно-тракторного парка» ГОУВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»*

Аннотация. Одной из главных задач, стоящих перед автомобильной промышленностью, является повышение топливной экономичности автомобильного транспорта.

Большая роль в решении этой задачи отводится улучшению аэродинамических качеств автомобилей, которые оказывают существенное влияние на тягово-скоростные характеристики, расход топлива, устойчивость и управляемость автомобилей, безопасность движения.

Ключевые слова. Воздушный поток, подъёмная сила, дорожный просвет, аэродинамика, экран, лобовое сопротивление.

Особого внимания заслуживает влияние аэродинамики на устойчивость и управляемость автомобиля. Это в первую очередь связано с возникновением подъемной силы, которая влияет на ходовые качества машины - уменьшает силу сцепления колес с дорогой, а в некоторых случаях может быть одной из причин опрокидывания автомобиля. Причина появления подъемной силы у автомобиля зависит от его профиля. Длины путей движения воздуха под автомобилем и над ним должны равняться, следовательно, обтекаемому сверху воздушному потоку приходится проходить его с

большей скоростью, чем потоку, движущемуся внизу автомобиля. Далее вступает в действие закон Бернулли, по которому, чем больше скорость, тем меньше давление и наоборот. Поэтому внизу автомобиля создается область повышенного давления, а сверху - пониженного. В результате на автомобиль начинает действовать подъемная сила.

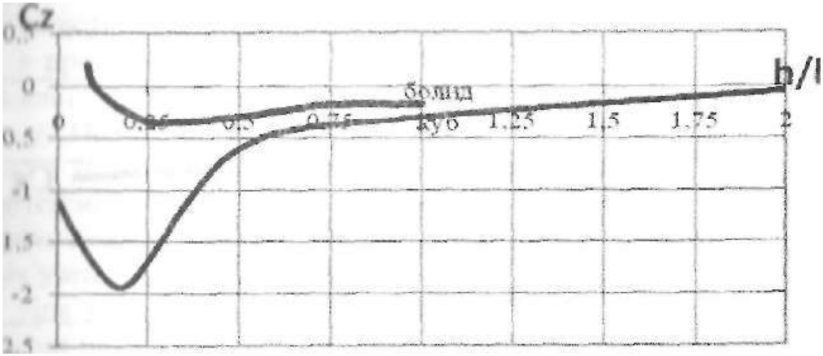

Рис. 1. Зависимость коэффициента подъёмной силы от величины дорожного просвета гоночного автомобиля и куба

На графике 1 показана зависимость коэффициента подъемной силы от величины дорожного просвета для гоночного автомобиля и куба. На графике видно, что приближая или удаляя куб относительно экрана, коэффициент подъемной силы имеет отрицательное значение и лишь при максимальном удалении его от экрана, значение коэффициента стремится к нулю. У гоночного автомобиля коэффициент подъёмной силы принимает положительное значение только при минимальной величине дорожного просвета, именно в этот момент на него и действует подъёмная сила. При увеличении дорожного просвета коэффициент становится равным нулю, а в дальнейшем принимает отрицательное значение. Соответственно дорожный просвет гоночного

автомобиля выбирается так, чтобы на него действовала прижимная сила. Можно увидеть, что графики имеют сходство, то есть на куб и на гоночный автомобиль действует отрицательная подъёмная сила.

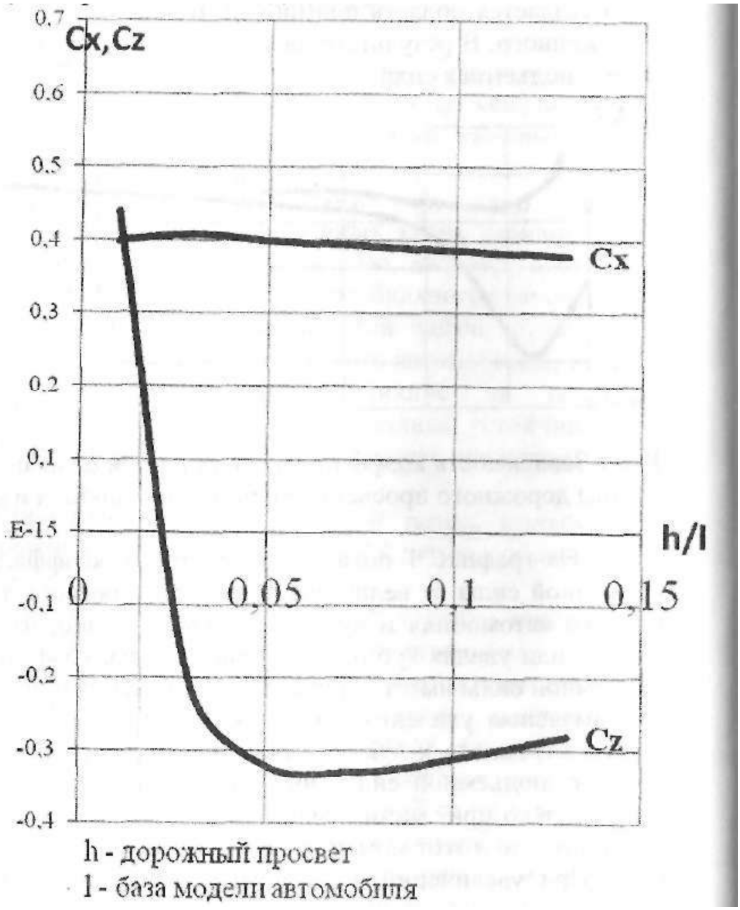

Рис. 2. Влияние дорожного просвета на аэродинамические характеристики модели легкового автомобиля

Днище автомобиля оказывает ощутимое влияния на аэродинамику. Тут возникает такой аспект, как прижимная сила. От нее зависит устойчивость автомобиля и то, насколько правильно организован поток воздуха под днищем автомобиля, зависит в итоге сила его «прилипания» к дороге. То есть, если воздух под автомобилем не задерживается, а протекает быстро, то возникающее там пониженное давление будет прижимать автомобиль к дорожному полотну. Особенно это важно для серийных автомобилей. Дело в том, что у гоночных автомобилей, которые соревнуются на качественных, ровных покрытиях, можно установить малый дорожный просвет, при котором прижимная сила увеличивается, а лобовое сопротивление уменьшается. Для серийных автомобилей очень малый дорожный просвет неприемлем. Поэтому конструкторы стараются как можно больше сгладить днище автомобиля, закрыть щитками такие неровные элементы, как выхлопные трубы, рычаги подвески и т.д. Колесные ниши оказывают очень большое влияние на аэродинамику автомобиля. Неправильно спроектированные ниши могут создавать дополнительную подъемную силу. На графике 2 показано, как влияет дорожный просвет на подъёмную силу передней и задней оси автомобиля. При минимальном дорожном просвете на переднюю ось действует подъёмная сила, а на заднюю ось в это время действует прижимная сила. При величине дорожного просвета в 12,5 мм имеет одинаковые коэффициенты подъёмной силы на передней и задней оси отрицательного значения. Но последующее увеличение дорожного просвета позволяет нам увидеть, что на переднюю ось действует прижимная сила, то есть коэффициент Cz принимает отрицательное значение. А на заднюю ось начинает действовать подъёмная сила, коэффициент принимает положительное значение, и чем

больше величина дорожного просвета, тем выше коэффициент подъёмной силы.

Сила лобового сопротивления возникает вследствие того, что при движении автомобиля впереди него создается избыточное давление воздуха, а сзади - пониженное в сравнении с атмосферным давлением. Чем больше разница давлений впереди и сзади автомобиля, тем больше лобовое сопротивление. Лобовое сопротивление завит от многих факторов, в том числе и от дорожного просвета. На графике 3 приведена зависимость снижения коэффициента аэродинамического сопротивления Cx от величины дорожного просвета. Коэффициент Cx снизился на 3,5 %. То есть величина лобового сопротивления с изменением дорожного просвета практически не меняется.

Рис 3.Влияние дорожного просвета на распределение вертикальных нагрузок

Величина дорожного просвета оказывает очень маленькое влияние на лобовое сопротивление, но зато существенное влияние оказывает на распределение вертикальных нагрузок.

Список литературы

1. Sardou, M. M. Moyens d'essais aerodynamiques et effet de sol. De la competition a la grande serie. // Ingenieurs de I'Automobile/ -1983.

2. Серебрийский, Я. М. Влияние близости земли на аэродинамические характеристики самолёта. Труды ЦАГИ.-М., 1936.

THE INFLUENCE OF ROAD ADMITTING LIGHT ON THE AERODYNAMIC CAR CHARACTERISTICS

E. M. Tarukin, the teacher of the chair «The agricultural machines and exploitation of car-tractor park», the NGIEI

Annotation. The main tasks of car industry is to increase fuel economy of autotransport

The great attention is given to improving aerodynamic qualities of machines, which influence on speed characteristics, fuel expense, and traffic safety.

The keywords. Wind flow, lifting force, road admitting light, aerodynamics, monitor, frontal resistance.

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УЧЕТА ПОТОКОВ МОЛОКА НА ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ

О. А. Тареева, *преподаватель кафедры «Основы сельского хозяйства, химии и экологии» ГОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»*

Аннотация. Создание корректирующего алгоритма и соответствующей программы для блоков измерения процесса доения в карусельных доильных установках позволит оптимизировать работу данных установок за счет сокращения времени дойки.

Ключевые слова. Карусельные доильной установки, поток молока, блок-схема, алгоритм, способ учета молока, кривые надоя, потокомер.

На современном этапе развития сельскохозяйственной техники повышение точности получения исходной информации может быть достигнуто двумя путями: созданием новых или совершенствованием существующих первичных преобразователей информации (датчиков); использованием существующих датчиков в сочетании с разработкой и применением специальных корректирующих первичную исходную информацию алгоритмов и программ.

Анализ тенденций развития сельскохозяйственной техники, в том числе и для молочного животноводства, показывает, что в связи с дальнейшим развитием и ростом потенциальных возможностей микропроцессорной техники превалирующую роль должно играть второе направление [8].

В зависимости от типа и производительности

доильной установки, числа одновременно работающих доильных аппаратов, места их подключения, конструктивных размеров и особенностей молочных коммуникаций, продуктивности и индивидуальных характеристик молокоотдачи коров, организации труда на доильной установке и многих других факторов величина потока молока, поступающего из молокопровода в молокоприемник, может быть различной.

По вышеуказанным причинам принято считать поток молока в молокопроводе случайным [5]. Для того, чтобы компенсировать случайный характера потока молока и эвакуации молока из вакуумированного молокопровода, в большинстве доильных установок согласно стандарту ISO 5707-2007 предусматривают молоко приемник воздухоразделитель. Поскольку действие этих факторов во всех реализациях остается постоянным, то и среднее значение и характер колебаний также не обнаруживает существенных изменений. Принятые допущения о стационарности и эргодичности случайной функции, описывающей процесс поступления молока, позволяет достаточно просто определить статистические характеристики по известным характеристикам.

Результаты анализа экспериментальных данных, полученных Ю. А. Цоем и аспирантом В. Л. Моисеевым, подтверждают выдвинутую гипотезу о случайности, стационарности и эргодичности процесса поступления молока в пределах одной и той же группы доек в течение суток.

Система эвакуации молока на доильных установках представляет собой простейший импульсный элемент, в котором происходит преобразование непрерывного входного сигнала (поток молока) в дискретный. Амплитуда импульсов численно равна

производительности молочного насоса, работу которого без ущерба можно принять постоянной.

В рассматриваемой системе импульс на выходе вырабатывается после заполнения молокоприемника на величину V_p, которое, в свою очередь, происходит в течение некоторого времени. Поэтому в данном случае было применено не мгновенное значение входного потока при $t=t_n$, а некоторое среднее значение входного потока молока, определяемого в интервале между двумя соседними импульсами. Тогда можно записать следующее выражение:

$$T_{nj} = \frac{V_p}{q^n_{mcp}(ti)} \qquad (1)$$

где $q_{mcp}^{\ n}\ (ti)$ среднее значение входного потока $q_m(t)$ на j-ом интервале.

Проведя подстановку необходимых данных, получим:

$$\Sigma_0^{\tau j} Q_{ji} = \int_0^{\tau j} q_{mj}(t)dt = \theta_{cpj}\tau_j \qquad (2)$$

где $\theta_{cp\ j}$ - среднее значение $q_{mj}\ (t)$ на интервале от 0 до τ_j.

К аналогичному результату можно придти при принятии допущения о стационарности и эргодичности случайного процесса поступления молока с доильной установки в молокоприемник. Для стационарной эргодической случайной функции, как известно [3], одна реализация достаточно большой продолжительности эквивалентна множеству реализаций той же продолжительности. В данном случае математическое ожидание $\overline{q_m}$ при большом Т приближенно будет равно:

$$\overline{q_н} \approx Q_{ср} = \frac{1}{T}\int_0^T q_н(t)dt. \qquad (3)$$

Откуда получают выражение:

$$\overline{q_н}T \approx Q_{ср}T = \int_0^T q_н(t)dt. \qquad (4)$$

Подставляя (2) в (4), получим:

$$Q = nV_p + \sum_1^n \theta_{ср.j}\tau_{н.j}. \qquad (5)$$

Второй член (5) представляет собой суммарное количество молока, поступившего в молокоприемник при включенном насосе за п циклов. Выразив указанную величину через среднее значение $Q_{ср}$ за п циклов работы насоса, получим:

$$\sum_1^n \theta_{ср}\tau_{н.j} = Q_{ср}T_н, \qquad (6)$$

где $T_н$ - суммарная продолжительность работы насоса за п циклов.

В данном случае численные значения $\theta_{.t}$ и $\theta_{ср}$ в любой момент времени можно считать независимыми друг от друга.

Характеризуя поток любой жидкости или газа, в том числе и молока, базовым параметром является его суммарный расход, как за заданный промежуток времени, так и за единицу [7]. Особенно эти параметры важны в молочном скотоводстве, т.к. величина надоя является главным критерием эффективности функционирования системы «человек - машина — животное». Поэтому большую актуальность приобретает проблема повышения точности при получении количественных характеристик базового параметра. Трудность возникает в том, что в

молоке очень легко развиваются микроорганизмы, что обуславливает необходимость качественной мойки и санитарной обработки молочных коммуникаций. Кроме того, в целях сохранения качественных свойств молоко не должно подвергаться сильным механическим воздействиям и воздухонасыщению [6].

На основе использования зависимостей, приведенных выше, российскими учеными был предложен и запатентован новый способ учета молока на доильных установках [1]. В процессе доения измеряются число циклов *n,* продолжительность заполнения и откачки молокоприемника. В память вычислительного устройства вводится значение V_p и в конце процесса или после каждого цикла вычисляется общее количество молока и результат выводился на жидкокристаллический индикатор. В дальнейшем было предложено учитывать в каждом цикле время между импульсом запуска и моментом срабатывания блока запуска электродвигателя молочного насоса, время достижения им номинальной частоты вращения, время между импульсом останова и моментом отключения блока запуска электродвигателя и временем выбега молочного насоса до полного останова. Объем молока за один цикл можно определить из соотношения:

$$V = V_0 \cdot \left[\left(t_p - t_0 - 0{,}5t_1 \right) \cdot \left(t_p + 0{,}5(t_2 - t_1) \right) - \left(t_p + t_B - t_0 \right) \cdot \left(t_p + t_{\Pi} \right) \right],$$

где V - объем молока, выводимый за один цикл;

L - время работы молочного насоса;

$t_п$ - время паузы в работе молочного насоса;

$t_в$ - время срабатывания блока запуска;

t_0 - время отключения блока запуска;

t_1 - время достижения молочным насосом номинального числа оборотов;

t_2 - время остановки молочного насоса;

V_Q- вместимость мерной камеры.

Алгоритм, положенный в основу многофункционального блока-счетчика «Фематроник-С», с незначительными корректировками был использован при создании установки для приема и внутрихозяйственного учета молока в прифермских молочных, центральных молокоприемных пунктах, приемных отделениях линии молокозаводов и участков по переработке молока. В целях повышения точности измерения был разработан специальный корректирующий алгоритм, учитывающий истечение молока через клапан-отсекатель в период от начала до полного закрытия. На предложенный программно-алгоритмический способ повышения точности измерения потока молока получен патент РФ [1].

Блок-схема алгоритма приведена на рис. 1. Экспериментальные исследования показали, что погрешность измерения количества молока составляет менее 1%. По сравнению с вариантами, предусматривающими использование традиционных устройств для измерения количества молока, предлагаемый способ не требует воздухоразделительных камер, не зависит от температуры и электропроводности исходного молока, не требует введения в технологическую схему дополнительных элементов, требующих промывки.

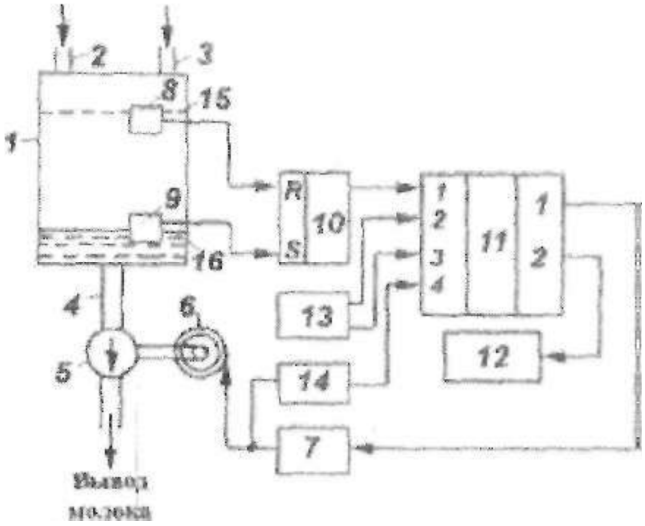

Рис. 1. Принципиальная схема усовершенствованного способа группового учета молока на доильных установках

По проведенным наблюдениям такие параметры импульсной модуляции, как ширина импульсов и пауз, по своей величине достаточно устойчивы для нормально работающей доильной установки. Ширина импульсов или, что то же самое - продолжительность работы молочного насоса однозначно определяется только производительностью последнего. В свою очередь производительность молочного насоса зависит от характеристик и технического состояния звеньев и коммуникации напорной линии, в частности от герметичности коммуникации на участке от молокоприемника до насоса, гидравлического сопротивления фильтров и пластинчатого охладителя, исправности обратного клапана. Влияние каждого из перечисленных факторов носит эксклюзивный характер и достаточно легко может быть идентифицировано.

Например, из практики известно, что внезапное падение производительности молочного насоса происходит, как правило, из-за попадания воздуха в систему. Уменьшение производительности насоса из-за увеличения гидравлического сопротивления фильтра и охладителя носит во времени достаточно плавный характер. Внезапного снижения производительности по этим принципам не происходит, т.е. продолжительности заполнения молокоприемника происходит, как правило, из-за организационных причин, связанных с простоем шильной установки (8).

Как было указано выше, одним из наиболее перспективных направлений повышения точности получения исходной информации является использование первичных преобразователей в сочетании с корректирующими алгоритмами. Разработка последних, в свою очередь, требует глубокого изучения процесса, С целью анализа и разработки мероприятий по повышению эффективности использования станочных доильных установок в ГНУ ВИЭСХе был предложен программно-алгоритмический способ и устройство хронометража технологических операций [2].

На рис. 2 изображены устройство и временная диаграмма его работы.

Устройство для хронометража технологических операций на доильных установках (рис. 3) состоит из клапана управления с открытием-закрытием входной двери, пневмоцилиндра 2 для входной двери, датчика 3 вакуума, входной двери 4, доильного станка 5, клапана 6 управления открытием-закрытием входной двери, пневмоцилиндра 7 для выходной двери, датчика 8 вакуума, выходной двери 9, датчика 10 потока воды на трубопроводе, кнопки 11 подачи воды для обмыва вымени, распылителя 12 воды для обмыва вымени, доильных

стаканов 13, датчика 14 температуры, установленного в коллекторе 15 доильного аппарата, пульсатора 16 доильного аппарата, датчика 17 вакуума, клапана 18 окончания доения, клапана 19 включения доильного аппарата, вычислительного блока 20 и регистрирующего блока 20, выполненного в виде графического регистратора.

Благодаря такому устройству можно повысить информативность хронометража и его автоматизацию.

Из модели, описывающей импульсное моделирование случайного потока молока на доильных установках (1), видно, что точность воспроизведения динамики потока будет ограничиваться величиной V_0. Иначе говоря, в интервале времени заполнения V_0 рассматриваемый способ не позволяет судить о характере изменения потока молока на входе. Особенно это важно при измерении потока молока непосредственно в процессе доения животного, так как именно по этому показателю осуществляют автоматическое управление процессом доения. Одним из путей повышения точности измерения потока молока, как следует из выражения, может быть уменьшение величины V_0 и принятие допущения о том, что в пределах времени заполнения этого объекта скорость поступления молока постоянна. По смыслу такой подход аналогичен известным в математике методам приближенного вычисления интегралов [8].

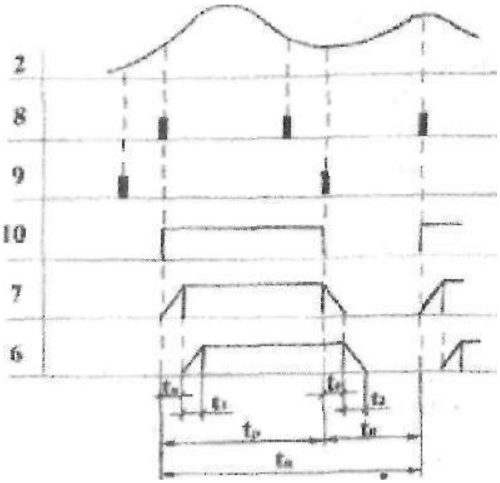

Рис. 2. Временная диаграмма работы устройства группового учета молока

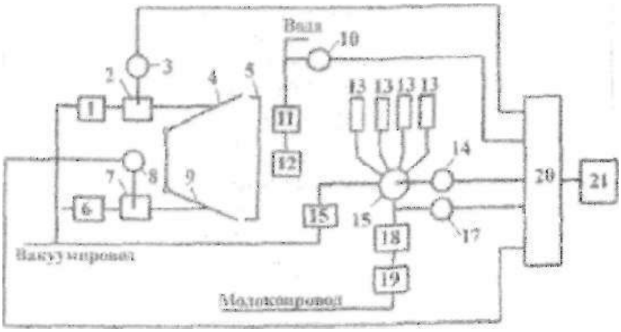

Рис. 3. Устройство для хронометража технологических операций на доильных установках

Зная объем расположенный между двумя датчиками (ровня достаточно лишь измерить время от включения нижерасположенного датчика до включения следующего, можно получить информацию об интенсивности молокоотдачи.

Основные трудности могут возникать в ходе

реализации данного процесса опорожнения. Математически решить задачу в случае истечения из-под переменного уровня при неизвестных потоках на входе и на выходе достаточно сложно. Поэтому принимается допущение, что при опорожнении поток на выходе изменяется незначительно, и в предварительных расчетах используем определенное значение $Q_{вых}$ = const. Учитывая принятое допущение, под руководством Ю. А. Цоя инженером А. В. Алексеевым подготовлена блок-схема. На рис. 5 условно показаны интегральная кривая молокоотдачи, интенсивность молокоотдачи, определенная путем графического дифференцирования кривой (1), и ступенчатая кривая, вычисленная по предлагаемому алгоритму.

Используя рекомендации приложения «С» международного стандарта ISO 5707-2007 можно, провести расчетную проверку достоверности алгоритма работы устройства с построением исходной кривой надоя молока.

Ошибка 2,1%, полученная при расчете, говорит о том, что принятые предварительно допущения не оказали существенного влияния на результаты расчетов. Таким образом, предлагаемое устройство-потокомер - дает возможность вести учет надоев, контролировать процесс машинного доения. Кроме того, применение микропроцессоров позволит существенно повысить метрологические показатели прибора и даст возможность для создания АСУ технологическим процессом, отвечающей современным требованиям.

Например, немецкая фирма Moeller, выпускает управляющее микропроцессорное устройство «Easy Soft». Программирование данного устройства осуществляется самим пользователем. Устройство, предназначено для автоматизации процессов, алгоритмы управления которого

носят логический характер с возможностью установления временных задержек. К этому классу задач может быть отнесено управление такими процессами, как включение и выключение по заданной программе навозоуборочного оборудования, инкубаторные блоки птицефабрик, микроклимат и т.д.

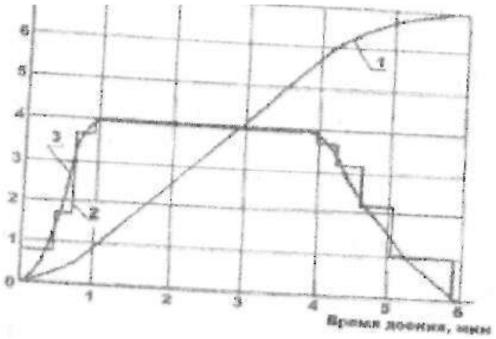

Рис. 5. Кривые надоя и потоков:
1 - кривая надоя; 2 - расчетный поток молока;
3 - реальный поток молока

Видный советский специалист по пневмоавтоматике Л А. Залманзон еще 20 лет назад писал в своей монографии, первой в СССР по данной тематике: «Применение микропроцессоров при создании новых измерительных приборов и с целью усовершенствования обработки информации является одним из центральных вопросов, рассматриваемых в отечественной и зарубежной литературе по микропроцессорной технике» [4]. Если следовать реализации такого пути, то необходимо, в первую очередь, углубленное изучение и описание исследуемых процессов. В общем случае задачу можно сформулировать следующим образом. Изучается изменение какого-либо параметра во времени, т.е. параметр измеряется с помощью какого-то датчика. При

различных численных значениях погрешность между результатом измерения и истинным значением изучаемого параметра, определяемого каким-либо тестовым или образцовым методом, не остается постоянной и изменяется. Сущность направления заключается в том, что на первом этапе изучается зависимость изменения погрешности измеряемой величины от ее численного значения. На основе полученной зависимости разрабатывается корректирующий алгоритм и соответствующая блок измерения, программа, которые затем вводятся в обработки и передачи информации. Сигнал от первичного преобразователя потока предварительно подается в блок корректировки и только затем в откорректированном виде - в последующие блоки для дальнейшего использования [8].

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод, что при создании корректирующего алгоритма и соответствующей программы блоков измерения процесса доения в карусельных доильных установках, можно оптимизировать работу данных установок за счет сокращения времени дойки.

Список литературы

1. А. с. № 1277444. Способы учета молока на доильных установках / Цой Ю. А., Зеленцов А. И., Пешков А. И. и др.//БИЛ987.

2. А. с. № ! 1717023. Устройство для хронометража технологических операций на доильных установках / Цой Ю. А., Могильный А. Н., Кирсанов В. В. и др. // БИ , 1992, № 9.

3. Вентцель, Е. С. Теория вероятности. - М.: Наука, 1969. - 573 с.

4. Залманов, Л. А. Микропроцессоры и управление

потоками молока, жидкости и газа. / Л. А. Залманов. - М.: Наука, 1984. - 320 с.

5. Кемпбел, Дж. Р. Производство молока. / Дж. Р. Кемпбел, Р. Т. Маршал. - М.: Колос, 1980. - 670 с.

6. Тепел, А. Физика и химия молока. / А. Тепел. - М., 1979.

7. Цекулия, А. А. Конвейерная технология на молочной ферме. /А. А. Цекулия, А. Г. Бернис // Техника в сельском хозяйстве, 1981, № 3, с. 11-12.

8. Цой, Ю. А. Процессы и оборудование доильно-молочных отделений животноводческих ферм / Ю. А. Цой. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2010. - 424 с.

ALGORITHMIZATION OF ACCOUNTING PROCESSES OF MILK FLOW ON THE MILKING MACHINES

O. A. Tareeva, the teacher of the chair «Bases of agriculture, chemistry and ecology», the NGIEI

Annotation. The formation of correcting algorithm and program for accounting milk process in milking machines allows optimizing work of these machines by reducing time of milking.

The keywords. Milking machine, milk flow, block-scheme, algorithm, the method of milk accounting, curves of milk yield, flow rate.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОРОДИЯ СВЕТЛО-СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ

***Е. Е. Борисова**, преподаватель кафедры «Основы сельского хозяйства, химии и экологии» ГОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»*

Аннотация. Использование озимой ржи размещаемой после клевера лугового на сидерацию, в качестве предшественника яровой пшеницы способствует повышению содержания гумуса на 0,2% по сравнению с озимой рожью по клеверу на корм или по отаве клевера на сидерат.

Ключевые слова. Гумус, плодородие, яровая пшеница, предшественник, сидерат, плотность сложения аэрация.

Содержание гумуса в почве является одним из важнейших показателей её плодородия, а динамика органического вещества и составляющих его частей в конкретном регионе зависят от системы земледелия (В. П. Лошаков, 1980, 2007, 2010; А. П. Щербаков, И. Д. Рудай, 1983; А. И. Жуков, П. Д. Попов, 1988; D. R. Scotter, 2000). А. М. Лыков (1976, 2004) считает гумус основой плодородия почвы и само ее возникновение представляет, прежде всего, взаимодействие органического вещества с бесплодной минеральной породой. Известно, что гумус играет важную роль в питательном режиме почв, при его минерализации высвобождается значительная часть необходимого для растений азота, фосфора, серы и других макро- и микроэлементов (Н.В. Полякова, 2000). Роль гумуса в почвенном плодородии многообразна. Было

установлено, что более гумусированная почва обладает лучшими физико-механическими и технологическими свойствами. Она имеет более широкий интервал физической спелости, содержит большое количество водопрочных агрегатов. (Д. Н. Прянишников, 1953; В. Е. Егоров, 1963; П. Е. Прокопов, 1967 и др.). В органическом веществе почвы присутствует основная часть азота. Органическое вещество обеспечивает создание оптимальных параметров воздушно-теплового, пищевого, водного и санитарного режимов почвы и сохраняет ее как средство производства в земледелии и как важнейший элемент биосферы (В. Г. Лошаков, 1982, 2007). Повышение или даже поддержание на одном уровне баланса содержания гумуса имеет большое значение в продуктивности светло-серых малоплодородных почв (В. П. Заикин, 1991; В. В. Ивенин, 1996; В. П. Заикин, В. В. Ивенин, 2004).

С. А. Воробьев (1979) считал, что в Нечерноземной зоне самое большое количество растительных остатков дают многолетние травы и после них накапливается в почве гумус.

Во многих исследованиях отмечается, что одни минеральные удобрения не обеспечивают воспроизводство гумуса почв до установления его бездефицитного баланса, и поэтому не происходит улучшения водно-физических и биологических свойств почвы, поэтому при недостатке органических удобрений эффективно введение в севообороты многолетних трав (А. М. Гаврилов, 1985; Г. С. Егоров, Н. А. Кириличева, П. М. Лемякина, 2001; А. Ю. Лисина, 2007).

В настоящее время часто экономически не оправдано повышать плодородие почв с помощью органических и минеральных удобрений. К тому же количества органических удобрений, получаемых и

вносимых в почву, не хватает для поддержания бездефицитного баланса гумуса (В. В. Ивенин, 1995).

По мнению ряда исследователей, сидерация способствует существенному повышению гумуса в почве (А. М. Лыков и др., 1984, 2004; К. И. Довбан, 1981, 1990). Однако есть исследования, согласно которым зеленые удобрения позволяют лишь поддерживать запасы гумуса на определённом уровне и не увеличивают их (И. В. Тюрин, 1965). Как показали исследования Ю. А. Малышевой (2009) на светло-серых лесных почвах Нижегородской области использование на удобрение основного урожая клевера лугового способствовало достоверному повышению содержания гумуса под озимыми, идущими по сидеральному пару. То же отмечалось в исследованиях А. Ю. Лисиной (2007) на этих почвах.

Наши исследования по изучению содержания в почве показали (табл.9), что применение сидерации с помощью клевера (основной урожай) под озимую рожь способствует большему содержанию гумуса под яровой пшеницей, идущей по этой ржи, чем при использовании под рожь в качестве сидерата отавы клевера или при запашке стерни клевера.

Исследования Ю. А. Малышевой (2009) в наших опытах подтверждают это положение, что под озимой рожью сидерация (основной урожай клевера) способствует повышению содержанию гумуса. Сидерация под озимую пшеницу не оказывала такого влияния (табл. 2).

По мнению автора данных (Ю. А. Малышева, 2009), использование в качестве зеленого удобрения основного урожая клевера способствовало стабилизации содержания гумуса, а отава клевера на сидерацию - вела к снижению содержания гумуса в почве под второй культурой звена севооборота после клевера - яровой пшеницы.

Необходимо отметить, что под бессменными посевами яровых зерновых, при оставлении на поле измельченной соломы, содержание гумуса, как и в других вариантах с зерновыми культурами, в почве при уборке было несколько выше, чем в почве по другим вариантам, что позволяет заключить, что при бессменных посевах яровых зерновых на светло-серых лесных почвах при оставлении на поле соломы, не происходит снижения содержания гумуса в почве.

Таблица 1

Содержание гумуса в почве в период колошения яровой пшеницы, %

Предшественник яровой пшеницы	Год				
	2006	2007	2010	В среднем	
				За 2 года	За 3 года
1. Яровая пшеница повторно	2,0	1,93	1,97	1,97	1,97 !
2. Картофель	1,92	1,77	-	1,85	-
3. Озимая рожь по клеверу на сидерацию	2,0	1,76	2,01	1,88	1,92 .
4. Озимая рожь по скошен-ному клеверу	1,7	1,65	-	1,68	-
5. Озимая рожь по отаве кле-вера на сидерацию	1,7	1,66	-	1,68	-
6. Озимая пшеница по клеверу на сидерацию	1,7	1,77	1,90	1,74	1,79
7. Озимая пшеница по скошенному клеверу	1,8	1,76	-	1,78	-
8. Озимая пшеница по отаве клевера на сидерацию	1,9	1,67	-	1,79	-
$НСР_{05}$	Fф<Pт	Fф<Pт	Fф<Fp		

Таблица 2

Влияние сидерации в звене севооборота
на динамику гумуса, %
(данные Ю. А. Малышевой, 2009)

Культура звена севооборота по годам			Содержание гумуса по годам		
2005	2006	2007	2005	2006	2007
Клевер на сидерацию	Озимая рожь	Яровая пшеница	1,87	1,83	1,85
Клевер скошенный	Озимая рожь	Яровая пшеница	1,55	1,77	1,58
Отава клевера на сидерацию	Озимая рожь	Яровая пшеница	1,77	1,68	1,55
Клевер на сидерацию	Озимая пшеница	Яровая пшеница	2,29	1,89	1,79
Клевер скошенный	Озимая пшеница	Яровая пшеница	3,94	1,98	1,87
Отава клевера на сидерацию	Озимая пшеница	Яровая пшеница	1,81	1,69	1,66
Звена с рожью			0,07	0,10	0,03
Звена с озимой пшеницей			0,15	0,12	0,04

Предшественники и сидеральные культуры могут оказывать значительное влияние на пищевой режим почвы, хотя единого мнения о роли сидерации в накоплении доступных питательных веществ в почве нет. Это можно объяснить большим разнообразием почвенно-климатических условий регионов, в которых применяют зеленые удобрения и рядом других причин (условия возделывания, технология заделки в почву, вид культуры и пр.).

Наблюдения за пищевым режимом яровой пшеницы проводили в фазу ее колошения. Было установлено, что по количеству NO_3 в 2008 году большее ее содержание наблюдалась под яровой пшеницей по озимой ржи (табл.

3), которая сама возделывалась по клеверу на сидерацию (основной укос и отава), по сравнению с яровой пшеницей по озимой ржи по клеверу на корм. Эта разница составила 4,8-5,3 мг/кг почвы (при НСР $_{05}$ равной 4,32) или в 3 и 5 вариантах на 37,5 и 41,4% больше, чем в 4 варианте. В 2008 году в почве под яровой пшеницей, возделываемой после озимой пшеницы по отаве клевера на сидерацию (вариант 8), количество нитратов было больше, чем в почве под яровой пшеницей, возделываемой по клеверу на корм и сидерацию. В другие годы различия в содержании NO_3 в почве по вариантам опытов различались несущественно. В 2010 засушливом году во всех вариантах опыта нитраты.в почве практически отсутствовали.

Таблица 3

Содержание в почве NO_3 в фазу колошения яровой пшеницы, мг/кг

Предшественник яровой пшеницы	Год			Среднее за 2 года	Среднее за 3 года
	2007	2008	2010		
1. Яровая пшеница повторно	5,4	17,6	0,6	11,5	7,9
2. Картофель	4,8	15,1	-	10,0	-
3. Озимая рожь по клеверу на сидерацию	8,2	17,6	0,3	12,9	8,7
4. Озимая рожь по скошенному клеверу	5,1	12,8	-	9,0	-
5. Озимая рожь по отаве клевера на сидерацию	7,9	18,1	-	13,0	-
6. Озимая пшеница по клеверу на сидерацию	6,5	9,0	1,0	7,8	5,5
7. Озимая пшеница по скошенному клеверу	6,2	11,2	-	8,7	-
8. Озимая пшеница по отаве клевера на сидерацию	6,3	14,2	-	10,3	-
$НСР_{05}$	Fф<Fт	4,32	Fф>Fт		

Содержание подвижного фосфора представлено в таблице 4. Как видно из неё, в среднем за три года наблюдений существенных различий в содержании P_2O_5 в зависимости от предшественника не было и отмечены только в 2007 году. Так в почве под яровой пшеницей после озимой ржи (вариант 3), возделываемой по клеверу на сидерацию (основной укос), содержание доступного фосфора было на 59,4 мг/кг или на 20,9 % больше, чем в почве, где яровая пшеница размещалась по озимой ржи, возделываемой после клевера убранного на корм. В среднем за три года в почве под яровой пшеницей, возделываемой повторно, содержание подвижного P_2O_5 было на 32,5 мг/кг или на 14,7% меньше, чем в почве под яровой пшеницей после озимой ржи, которую возделывали по клеверу на сидерацию. Меньшее её количество в первом варианте отмечалось ежегодно в течение трех лет наблюдений.

Таблица 4

Содержание в почве P_2O_5 в фазу колошения яровой пшеницы, мг/кг

Предшественник	Год			Среднее за 2 года	Среднее за 3 года
	2007	2008	2010		
1. Яровая пшеница повторно	260,7	264,0	138,4	262,4	221,0
2. Картофель	267,6	287,1	-	277,4	-
3. Озимая рожь по клеверу на сидерацию	343,3	271,3	146,0	307,3	253,5
4. Озимая рожь 5. по скошенному клеверу	283.9	303,1	-	293,5	-
о. Озимая рожь по отаве клевера на сидерацию	304,3	292,1	-	298,2	-
7. Озимая пшеница по клеверу на сидерацию	268,2	273,9	134,9	271,1	225,7

8. Озимая пшеница по скошенному клеверу	285,8	302,9	-	294,4	-
9. Озимая пшеница по отаве клевера на сидерацию	293,0	302,0	-	297,5	-
$НСР_{05}$	50,97	Fф<Fт	Fф<Fт		

При изучении влияния предшественника на содержание в почве подвижного калия, было установлено, что в почве под яровой пшеницей после озимой ржи, возделываемой по клеверу на сидерацию (вариант 3), ежегодно наблюдалось большее его содержание, чем под повторными посевами яровой пшеницы (вариант 1). В среднем за три года это преимущество составило 20,2 мг/кг почвы или 1.9,9 %. Предшественник озимая пшеница по сидеральному клеверу уступал по содержанию К2О в почве под яровой пшеницей озимой ржи по этому же предшественнику в 2007 и в 2010 гг., в 2008 году этот показатель был одинаков по ржи и озимой пшенице (вариант 3 и 6).

Таблица 5

Содержание в почве $К_2О$ в фазу колошения, мг/кг

Предшественник	Год			Среди ее за 2 года	Среднее за 3 года
	2007	2008	2010		
1. Яровая пшеница повторно	121,7	81,3	82,8	101,5	95,3
2. Картофель	118,9	89,9	-	104,4	-
3. Озимая рожь по клеверу на сидерацию	152,7	90,7	101,9	121,7	115,1
4. Озимая рожь по скошенному клеверу	105,9	92,5	-	99,2	_

5. Озимая рожь по отаве клевера на сидерацию	87,3	86	-	86,7	-
6. Озимая пшеница по клеверу на сидерацию	102,4	93,9	66,3	98,2	87,5
7. Озимая пшеница по скошенному клеверу	106,6	87.8	-	97,2	-
8. Озимая пшеница по отаве клевера на сидерацию	98,7	93,2	-	96 0	-
$НСР_{05}$	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт		

Таким образом, сидеральные пары не ухудшают пищевой режим яровой пшеницы в фазу их колошения. Существовала тенденция большего содержания доступного фосфора и калия под яровой пшеницей по сидеральным парам.

Данные Ю. А. Малышевой, полученные в этих же опытах, показывают, что в звеньях севооборота с озимой пшеницей и озимой рожью в почве под яровой пшеницей, в 2007 году не было существенных изменений в содержании калия и фосфора ни весной, ни при уборке (табл. 6, 7).

Таблица 6

Содержание элементов питания в почве под яровой пшеницей в звеньях севооборота с озимой пшеницей, мг/кг почвы (Ю. А. Малышева. 2009)

Звено севооборота	Весна 2007 г		Осень 2007 г	
	P_2O_5	K_2O	P_2O_5	K_2O
Сидеральный клевер — озимая пшеница - яровая пшеница	230,0	117,3	181,0	112,1
Скошенный клевер - озимая пшеница-яровая пшеница	245,9	124,5	205,7	107,2
Отава клевера - озимая пшеница - яровая пшеница	235,9	106,4	240,6	100,7

Таблица 7

Содержание элементов питания в почве под яровой пшеницей в звеньях севооборота с озимой рожью, мг/кг почвы (Ю. А. Малышева,2009)

Звено севооборота	Весна 2007 г.		Осень 2007 г.	
	P_2O_5	K_20	P_20_5	K_20
Сидеральный клевер -озимая рожь - яровая пшеница	242,7	107,2	163,0	97,5
Скошенный клевер - озимая рожь-яровая пшеница	242,5	112,0	186,0	99,1
Отава клевера -озимая рожь - яровая пшеница	233,8	117,0	164,6	92,9

В наших совместных исследованиях с Ю. А. Богомоловой и др. (Сидеральный клеверный пар..., 2010) было установлено, что использование зеленых удобрений способствовало улучшению баланса элементов питания в почве (таблица 8).

Таблица 8

Баланс элементов питания в звеньях севооборота в 2005-2006 гг.

Предшественник	Запахано сухого вещества сидерата в 2005 г, т/га	Баланс в звене севооборота, кг/га					
		С озимой пшеницей			С озимой рожью		
		N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
Черный пар	-	-81,9	-30,0	-68,3	-62,2	-28,9	-59,9
Клеверный луговой на сидерат	10,6	+142,8	+-34,5	+25,7	*120;	+20,3	+2,3
Клеверный луговой на корм	4,6	-5,4	-5,4	-39,7	0	-15,0	-46,2

В варианте, где запахивали клевер на сидерацию, во всех случаях наблюдался положительный баланс в почве

азота, фосфора и калия.

С помощью предшественника можно изменять направленность и интенсивность микробиологических процессов, которые оказывают влияние на мобилизацию элементов питания почвы, её оструктуривание. Так целлюлозоразлагающие микроорганизмы, осуществляя разрушение растительных остатков, в процессе жизнедеятельности выделяют слизь, которая способствует оструктуриванию почвы. Е. М. Мишустин (1972) считал допустимым отождествлять активность целлюлозоразлагающих микроорганизмов с интенсивностью микробиологических процессов вообще. Поэтому часто в качестве индикатора биологической активности почвы используют методику по степени разложения льняного полотна (С. А. Воробьев, 1967), которая использовалась и в наших исследованиях. В научных исследованиях, выполненных в Нижегородской области, было установлено, что активизация микробиологической деятельности усиливается при внесении органических удобрений.

Так, в исследованиях Ф. П. Румянцева (2000) на светло-серых лесных почвах в том же севообороте, в котором вели наблюдения и учеты и мы, за двух летний период зеленые удобрения и навоз оказывали одинаковое влияние на биологическую активность пахотного слоя почвы. В опытах С. Ю. Кривенкова на темно-серых лесных почвах было установлено, что заделка в почву зеленых удобрений в меньшей степени усиливала биологическую активность почвы, чем внесение навоза.

В исследованиях А. Ю. Лисиной (2007) заделка в почву в качестве сидерата клевера лугового приводила к тенденции увеличения степени разложения льняного полотна по сравнению с его разложением под озимыми по чистому пару. Только в один год из трех лет наблюдений

это доказывалось статистической обработкой.

В исследованиях Ф. П. Румянцева (2000), С. С. Горшкова (2000) величина разложения льняного полотна под озимыми за 60 дневную экспозицию была незначительной. В наших же исследованиях (табл. 17) она была значительно выше и колебалась от 20 до 50 %. А в опытах А. Ю. Лисиной эти величины были ещё выше 49-68 %.

Как видно из приведенных данных (табл. 9), существовала тенденция более полного разложения льняного полотна по яровой пшенице, которая возделывалась повторно с 2006 года и как бессменные яровые зерновые с 1987 года. Это преимущество в среднем за 2 года составило по сравнению с другими предшественниками от 7 до 14 %. Тенденция более быстрого разложения льняной ткани под бессменным посевом яровых зерновых, видимо, объясняется формированием в почве за длительный период комплекса целлюлозоразлагающих микроорганизмов.

Таблица 9

Влияние предшественника на разложение льняного полотна под яровой пшеницей в слое 0-20 см, %

Предшественник	Разложение полотна под предшественником яровой пшеницы в среднем за 2006-2007 гг.	Год		Среднее за 2 года
		2007	2008	
1. Яровая пшеница повторно	Не опред.	34	50	42
2. Картофель	Не опред.	26	34	30
3. Озимая рожь по клеверу на сидерацию	68	24	32	28
4. Озимая рожь по скошенному клеверу	65	20	38	29

5. Озимая рожь по отаве клевера на сидерацию	49	26	42	34
6. Озимая пшеница по клеверу на сидерацию	50	22	48	35
7. Озимая пшеница по скошенному клеверу	65	34	34	34
8. Озимая пшеница по отаве клевера на сидерацию	66	29	28	29
$НСР_{05}$	-	Фф<Фт	Фф<Фт	

Таким образом, биологическая активность светлосерой лесной почвы бывает весьма значительной, достигая 68 %, но не всегда зависит от предшественника, хотя существовала тенденция более быстрого разложения льняной ткани в почве под бессменными посевами яровых зерновых культур.

Многими исследователями в результате проведения опытов на разных почвах и в различных климатических условиях доказано, что даже при вполне достаточном содержании в почве питательных веществ и воды избыточная плотность почвы отрицательно сказывается на урожайности культур. В зависимости от вида разные растения по-разному, реагируют на изменение состояния плотности почвы. Пониженная плотность сложения почвы приводит к снижению концентрации влаги и питательных элементов; при оседании она может вызвать механическое повреждение корифей культурных растений. В избыточно уплотненной почве происходит изоляция воздушных пузырьков, быстро заполняющей почвенные поры водой, вследствие чего нарушается почвенный газообмен. Газо - и водопоглотительные способности почвы при переуплотнении снижаются. Исследованиями Почвенного и Агрофизического научно-исследовательских институтов установлено, что нормальный газообмен между почвенным и атмосферным воздухом происходит, когда содержание его в почве составляет не менее 15 % от

объема почвы. Кроме того, избыточно уплотненная почва оказывает значительнее сопротивление растущим корням растений.

Некоторые авторы (И. Б. Ревут, 1971; В. М. Сорочкин, 1981; Г.И. Казаков, 2008 и др.) плотность сложения считают первичным, основным критерием оценки её агрофизических свойств. Равновесная плотность сложения светло-серых лесных почв, на которых мы проводили исследования равна примерно 1,40-1,45 г/см^3. А требования культур севооборота по верхней величине оптимальной плотности, где закладывали опыты, колеблется от 1,1-1,2 г/см^3 для картофеля и 1,30-1,35 г/см^3 для зерновых культур. Кроме того, светло-серые лесные почвы легкосуглинистого состава содержат значительное количество крупной пыли, поэтому плохо оструктуриваются и очень быстро уплотняются и нуждаются в частой механической обработке (Г. Г. Данилов, 1982; Механическая обработка..., 1996).

А. И. Пупонин (1984) и Л. В. Ильина (1988) величину равновесной плотности считают диагностическим показателем уровня плодородия почвы. Результаты наших исследований показали, что в среднем за два года наблюдений плотность сложения почвы в слое 0-20 см весной была практически одинакова по всем вариантам (табл. 10, 11).

Таблица 10

Влияние предшественника на плотность сложения почвы в первой половине вегетации, г/см^3

Предшественник	Год			Сред-нее
	2007	2009	2010	
1. Яровая пшеница повторно	1,27	1,26	1 1,20	1,24
2. Картофель	1,27	-	-	-
3. Озимая рожь по клеверу на сидерацию	1,24	1,23	1,22	1,23
4. Озимая рожь по скошенному клеверу	1,26	1,23	1,22	1,24
5. Озимая рожь по отаве клевера на сидерацию	1,24	1,24	1,26	1,25
6. Озимая пшеница по клеверу на сидерацию	1,30	1,23	1,27	1,27
7. Озимая пшеница по скошенному клеверу серой лесной почвы	1,26	1,17	1,26	1,23
8. Озимая пшеница по отаве клевера на сидерацию	1,29	1,25	1,22	1,25
HQP_{05}	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	

В течение лета плотность сложения почвы по сравнению с весенними наблюдениями увеличилась и выравнивалась по вариантам опытов. Ни в один из годов не было обнаружено математически доказуемых различий в плотности сложения почвы под яровой пшеницей.

Таблица 11

Влияние предшественника
на плотность сложения почвы перед уборкой. г/см^3

Предшественник	2006 г	2010 г	Среднее за 2 года
1. Яровая пшеница повторно	1,27	1,25	1,26
2. Картофель	1,30	-	-
3. Озимая рожь по клеверу на сидерацию	1,26	1,28	1,27
4. Озимая рожь по скошенному клеверу	1,30	1,28	1,29
5. Озимая рожь по отаве клевера на сидерацию	1,30	1,29	1,29
6. Озимая пшеница по клеверу на сидерацию	1,36	1,31	1,33
7. Озимая пшеница по скошенному клеверу	1,37	1,33	1,35
8. Озимая пшеница по отаве клевера на сидерацию	1,25	1,18	1,22
$НСР_{05}$	Fф<Fт	Fф<Fт	

Таким образом, не было обнаружено существенного влияния предшественника и сидерации под них на изменения плотности сложения светло-серой лесной почвы, под яровой пшеницей, как в начале вегетации, так и при уборке культуры.

Список литературы

1. Войтович, Н. В. Как спасти плодородие почв Нечерноземья / Н. В. Войтович, В. Ф. Кирдин, Н. А. Полев // Земледелие. - 1999. -№ 5. - С. 20-21.

2. Жуков, А. И. Регулирование баланса гумуса в почве./ А.И. Жуков, П. Д. Попов. - Москва: Росагропромиздат. - 1988. - 39 с.

3. Ивенин, В. В. Эффективность использования сидеральных паров в земледелии Нижегородской области

/В. В. Ивенин // Слагаемые агротехники, новые культуры и гибриды. - Н. Новгород-1996. - С. 13-18.

4. Лисина, А. Ю. Влияние вида пара на плодородие светло-серой лесной почвы и урожайность озимой ржи / А. Ю. Лисина // Научные основы систем земледелия и их совершенствование. - Н. Новгород. - 2007. С. 56-58.

5. Лошаков, В. Г. Севооборот как агроэкологическая основа систем земледелия / В. Г. Лошаков // Научные основы систем земледелия и их совершенствование. - Н. Новгород. - 2007. - С. 10-14.

6. Лошаков, В. Г. Севооборот - основа экологически чистых систем земледелия / В. Г. Лошаков //Биологические и экологические проблемы земледелия Поволжья. - Чебоксары: ООО Полиграф, 2010. - С. 161-166.

7. Лыков, А. М. Воспроизводство плодородия почв в Нечерноземной зоне / А. М. Лыков, М.: Россельхозиздат. - 1982. - 143 с.

8. Лыков, А. М. Органическое вещество пахотных почв Нечерноземная зона/А. М. Лыков, А. И. Еськов, М. Н. Новиков, М.: Россельхозакадемия. - 2004. - 630 с.

9. Щербаков, А. П. Плодородие почв, круговорот и баланс питательных веществ/ А. П. Щербаков, И. Д. Рудай. - М.: КолоС, 1983.- 189 с.

THE INFLUENCE OF PREDECESSORS ON THE INDEXES OF FERTILITY OF LIGHT-GREY SOIL

E. E. Borisova, the teacher of the chair «Bases of agriculture, chemistry and ecology» the NGIEI

Annotation. The using of winter rue after clover for sideration as a predecessor of spring wheat increases the state of gumus on 0, 2 % in comparison with winter rye for feeding or clover for siderites.

The keywords. Gumus, fertility, spring wheat, predecessor, siderites, aeration.

ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ В РАЦИОНЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ НА ИХ МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ АМИНОКИСЛОТАМИ

Сизова Ю. В., *к. б, н., доцент кафедры «Основы сельского хозяйства, химии и экологии» ГОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»*

Аннотация. Уровень жира в сухом веществе рациона молочных коров в первую фазу лактации оказал влияние на молочную продуктивность и азотистый обмен этих животных.

Ключевые слова. Молочные коровы, протеиновое питание, обменная энергия, лимитирующие аминокислоты, азотистый обмен.

Первостепенным вопросом в кормлении молочного скота является обеспечение их энергией. Эффективность использования аминокислот на синтез белка в организме, в том числе и молочного, в значительной мере зависит от количества, то есть от уровня обменной энергии в рационе.

Известно, что до 30 % и более аминокислот при несбалансированном питании может расходоваться на энергетические цели. В связи с этим особое внимание уделяется регуляции метаболизма азотистых веществ в тесной взаимосвязи с уровнем и качеством протеинового и энергетического питания (Медведев, 1999).

Особенно большая потребность

высокопродуктивных коров в энергии бывает в начале лактации, когда потребляемые с кормом питательные вещества не обеспечивают затрат энергии, идущей на синтез молока, и животные интенсивно расходуют запасы питательных веществ, отложенные в теле (Медведев, 1999; Янович и др., 2000)

Начало лактации - наиболее критический период в лактационном цикле коров. По мере приближения коров к пику лактации потребности их в обменной энергии и протеине возрастают в 3-4 раза по сравнению с сухостойным периодом. Для получения рационов с высоким содержанием энергии необходимо включать в рационы коров жиры. Жиры обладают высокой энергетической ценностью - почти вдвое выше по сравнению с обычными типами кормов.

Главная задача в этот период - с помощью жиров рациона минимизировать использования жировых депо тела животного.

Для предотвращения негативных эффектов, которые могут возникнуть при скармливании жиров, на происходящие в рубце процессы, имеются различные добавки, получившие название «защищенных» жиров. Этот термин является в значительной мере условным, так как в данном случае основной задачей этих продуктов является защита от переваривания в рубце, а также не оказывать ингибирующего воздействия на функционирование рубца.

Основной целью наших исследований явилось изучение, особенностей азотистого обмена и молочной продуктивности коров при различном уровне обменной энергии в рационе, что может быть использовано для уточнения норм питания высокопродуктивных коров.

Опыт был проведен в условиях совхоза ООО «Архангельское» Наро-Фоминского района Московской

области. Было сформировано 2 группы коров по 10 голов в каждой по принципу парных аналогов (живая масса 600 кг, среднесуточный удой 40 кг) (Овсянников, 1989). Исследование было проведено с 30-го по 100-й день лактации.

Рационы кормления животных были сбалансированы по обменной энергии и обменному протеину, согласно разработанным в институте нормам кормления (Физиол. потр., Боровск, 2007). Основная потребность в обменном протеине коров обеих групп обеспечивалась введением в состав рациона соевого и подсолнечного шрота, жмыха соевого. Коровам опытной группы дополнительно скармливали «защищенную» жировую добавку «Энерфло» в количестве 0,38 кг, что повысило содержание обменной энергии в рационе на 6,0 % (табл. 1). Корма животным скармливали в виде кормосмеси, а кормовую добавку - индивидуально.

Таблица 1

Рационы кормления коров (кг/сут), второй опыт

Корма	Группы животных	
	контрольная	опытная
Сено злаковое	0,53	0,53
Сенаж разнотравный	14.4	14,4
Силос кукурузный	35,3	35,3
Комбикорм	8,9	8,9
Глютеновый корм	2,1	2Д
Патока	1,05	1,05
Шрот соевый (тестированный)	0,9	0,9
Жмых соевый (защищенный)	0,6	0,6
Шрот подсолнечный (защищенный)	0,6	0,6

Жир «защищенный» «Энерфло»	-	0,38

В течение опыта учитывали молочную продуктивность коров на основании контрольных доек. Образцы крови отбирали из яремной вены коров на 75-й день лактации через 2 часа после утреннего кормления. В цельной крови анализировали содержание свободных аминокислот, в плазме - мочевину и глюкозу, в среднесуточных пробах молока - содержание белка, жира и концентрацию свободных аминокислот (Методы биохимического анализа, 1997).

Статистическую достоверность эффектов, полученных в исследованиях на различных группах и в динамике на одной группе животных (разностный метод), оценивали с использованием t-критерия (Асатиани, 1965).

Особенности кормления коров в начале лактации связана с физиологической ограниченностью потребления корма после отела и как следствие недополучение в первый месяц лактации необходимого количества энергии и питательных веществ. Недостаточная обеспеченность коров обменной {энергией приводит к интенсивному расходованию тканевых резервов, определяющих последующую молочную продуктивность и состояние здоровья животных. Решающим фактором достижения и поддержания высокой молочной продуктивности коров в ранний период лактации и в период раздоя является обеспечение высокой концентрации обменной энергии в сухом веществе рациона (Овчаренко, Медведев, 1986; Медведев, 1999).

В нашем опыте основной задачей было изучить влияние повышения уровня обменной энергии в рационе на 6,0 % за счет скармливания жировой добавки «Энерфло» на молочную продуктивность высокопродуктивных коров в первую фазу и обмен

аминокислот в их организме.

Установлено, что при увеличении уровня обменной энергии в рационе среднесуточный удой коров опытной группы составил 42,5 кг, что превышало продуктивность животных контрольной группы на 8,1 %, выделение молочного белка на 18,4 % (R<0,05) и жира на 4,5 % (табл. 2).

Таблица 2

Молочная продуктивность подопытных коров

Группы коров	Удой, кг	Белок молока		Жир молока	
		%	кол-во в сут. удое, г	%	кол-во в сут. удое, г
Контрольная	39,3±1,4	2,85±0,05	1122±34	3,67±0,15	1499±124
Опытная	42,5±0,5	3,08±0,08*	1329±49*	3,68±0,43	1567±147

* - здесь в таблице различия достоверны при P<0,05

Повышение молочной продуктивности коров, в том числе суточного выделения белков в составе молока, по-видимому, связано с более эффективным использованием аминокислот на молокообразование. Это подтверждается снижением содержания мочевины в крови яремной вены у коров опытной группы на 8,4 % (4,29±0,42 и 3,93±0,47 ммоль/л соответственно) и сохранением общего уровня свободных аминокислот в крови животных (табл. 3).

Известно, что при недостаточном обеспечении обменной энергией молочных коров в начале лактации, значительная часть аминокислот подвергается окислению и используется на энергетические цели, тем самым уменьшается расход аминокислот на синтез белков молока (Агафонов, 2006; Mepham, 1983: Cant et al., 1993).

Снижение уровня некоторых незаменимых (валин, треонин, гистидин, аргинин), а также ряда заменимых аминокислот (серин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты), в крови коров опытной группы, связано с

повышением использования данных аминокислот на молокообразование. Содержание в крови коров ряда незаменимых аминокислот - метионина, лизина, фенилаланина, было на уровне контроля. По-видимому, включение «защищенного» жира в рацион животных оказало определенный «сберегающий» эффект на эти аминокислоты, являющиеся лимитирующими молочную продуктивность, от использования на энергетические цели и образование жира, тем самым повысило обеспеченность организма животных этими аминокислотами.

Известно, что ряд незаменимых аминокислот в крови в значительной степени расходуется в синтезе липидов в организме животных (Григорьев, Фицев, 1999; Янович и др., 2000).

Таблица 3

Содержание свободных аминокислот в крови яремной вены коров (75-й день лактации)

Аминокислоты	Группы			
	Контрольная		Опытная	
	мг %	%	мг %	%
Таурин	0,92±0,04	7,27	0,86±0,04	6,97
Аспараг. К-та	1,06±0,09	8,37	0,99±0,04	8,02
Треонин	0,64±0,01	5,05	0,56±0,02	4,54
Серин	0,63±0,03	4,98	0,57±0,04	4,62
Глутам. К-та	0,84±0,06	6,63	0,78±0,02	6,32
Глицин	1,54±0,19	12,16	1,48±0,14	12.00
Аланин	0,96±0,10	7,58	0,89±0,06	7,21
Цитруллин	0,78±0,05	6,16	0,80+0,04	6,48
Валин	1,06±0,06	8,37	1,01±0,10	8,18
Метионин	0,31 ±0,03	2,45	0,29±0,01	2,35
Изолейцин	0,58±0,05	4,58	0,68±0,09	5,51
Лейцин	0,59±0,03	4,66	0,70±0,08	5,67
Тирозин	0,38±0,01	3,00	0,44±0,04	3,56

Фенилаланин	0,36±0,02	2,84	0,38±0,05	3,08
Орнитин	0,37±0,05	2,92	0,38±0,03	3,08
Лизин	0,55±0,06	4,34	0,53±0,03	4,29
Гистидин	0,53±0,05	4,18	0,43±0,03	3,97
Аргинин	0.56±0,02	4,42	0,51±0,02	4,13
Сумма	12,66		12,34	

Содержание глюкозы в крови яремной вены у коров опытной группы было несколько выше, чем у животных контрольной группы (3,34±0,16 и 3,55±0,26 ммоль/л соответственно), что обусловлено «сберегающим» действием дополнительно введенной в рацион животных «защищенной» жировой добавки.

В результате проведенных исследований установлено, что повышение уровня обменной энергии в рационе высокопродуктивных коров в начале лактации за счет включения «защищенной» жировой добавки привело к увеличению молочной продуктивности и суточной продукции белка у коров за счет энергообеспеченности синтетических процессов в молочной железе и тканях организма, а также способствовало снижению использования аминокислот на энергетические цели и жирообразование.

Список литературы:

1. Агафонов, В. И. Нормирование энергетических затрат у лактирующих коров./ В. И. Агафонов// Актуальные проблемы биологии в животноводстве: Материалы международной конф. - Боровск.: 2006. - С. 17-18.

2. Асатиани, В. С. Новые методы биохимической фотометрии. М.: Наука, 1965, 544 с.

3. Григорьев, Н. Г. Энергетический и протеиновый

комплекс кормов для жвачных./ Н. Г. Григорьев, А. И. Фицев // Проблемы и перспективы развития теории питания жвачных животных на основе субстратной обеспеченности метаболизма: Материалы координационного совещания ВНИИФБиП. - Боровск. - 1999. - С. 81- 96.

4. Медведев И. К. Проблемы и перспективы развития теории питания жвачных животных на основе субстратной обеспеченности метаболизма. Мат. коорд. сов., 1999: 41-49.

5. Методы биохимического анализа. Справочное пособие (под ред. акад. Б. Д. Кальницкого). Боровск, 1997, 357 с.

6. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве. М.: Колос, 1989, - 304 с.

7. Овчаренко, Э. В. Механизмы влияния уровня кормления на количество и состав молока у коров./ Э. В. Овчаренко, И. К. Медведев // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: Тезисы докладов ВНИИФБиП с/х животных. - Боровск, 2000. - С. 178 - 179.

8. Физиологические потребности в энергетических и пластических субстратах и нормирование питания молочных коров с учетом доступности питательных веществ. Справочное руководство. Боровск, 2007, - 125 с.

9. Янович, В. Г. Липогенная роль аминокислот в тканях животных./ В. Г. Янович, С. В. Бродин, С. Б. Корнят//Актуальные проблемы биологии в животноводстве.- Боровск.- 2000. - С.257 - 258.

10. Cant, J. P. Mammary amino acid utilization in dairy cows fed fad and its relationship to milk protein depression. / J.P. Cant, J. Depeters, R.L. Baldwin 111: Dairy Sci. - 1993. - Vol.76. - P. 762 - 774.

11. Mepham, T. B. Biosynthesis of milk protein./ T. B. Mepham. In: Development in dairy chemistry. I. Protein (ed. P.

F. Fox), 1983: 115-156.

THE INFLUENCE OF HIGH LEVEL OF ENERGY IN RATION OF THE HIGH-PRODUCTIVE COWS ON THEIR PRODUCTIVITY AND PROVISION

J. Y. Sizova, the candidate of biological sciences, the docent of the chair «Bases of agriculture, chemistry and ecology» the NG1EI

Annotation. The fat level in dry ration of milking cows in the first period of lactation has influenced on the milk productivity and nitrous exchange of these animals.

The keywords. Milking cows, protein feeding, exchanging energy, and nitrous exchange.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЫ РАНСФОРМАТОРОВ ПРИ НЕОДИНАКОВЫХ КОЭФФИЦИЕНТАХ ТРАНСФОРМАЦИИ

А. С. Серебряков, *д.т.н., профессор Нижегородский филиал МИИТ,* ***Д. А. Семенов,*** *аспирант, преподаватель кафедры «Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства» ГОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»*

Аннотация. Рассмотрена работа параллельно включенных трансформаторов в идеальных условиях и проанализировано, в какой степени ухудшается использование трансформаторов при неодинаковых коэффициентах трансформации.

Ключевые слова. Повышения надежности, коэффициенты трансформации, уравнительный ток, ток нагрузки, загрузка трансформаторов.

Трансформаторы могут включаться на параллельную работу с целью обеспечения резервирования и повышения надежности электроснабжения потребителей. Если вместо одного трансформатора, рассчитанного на максимальную мощность нагрузки, установить два или несколько трансформаторов, имеющих ту же суммарную мощность, то при малых нагрузках часть параллельно работающих трансформаторов можно отключить и тем самым и уменьшить потери электроэнергии и увеличить КПД системы электроснабжения. Включение на параллельную работу может производиться и в том случае, когда Мощность потребителей в течение нескольких лет постепенно увеличивается и один ранее установленный

трансформатор не может обеспечить увеличение мощности потребителей.

При эксплуатации параллельно включенных трансформаторов возникает проблема распределения нагрузки между ними пропорционально их номинальным мощностям. Параллельную работу трансформаторов считают идеальной, если в режиме любой нагрузки каждый трансформатор загружен пропорционально его номинальной мощности и полная мощность нагрузки равно арифметической сумме всех мощностей параллельно работающих трансформаторов. При включении на параллельную работу одинаковых по мощности и по конструктивному исполнению трансформаторов равномерное распределение нагрузки между ними достигается автоматически в силу симметрии параллельно включенных элементов (рис.1).

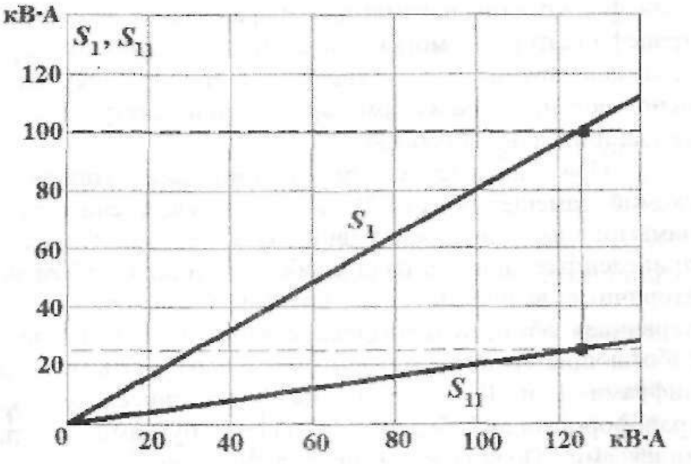

рис. 1.

На рис.1 приведен график распределения мощности нагрузки между двумя параллельно работающими трансформаторами в идеальных условиях. Мощности трансформаторов S_1=100 кВ·А и S_{11}=25 кВ·А.

Напряжения короткого замыкания трансформаторов $u_{к1\%} = u_{к11\%} = 5{,}5$ %, составляющие напряжения короткого замыкания $u_{к1а} = u_{к11а} = 2{,}4$ %, $u_{к1р} = u_{к11р} = 4.95$ %/

Из рис.1 видно, что мощность нагрузки распределяется между параллельно работающими трансформаторами прямо пропорционально их номинальным мощностям. При нагрузке 100 кВ·А нагрузку в 80 кВ·А берет первый трансформатор, а нагрузку в 20 кВ·А берет второй. При номинальной нагрузке 125 кВ·А нагрузку в 100 кВ·А берет первый трансформатор, а нагрузку в 25 кВ·А - второй, то есть, оба трансформатора в этом случае работают с номинальной нагрузкой.

В реальных условиях эксплуатации трансформаторов параметры параллельно включенных трансформаторов могут отличаться друг от друга. Проанализируем, в какой степени ухудшается использование трансформаторов при отступлении от условий идеальной работы.

При анализе будем пользоваться упрощенной схемой замещения (рис.2), то есть будем считать, что намагничивающие токи равны нулю и трансформаторы приведенные, причем, ради удобства, чтобы не обозначать вторичные величины со штрихами, будем считать, что первичная обмотка приведена к вторичной. Параллельно работающие трансформаторы будем обозначать римскими цифрами I и II, а величины, относящиеся к этим трансформаторам, будем обозначать буквами с этими индексами. Поскольку в приведенных трансформаторах первичные токи равны вторичным, то не будем в каждом трансформаторе делать между ними различие, а будем обозначать только принадлежность тока к данному трансформатору, то есть будем обозначать ток первого прансформатора I_1, второго - I_{11}, а ток в нагрузке - I.

Однолинейная схема включения для двух параллельно работающих трансформаторов приведена на рис. 2,а. Схема замещения, соответствующая двум параллельно работающим однофазным трансформаторам или двум одноименным фазам трехфазного трансформатора приведена на рис. 2, 6.

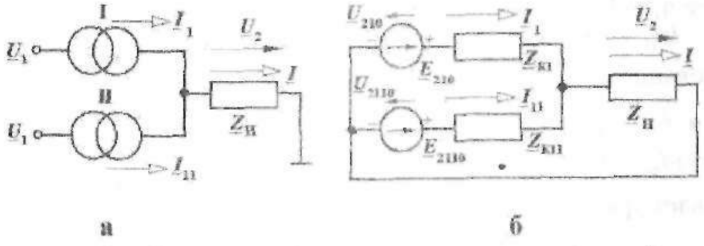

Рис. 2. Схема включения (а) и схема замещения (б) для двух параллельно работающих трансформаторов

Трансформаторы в схеме замещения на рис.2,б представлены источниками напряжения, ЭДС которых равна номинальному напряжению на выводах вторичной обмотки (напряжению в режиме холостого хода), а внутреннее сопротивление - сопротивлению короткого замыкания. Чтобы в замкнутом контуре, образованном источниками $\underline{E}_{210}$, $\underline{E}_{2110}$ и малыми сопротивлениями короткого замыкания $\underline{Z}_{K1}$ и $\underline{Z}_{K11}$ не возник уравнительный ток, необходимо, чтобы вторичные номинальные напряжения всех трансформаторов имели одинаковые значения и совпадали по фазе, то есть, чтобы трансформаторы принадлежали к одной группе соединений обмоток и имели одинаковые коэффициенты трансформации.

Проанализируем, в какой степени ухудшается использование трансформаторов при неодинаковых коэффициентах трансформации.

Будем считать, что напряжения короткого

замыкания удовлетворяют идеальным условиям, то есть они обратно пропорциональны мощностям параллельно работающих трансформаторов. Однако коэффициенты трансформации неравные. Пусть $n_1 < n_{11}$. Следовательно, $U_{10} - < U_{110}$. В этом случае в замкнутом контуре, образованном сопротивлениями короткого замыкания $\underline{Z}_{K1}$ и $\underline{Z}_{K11}$ (рис.2, б) под действием разности напряжений $\Delta U = U_{10} - U_{110}$ даже при отсутствии внешней нагрузки возникает уравнительный ток

$$\underline{I}_y = \frac{U_1 : n_1 - U_1 : n_{11}}{\underline{Z}_{K1} + \underline{Z}_{K11}} = \frac{U_1\left(\frac{n_{11} - n_1}{n_1 n_{11}}\right)}{\underline{Z}_{K1} + \underline{Z}_{K11}}, \quad (1)$$

который нагружает вторичные и, соответственно, первичные обмотки трансформатора. Уравнительный ток за счет падений напряжений изменяет напряжение на вторичных обмотках трансформаторов, понижая его на первом и повышая на втором, в результате чего устанавливается некоторое вторичное напряжение $U_{10} - < U_2 < U_{110}$. При включении нагрузки $\underline{Z}_H$ в обмотках трансформатора кроме уравнительного тока возникает ток нагрузки. Уравнительный ток, складываясь геометрически с током нагрузки, обусловливает непропорциональную загрузку трансформаторов.

Для анализа соотношений токов составим для схемы замещения (рис.2,б) уравнения по законам Кирхгофа:

$$\underline{I}_1 + \underline{I}_{11} - \underline{I} = 0, \quad (2)$$

$$\underline{Z}_{K1}\underline{I}_1 + \underline{Z}_H\underline{I} = \underline{U}_{10}, \quad (3)$$

$$\underline{Z}_{K11}\underline{I}_{11} + \underline{Z}_H\underline{I} = \underline{U}_{110}, \quad (4)$$

Запишем уравнения (2)-(4) в матричной форме:

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ \underline{Z}_{K1} & 0 & \underline{Z}_H \\ 0 & \underline{Z}_{K11} & \underline{Z}_H \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \underline{I}_1 \\ \underline{I}_{11} \\ \underline{\mathrm{I}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ \underline{U}_{10} \\ \underline{U}_{110} \end{bmatrix}. \quad (5)$$

Решение системы уравнений (5) дает следующие выражения для токов:

$$\underline{I}_1 = \frac{\underline{Z}_H(\underline{U}_{10} - \underline{U}_{110}) + \underline{Z}_{K11}\underline{U}_{10}}{\underline{Z}_{K1}\underline{Z}_{K11} + \underline{Z}_{K1}\underline{Z} + \underline{Z}_{k11}\underline{Z}}, \quad (6)$$

$$\underline{I}_{11} = \frac{\underline{Z}_H(\underline{U}_{110} - \underline{U}_{10}) + \underline{Z}_{K1}\underline{U}_{110}}{\underline{Z}_{K1}\underline{Z}_{K11} + \underline{Z}_{K1}\underline{Z} + \underline{Z}_{k11}\underline{Z}}, \quad (7)$$

$$\underline{I} = \frac{\underline{Z}_{K1}\underline{U}_{110} + \underline{Z}_{K11}\underline{U}_{10}}{\underline{Z}_{K1}\underline{Z}_{K11} + \underline{Z}_{K1}\underline{Z} + \underline{Z}_{k11}\underline{Z}}, \quad (8)$$

Па рис. 3 приведены графики распределения нагрузки при активно-индуктивной нагрузке ($\cos\varphi = 0{,}8$; $\sin\varphi = 0{,}6$) и разнице коэффициентов трансформации в 2 %. Как видно из рис.3,а, ($n_1 < n_{11}$) при загрузке первого трансформатора на 100 кВ·А второй трансформатор загружается только на 17 кВ·А, а мощность нагрузки составляет 116,7 кВ·А вместо возможных 125 кВ·А.

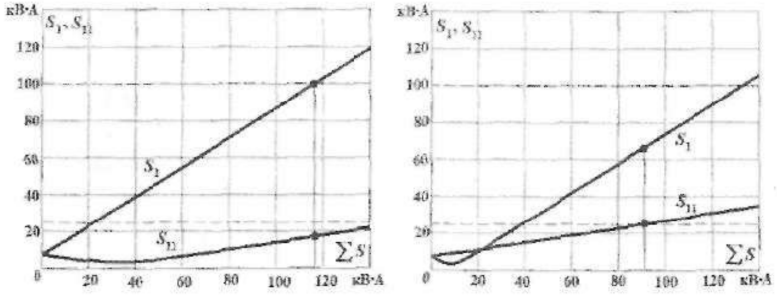

Рис. 3 Распределение нагрузки между двумя параллельно работающими трансформаторами при активно-индуктивной нагрузке: а) $n_1 < n_{11}$ б) $n_1 < n_{11}$.

Таким образом, при неравенстве коэффициентов трансформации при полной загрузке одного трансформатора второй оказывается недогружен. При попытке загрузить второй трансформатор до номинальной мощности первый трансформатор бу|цет перегружаться, что недопустимо.

Таким образом, полная мощность в нагрузке не достигает значения, равного сумме установленных мощностей. Такое положение вызвано тем, что токи в трансформаторах имеют разные фазы и в нагрузке они складываются не арифметически, а геометрически. При этом их геометрическая сумма, а следовательно, и геометрическая сумма мощностей оказывается меньше арифметической.

Учитывая сказанное, на практике при параллельной работе трансформаторов допускают в общем случае различие коэффициентов трансформации не более 0,5 % их среднего значения, а для трансформаторов с коэффициентом трансформации п < 3 не более 1 %. При таком различии в коэффициентах трансформации разность

вторичных ЭДС невелика и уравнительный ток незначителен.

Список используемой литературы:

1. Серебряков, А. С. Трансформаторы. Учебное пособие. - Княгинино: НГИЭИ, 2010. - 300 с.

2. Серебряков, А. С. MATHCAD и решение задач электротехники. Учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта. М: Маршрут, 2005. - 240 с.

THE RESERCHN OF PARALLEL WORK OF THE TRANSFORMATORS WITS DIFFERENT INDEXES OF TRANSFORMATION

A. S. Serebryakov, the doctor of technical sciences, N. Novgorod department MIIT;

D. A. Semenov, the post-graduate student, the teacher of the chair «Electrification and automatization of agricultural production» the NGIEI

Annotation. The work of parallel switched transformators in ideal conditions is considered. The level of disproving of using of the transformators with different indexes of transformation is analyzed.

The keywords. Increasing of reliability, indexes of transformation, equal current, loading current, transformator loading.

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Д. А. Семенов, *аспирант, преподаватель кафедры «Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства» ГОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»*

Аннотация. Рассмотрены различные способы повышения надежности трансформаторов в распределительных сетях и проанализированы причины снижения их срока службы.

Ключевые слова. Распределительные трансформаторы, регенерация, диагностика, мониторинг, адсорбент, старение изоляции, *tqδ.*

Наиболее важными аппаратами системы электроснабжения объектов агропромышленного комплекса в распределительных сетях (РС) являются трансформаторы. Это связано с тем, что ко всем производственным, коммунальным и бытовым сельскохозяйственным потребителям электроэнергия доставляется непосредственно по распределительным электрическим сетям. Распределительные сети на напряжение 10... 0,38 кВ представляют собой наиболее разветвленную и протяженную часть в электросетевой системе и являются важным звеном в инфраструктуре агропромышленного комплекса [4, 202]. РС оказывают большое влияние на устойчивость функционирования сельскохозяйственного производства. Большей частью РС построены по радиальной схеме с применением воздушных (ВЛ) и кабельных (КЛ) линий. В настоящее

время в эксплуатации находятся более 3 млн. км ВЛ (из них 220 тыс. км линий 110 кВ; 180 тыс. км 35 кВ; 1,2 млн. км 6-10 кВ; 1,4 млн. км 0,4 кВ). На селе установлено 16700 подстанций 35/6... 10 кВ, порядка 550 тыс. трансформаторных пунктов (ТП) 6... 10/0,4 кВ [2]. Главная особенность электроснабжения сельскохозяйственных потребителей заключается в том, что электроэнергию надо подводить к большому числу сравнительно маломощных объектов на большой территории. В результате протяженность сетей в расчете на единицу мощности потребителей во много раз превышает эту величину в других отраслях народного хозяйства. А стоимость электроснабжения потребителей в сельской местности составляет 75 % от общей стоимости электрификации, включая стоимость машин [5].

Повышение надежности электроснабжения сельского хозяйства способствует увеличению качества и количества произведенной сельскохозяйственной продукции. Из прогноза совершенствования систем электроснабжения села до 2010 года электрические сети должны обеспечивать[3]: адаптацию к изменяющимся нагрузкам; минимум затрат на эксплуатацию и обслуживание линий путем снижения аварийности; электрическую и экологическую безопасность применением надежной аппаратуры, устройств релейной защиты и автоматики [2]; совершенствование систем учета электроэнергии, автоматизированного контроля и управления сбытом электроэнергии; экономическую эффективность распределения и подачи электроэнергии при минимуме ее потерь в сетях; техническую и технологическую восприимчивость к автоматизации и телемеханизации.

Распределительные трансформаторы мощностью 25 - 630 кВ•А напряжением 6 - 10 кВ - наиболее массовая

серия из производимых и эксплуатируемых трансформаторов. Объем их составляет более 3 млн шт. с установленной мощностью более 350 млн кВ•А. Производство и эксплуатация этих трансформаторов требует значительных материальных и трудовых затрат, любое снижение затрат дает существенную экономию в народном хозяйстве. Так, ежегодно затраты на обслуживание одного распределительного трансформатора традиционной конструкции составляют 7-8 % от его первоначальной стоимости, на возмещение потерь холостого хода расходуется 260 р./кВт в год, короткого замыкания - 44 р./кВт в год [1].

В целом от потерь в магнитопроводах теряется 4 % производимой в стране электроэнергии, причем значительная часть потерь приходится на распределительные трансформаторы. Снижение затрат на производство и эксплуатацию трансформаторов является основной задачей изготовителей, для решения которой необходимо:

- снизить расход активных материалов при использовании наиболее эффективной магнитной системы;
- снизить материалоемкость при применении гофрированных баков;
- повысить надежность трансформаторов;
- исследовать реальные условия эксплуатации трансформаторов;
- привести в соответствие реальные условия эксплуатации и технические требования на изделие.

Для решения этих вопросов выбран метод функционально-стоимостного анализа [1].

В связи с вышеизложенным, повышение надежности распределительных трансформаторов является главной задачей для качественного электроснабжения различных потребителей. Поэтому далее мы рассмотрим

основные пути повышения надежной работы трансформаторов и причины снижения срока эксплуатации.

На сегодня наиболее эффективным средством повышения надежности работы трансформаторного оборудования является внедрение методов и средств оперативной диагностики. Т.е. применение приборов мониторинга масляных трансформаторов. Например, прибор корпорации «Энергомаш (Екатеринбург) - Уралэлектротяжмаш» ТМТ-1, который позволяет: контролировать температуру верхних слоев масла трансформатора; определять максимальные и минимальные значения температуры за контролируемый период (день, неделю, месяц и год); задавать систему охлаждения (Д, Д Ц, Ц или М); сигнализировать о возникновении нештатных ситуаций при превышении уставок по температуре; энергонезависимое хранение всех контролируемых параметров; выдавать всю перечисленную информацию по интерфейсу в систему АСУ ТП; а также точно контролировать температурные режимы, влияющие на срок службы трансформатора [6]. При этом контролируя ток нагрузки и температуру масла, по известной схеме теплового моделирования определяется температура наиболее нагретой точки (ННТ) обмотки. Знание температуры ННТ позволяет рассчитывать остаточный ресурс трансформатора [7].

Обследования, проведенные на ремонтных предприятиях [5], показывают, что основными причинами выхода из строя трансформаторов 6... 10/0,4 кВ является разрушение обмотки высокого напряжения и выгорание шпилек крепления низковольтных выводов. Обмотка высокого напряжения может выйти из строя либо из-за плохой зашиты от перенапряжений, либо от перегрузки. Низковольтные вводы разрушаются только из-за

перегрузок. Защитой ТП, а соответственно, продления его срока службы является надежность работы релейных защит распределительных сетей, сокращение времени отключения аварийных участков линий 10 и 35 кВ, что снижает масштабы разрушений и снижает затраты на эксплуатацию и обслуживание линий, автоматического секционирования распределительных сетей 10 кВ [9]. Применение средств секционирования существенно улучшает технико-экономические показатели электроснабжения сельского хозяйства, сокращает недоотпуск электроэнергии потребителям и значительно сокращает трудозатраты на отыскание повреждений [5].

Для отвода тепла от обмоток и магнитопровода к стенкам бака применяют трансформаторное масло, которое повышает электрическую прочность изоляции. При работе в трансформаторе масло постепенно стареет, при этом увеличивается вязкость масла и ухудшаются его электроизоляционные свойства. Скорость старения возрастает при повышенной температуре, при доступе воздуха и особенно при соприкосновении с озоном. Чтобы восстановить свойства масла применяют регенерацию [8]. Для непрерывного процесса регенерации масла в работающем трансформаторе, он снабжается термосифонным фильтром с адсорбентом. Также рекомендуется добавление к трансформаторному маслу ингибиторов (антиокислительных присадок) которые замедляют его старение, что позволяет увеличить срок эксплуатации масла и дает большой экономический эффект [7].

При длительных сроках эксплуатации основной причиной электрического старения являются частичные разряды (ЧР), которые представляют собой локальные пробои ослабленных участков высоковольтной изоляции. К резкому росту числа ЧР могут привести увлажнение и

нагрев изоляции, соответственно, снижается срок службы. Поэтому для повышения надежности трансформаторов должно уделяться особое внимание контролю состояния изоляции и ее сушке.

Существуют различные методы контроля, такие как контроль изоляции с использованием явления абсорбции, контроль изоляции по емкостным характеристикам, контроль изоляции по величине тангенса угла диэлектрических потерь *tqδ,* контроль изоляции по интенсивности частичных разрядов и по результатам газохроматографического анализа проб масла. Описание всех методов приведено в [7]. Измерение *tqδ* при частоте 50 Гц является одним из наиболее распространенных методов контроля изоляции электрооборудования высокого напряжения, поскольку распределительные дефекты (увлажнение, ионизация газовых включений) вызывают увеличение диэлектрических потерь. Измерение значения *tqδ* дает представление о качестве изоляции, а характер изменения *tqδ* при периодических измерениях позволяет судить об ухудшение свойств изоляции. Величину *tqδ* измеряют с помощью моста переменного тока Р5026 или Р5026М [7, 234].

Для ограничения теплового старения и обеспечения требуемого срока службы изоляционной конструкции, для отдельных видов изоляции устанавливаются в соответствии с ГОСТ и рекомендациями международной электротехнической комиссии (МЭК) наибольшие допустимые рабочие температуры.

Чтобы своевременно выявить развивающиеся дефекты и не допускать внезапных пробоев электрической изоляции, свойства ее в процессе эксплуатации периодически проверяют. Для этого производят периодический контроль и испытания изоляции, а в случае необходимости - ее ремонт. Эти мероприятия

обеспечивают поддержание необходимой степени надежности электрооборудования в процессе эксплуатации. Периодический контроль трансформаторного оборудования необходим и для обеспечения выбора очередности его замены.

Список литературы:

1. Бормосов, В. А. Перспективы и состояние разработок распределительных трансформаторов массовых серий. / В. А. Бормосов М. Н. Костоусова, А. Ф. Петренко, Н. Е.Смольская. http://www.transform.ru/articles/html/03project/a000001.article
2. Колягин, К. К. Моделирование аналоговых и цифровых реле с учетом насыщения трансформаторов тока. Повышение эффективности работы энергосистем: Труды ИГЭУ. Вып.5. Под ред. В. А. Шуина, М. Ш. Мисриханова.- М.: Энергоатомиздат, 2002. 520 с. 395-409.
3. Кузнецов, А. П. Определение мест повреждения на воздушных линиях электропередачи. М.: Энергоатомиздат, 11989. - 94 с.
4. Овчинников, В. В. Защита электрических сетей 0,4...35 кВ. Часть 11 М.: НТФ «Энергопресс», 2002. - 64 с.
5. Попов, Н. Ф. Повышение надежности электроснабжения сельского хозяйства путем совершенствования релейных защит от аварийных режимов в сетях 0,38...35 кВ. Диссертация на соискание ученой степени доктор техн. наук. Кострома, 2006.- 76 с.
6. Приборы мониторинга силовых трансформаторов. http://www.energyland.info/analitic-show-56370
7. Серебряков, А. С. Трансформаторы. Учебное пособие. / А. С. Серебряков. - Княгинино: НГИЭИ, 2010. - 300 с.

8. Семенов, Д. А. Измерение абсорбционных параметров силовых трансформаторов. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения д.т.н. А.С. Серебрякова. - Княгинино: НГИЭИ, 2009. - 216 с.

9. Троценко, А. А. Вопросы использования теории релейных устройств для логического анализа и синтеза релейной защиты электрических систем. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук. Свердловск, 1973.- 59 с.

THE INCREASING OF OPERATIOAL RELIABILITY OF THE SPREADING TRANSFORMATORS

D. A. Semenov, the post-graduate student, the teacher of the chair «Electrification and automatization of agricultural production» the NGIEI

Annotation. Different methods of: increasing of operational reliability in the spreading nets are considered. The reasons of decreasing its exploitation date are analyzed.

The keywords. Spreading transformators, regeneration, diagnostics, monitoring, adsorbent, isolation growing old.

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

И. Ф. Коробков, *заведующий лабораторией кафедры «Электрификация и автоматизация с.-х. производства», ГОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»;*
Т. В. Шилова, *доцент кафедры «Электрификация и автоматизация с. -х. производства» ГОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»*

Аннотация. В статье приведены результаты исследования работы электродвигателей в сельском хозяйстве. Указаны причины вызывающие нарушение нормальной работы электрооборудования и способы их устранения.

Ключевые слова. Неполнофазный режим, падение напряжения, асимметрия в электрических сетях, аварийный режим.

В нашей стране целенаправленно осуществляется техническое перевооружение сельскохозяйственного производства, заменяется морально устаревшее и малопроизводительное оборудование на более качественное и надежное, отвечающее требованиям современного производства.

Развитие сельскохозяйственной техники тесно связано с применением автоматизированного электропривода. В сельскохозяйственных предприятиях любой формы собственности насчитывается значительное количество электродвигателей, около 95 % от них приходится на асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором. Однако их эксплуатационная

надежность остается еще недостаточной.

Число электродвигателей, используемых агропромышленном производстве, занимает значительное место в энерговооруженности хозяйств. Практически нет ни одной отрасли сельского хозяйства, где бы не использовались электродвигатели.

Большое количество электродвигателей используется на механизированных производственных участках. Например, на пунктах первичной обработки зерна, на животноводческих фермах и комплексах, в различных мастерских и других участках. В основном применяются электродвигатели сравнительно небольшой мощности (до 7 кВт, значительно реже до 30 кВт). Мощность большинства двигателей, используемых в сельском хозяйстве, составляет от 1,5 до 5,5 кВт. Это необходимо учитывать при приобретении, установке и регулировке устройств защиты.

Отказы электродвигателей вызывает нарушения технологических процессов, что наносит ощутимый ущерб народному хозяйству из-за недодачи продукции, уменьшения продуктивности животных, нерациональному использованию энергетических ресурсов и т.д. Кроме того, для восстановления электродвигателей затрачивается большое количество материалов (обмоточного провода, электротехнической стали, изоляционного материала), электроэнергии и рабочего времени.

Анализ причин отказов электродвигателей показал, что, несмотря на тяжелые условия работы в сельском хозяйстве, подавляющее большинство их можно было сохранить при надежной и правильно выбранной защите. Поэтому проблема повышения надежности электродвигателей в агропромышленном производстве путем совершенствования их защиты актуальна и имеет большое народнохозяйственное значение.

Условия работы электродвигателей в сельском хозяйстве

Условия эксплуатации электродвигателей в сельском хозяйстве отличаются от условий их работы в промышленности.

На промышленных предприятиях подавляющее большинство электродвигателей находятся в нормальных условиях окружающей среды и они обычно оптимально загружены, напряжение трехфазной сети при этом симметрично и стабильно. Обслуживают электродвигатели и электрические сети, как правило, электротехнический персонал высокой квалификации.

В сельскохозяйственном производстве многие электродвигатели находятся в неблагоприятных условиях, они неправильно загружены, работают кратковременно, во многих случаях с большими перерывами; подведенное напряжение трехфазной сети часто не стабильно, с переменной асимметрией, что обусловлено смешанным подключением одно-, двух- и трехфазных потребителей. К тому же обслуживание электродвигателей и питающих внутрихозяйственных сельских электросетей находятся на весьма низком уровне.

Все эти факты отрицательно влияют на эксплуатационную надежность электродвигателей, применяемых в сельском хозяйстве.

Рассмотрим более подробно условия работы электродвигателей на предприятиях агропромышленного комплекса.

Влияние окружающей среды

Многие технологические процессы в сельскохозяйственном производстве выполняются в тяжелых условиях окружающей среды, неблагоприятных для работы электродвигателей. Пыль на мельницах, пунктах первичной переработки зерна, в комбикормовых цехах, большая влажность и присутствие агрессивных

газов в животноводческих помещениях, резкие колебания и значительное понижение температуры в зимнее время на открытой территории, высокая температура в котельных и зерносушилках. Все это осложняет эксплуатацию электродвигателей.

Максимально допустимая мощность электродвигателя определяется по допустимой температуре статорной обмотки при температуре окружающей среды 40°С. Очевидно, что реальная температура значительно влияет на допустимую мощность электродвигателя. Влажность и агрессивная среда также наносят большой вред, снижая сопротивление изоляции статорной обмотки, вызывают окисления контактных зажимов и всего электродвигателя. Особенно неблагоприятно на двигатели влияет среда животноводческих помещений. Если в животноводческом помещении нет системы поддержания микроклимата, то часто относительная влажность достигает 100 %, а в воздухе образуется недопустимая концентрация аммиака, сероводорода, углекислого газа. Такое положение особо опасно для электроустановок, в том числе и для электродвигателей. Отсюда следует, что электродвигатели в животноводческих помещениях работают при пониженной температуре окружающей среды по сравнению с максимально допустимой (40°С), поэтому они могут развивать большую максимальную мощность. В то же время они находятся в помещениях с химически активной средой, повышенной относительной влажностью, что разрушает изоляцию обмоток электродвигателей в целом.

Нагрузка электродвигателей

Разнообразие сельскохозяйственных машин определяет различные режимы работы. Так, например, у

электродвигателей вентиляторов, калориферов, центробежных насосов постоянные нагрузки, и поэтому ток нагрузки меняется только при изменении напряжения питания.

У электродвигателей некоторых станков в механических мастерских, пилорам, кормодробилок и др., нагрузки резко переменные и испытывают частые кратковременные перегрузки. Некоторые электродвигатели могут быть длительно и опасно перегружены. Это происходит при использовании дробилок при измельчении сырого зерна. Но если разумно уменьшить их подачу, дробилку можно и в этом случае успешно эксплуатировать.

Аналогичное положение наблюдается на пилорамах, если подача выбрана неправильно.

Допустимая нагрузка электродвигателя зависит от длительности непрерывной работы и температуры окружающей среды, т.к. определяющим фактором мощности является допустимая температура статорной обмотки. Если температура обмотки превышает допустимую, электродвигатель выходит из строя.

На практике электродвигатели часто выбирают (устанавливают) с явно завышенной мощностью. При этом двигатели недогружены, их мощность используется недостаточно, в результате снижается КПД и коэффициент использования мощности (cos φ).

В некоторых случаях электродвигатели в сельскохозяйственном производстве могут получать длительную опасную перегрузку, например в нориях, когда транспортируется слишком сырое зерно. Все это следует учитывать при определении вероятности возникновения аварийных режимов.

Время работы электродвигателем

Сельскохозяйственное производство отличается сезонностью и в основном односменной работой. Поэтому электродвигатели в сельском хозяйстве сравнительно мало используются как в течение суток, так и в течение года. Время работы двигателей зависит от объема производства, технологии, числа работающих машин и их производительности, а также от уровня электромеханизации данного технического процесса.

В хозяйствах в течение года особенно мало эксплуатируются электродвигатели станков в мастерских и они имеют малую продолжительность непрерывной работы. Электродвигатели на зерноочистительно-сушильных агрегатах в период уборки часто работают круглосуточно, но это бывает 4-5 недель в году. Работа транспортеров по уборке навоза в животноводческих помещениях производится каждый день, но время работы составляет 1-1,5 часа в сутки. Доение коров проводят ежедневно, но доильные установки (вакуумные насосы) работают 6-7 часов в сутки. Таким образом, электродвигатели в сельском хозяйстве резко различаются по продолжительности непрерывной работы в течение суток, года. Продолжительность непрерывной работы и время соответствующих перерывов следует принимать во внимание при выборе защиты. Часто электродвигатели работают так кратковременно, что за это время температура статорной обмотки очень мало повышается, не достигая допустимой. Такие электродвигатели могут работать со значительными перегрузками.

Особенности сельских электрических сетей

На промышленных предприятиях силовые и осветительные электросети, как правило, разделены, а расстояние от приемника электрической энергии до

трансформатора обычно невелико. Поэтому напряжение трехфазной силовой сети стабильно и симметрично.

В сельских электросетях имеет место значительная протяженность низковольтных линий, а также смешанное подключение одно- двух- и трехфазных потребителей, что сильно влияют на стабильность и симметрию трехфазных напряжений. Именно одно- и двухфазные потребители, общая мощность которых часто очень значительная, вызывают асимметрию в сельских электрических сетях. Это приводит к перегрузке отдельных фаз, особенно в часы максимальной нагрузки. Подключение и отключение всех одно- и двухфазных потребителей происходит без определенной закономерности. Это означает, что в сельских электросетях всегда существует переменная асимметрия, которая влияет на стабильность работы устройств защиты электродвигателей.

Основные аварийные режимы электродвигателей в сельском хозяйстве

Для осуществления правильной и надежной защиты электродвигателей необходимо знать причины их отказов.

Основные (аварийные режимы и отказы возникают по следующим причинам (по данным исследований Латвийской сельскохозяйственной академии):

1. Обрыв фазы 40-50 %.
2. Затормаживание ротора 20-25 %.
3. Технологические перегрузки (перегрузки по току).
4. Пониженное сопротивление изоляции 10-15 %.
5. Недостаточное охлаждение 8-10 %.

Как видно из приведенных данных основной аварийный режим электродвигателей в сельском хозяйстве

- обрыв фазы. Если этот режим является следствием однофазного КЗ (короткого замыкания), то ЭДС

(электродвижущая сила), генерируемая в поврежденной фазе электродвигателя, работающем на двух фазах, по исправной цепи со стороны двигателя создает через место КЗ потенциал в нулевом проводе, который может быть причиной поражения людей и животных электрическим током.

На основании вышеизложенного, рассмотрим основные функциональные связи при аварийных режимах электродвигателей.

Рис. 1. Функциональные связи при аварийных режимах электродвигателей

Защита электродвигателей

Анализируя функциональные связи, можно выбрать аппаратуру для защиты электродвигателей при возникновении аварийных режимов. Тепловое реле (наиболее часто используют в устройствах защиты) хорошо моделирует температуру обмотки электродвигателя при равномерной и слабоизменяющейся нагрузке и хорошо защищает от технологических перегрузок. Оно срабатывает при работе в неполнофазном режиме. Вместе с тем он не защищает электродвигатель от КЗ (короткого замыкания).

Электромагнитный расцепитель защищает от КЗ.

УЗО (устройство защитного отключения) и ВД (выключатель дифференциальный) защищает от поражения электрическим током, реагирует на понижение сопротивления изоляции.

Всю аппаратуру защиты электродвигателей надо подбирать исходя из паспортных данных двигателя и условий работы.

В настоящее время разработаны и используются устройства комбинированной защиты.

К эффективным устройствам защиты можно отнести автоматические выключатели сериИ ВА. Автоматические выключатели серии ВА защищают от токов перегрузки (с выдержкой времени и без выдержки времени), короткого замыкания, недопустимого снижения напряжения с применением полупроводниковых расцепителей. В сочетании с УЗО или ВД выключатели серии ВА осуществляют эффективную защиту при правильной настройке. В настоящее время наиболее широко используются реле контроля трехфазного напряжения ЕЛ - 11 и другие.

Список литературы:

1. Бормосов, В. А. Перспективы и состояние разработок распределительных трансформаторов массовых серий. / В. А. Бормосов М. Н. Костоусова, А. Ф. Петренко, Н. Е. Смольская. http://www.transfomi.ru/articles/html/03project/a000001.article
2. Колягин, К. К. Моделирование аналоговых и цифровых реле с учетом насыщения трансформаторов тока. Повышение эффективности работы энергосистем: Труды ИГЭУ. Вып.5. Под ред. В. А. Шуина, М. Ш. Мисриханова.-М.: Энергоатомиздат, 2002. 520 с. 395-409.
3. Кузнецов, А. П. Определение мест повреждения на воздушных линиях электропередачи. М: Энергоатомиздат, 1989. - 94 с.
4. Овчинников, В. В. Защита электрических сетей 0,4...35 кВ. Часть 1. М: НТФ «Энергопресс», 2002. - 64 с.
5. Попов, Н. Ф. Повышение надежности электроснабжения сельского хозяйства путем совершенствования релейных защит от аварийных режимов в сетях 0,38...35 кВ. Диссертация на соискание ученой степени доктор техн. наук. Кострома, 2006.- 76 с.

THE PECULIARITIES OF EXPLOITATION OF THE ELECTRIC ENGINES IN AGRICULRURE

N. F. Korobkov, the manger of the laboratory of the chair «Electrification and automatization of agricultural production» the NGIEI;

T. V. Shilova, the decent of the chair «Electrification and automatization of agricultural production» the NGIEI

Annotation. The results of research of the electric engines in agriculture are given. The reasons of breaking of

normal work of electric equipment and the types of repairing are pointed.

The keywords. Non-fuel phase regime, the falling of tension, asymmetry in electric fields, alarm regime.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЕДИНОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ СЛУЖБЫ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ НА РАЙОННОМ УРОВНЕ В 70-80 ГГ. XX СТОЛЕТИЯ: ВЗГЛЯД ЧЕРЕЗ 40 ЛЕТ

Авторы: Новичков В. К, доцент ФГОУ ВПО «НГСХА»; Колпаков А. В., доцент ФГОУ ВПО «НГСХА»; Цилин С. В., аспирант ФГОУ ВПО «НГСХА»; Буравин А. В., инженер ФГОУ ВПО «НГСХА».

Ключевые слова. Отделение, служба, предприятие, сельхозтехника, объединение, мастерские, станции.

Аннотация. Приведен анализ деятельности инженерной службы Нижегородской области в период с 1970 года по настоящее время, дана краткая характеристика специализации всех ремонтных предприятий и их назначение.

В 70-80-е годы прошлого столетия единственным поставщиком сельскохозяйственной техники, запасных частей и ремонтных материалов был Государственный комитет СССР по производственно-техническому обеспечению сельского хозяйства «Союзсельхозтехника» (Председатель Комитета был членом правительства СССР на правах министра).

К этому периоду времени в основном было закончено строительство производственных баз всех

районных объединений «Сельхозтехника» в Горьковской области и изменялась только специализация ремонтных мастерских в связи с поставкой на село более современных машин.

До 1985 года специализированные ремонтные предприятия являлись самостоятельными юридическими лицами и подчинялись непосредственно областному объединению «Сельхозтехника». Так Выездновское специализированное отделение (Арзамасский район) ремонтировало тракторы ДТ-75 и коробки передач трактора К-700, Запрудновское специализированное отделение (Кстовский район) - ремонт картофелеуборочной техники, Лукояновское специализированное отделение - ремонт автомобилей завода УАЗ, Кочко-Пожарское специализированное отделение (Сергачский район) - ремонт автомобилей завода ЗИЛ, Уренское специализированное отделение - ремонт автомобилей завода ГАЗ (в основном ГАЗ-51).

Такая специализация имела много положительных сторон, а именно:

- на одном предприятии был сконцентрирован специальный станочный парк и необходимое технологическое оборудование;

- можно было укомплектовать данное предприятие квалифицированными кадрами узких специальностей;

- не распылялся по всей области узкий перечень дефицитных запасных частей (такое имелось в то время);

- можно было организовать изготовление определенного набора запасных частей собственными силами.

Но одной из отрицательных сторон специализированных отделений стало злоупотребление дефицитом многих запасных частей, особенно к автомобильному парку. В продажу они практически не

поступали, шли в основном в специализированные отделения, а те, в свою очередь, отпускали их, проводя через как бы выполненные работы по ремонту узлов и агрегатов, а иногда и ремонт автомобилей в целом. Это приводило к значительному удорожанию ремонта машин в хозяйствах. Злоупотребляло этим Лукояновское специализированное отделение. А когда из-за низкого качества ремонта автомобилей в Урене и Кочко-Пожарках туда не стали поставлять автомобили в ремонт, автошины не стали отпускать с торговых баз. И хозяйства ради шести новых автошин вынуждены были или отправлять в ремонт автомобили, или опять оформлять якобы выполненный ремонт автомобиля. Но в этом нельзя было винить только специализированные отделения. До них доводили, ежегодно увеличивая план выпуска промышленной продукции (один из недостатков плановой экономики).

Кроме специализированных отделений «Сельхозтехника» в некоторых районах были межрайонные торговые базы (МРБ). Это Гусевская МРБ (Сергачский район), Арзамасская МРБ, Павловская МРБ, Шахунская МРБ, Зеленогорская МРБ (Кстовский район) и центральная МРБ в г. Горьком (ст. Костариха). Данные межрайонные базы выполняли функции райагроснаба и поставляли новую технику и необходимые материально-технические средства, взимая за это обычную наценку в размере 11,2 %, куда входила и доставка по кольцевому завозу непосредственно в хозяйства.

В 1985 году все районные объединения и специализированные отделения, а также межрайонные базы и другие организации, обслуживающие сельское хозяйство в районах, свели в одно объединение. И это было оправдано на тот период времени, т.к. все материально-технические ресурсы и ремонты Техники были сконцентрированы в одних руках, и ответственность

за готовность техники также была за одним юридическим лицом.

В данные объединения входили следующие структурные подразделения:

1. Мастерские общего назначения со специализированными цехами:

- Б-Мурашкино - капитальный ремонт тракторов марки МТЗ;
- Лысково - капитальный ремонт двигателей Д-160;
- Бор - капитальный ремонт гидравлики, двигателей А-41 и СМД-14;
- Вад - капитальный ремонт косилки-измельчителя КИР-1,5;
- Воскресенск капитальные ремонт навозоуборочного транспортера ТСН-3,0Б;
- Городец - капитальный ремонт двигателей ГАЗ-21;
- Д-Константиново - ремонт электрооборудования, в т.ч. погружных водяных насосов;
- Пильна - капитальный ремонт свеклоуборочных комбайнов;
- Сеченово - капитальный ремонт прицепов типа 2ПТС-4 и т.д.

2. Станции технического обслуживания тракторов и автомобилей.

3. Станции технического обслуживания животноводческих ферм и крупных животноводческих комплексов.

4. Автомобильный парк.

5. Технический обменный пункт.

6. База снабжения запасными частями и ремонтными материалами.

7. Передвижные и стационарные средства диагностики машинно-тракторного парка.

8. Единая диспетчерская служба.

Каждое подразделение занималось выполнением работ конкретного вида

Ремонтные мастерские общего назначения

Кроме специализированного ремонта различной техники, что уже было отмечено выше, занимались еще и ремонтом тракторов и автомобилей (как правило, из готовых узлов и агрегатов, полученных по кооперации), которые имелись в каждой «Сельхозтехнике», а также и в хозяйствах района.

Кроме того, во многих мастерских было организовано изготовление запасных частей к сельскохозяйственным машинам, тракторам и автомобилям (в Богородске - восстановление, а затем и изготовление отвалов и лемехов к плугам и лап к культиваторам, в Сосновском - резинотехнические изделия, в Павлове - сиденья для автомобилей и автобусов и нестандартное оборудование: комплекты стойловых рам с обвязкой водопровода, регистры, паро-распределительные гребенки, конденсационные расширительные бачки, комплекты вентиляционных устройств с воздуховодами, дождевальные установки, трубные сантехнические заготовки, в Ковернино - полиэтиленовые изделия и фанера, во всех специализированных цехах по ремонту автомобилей - запасные части к автомобилям).

Следует отметить, что практически все мастерские были оснащены хорошими станками и специальным оборудованием, где хозяйства открывали заказы на изготовление различных деталей (например, вал привода к КИР-1,5), на ремонт шнеков, на изготовление всевозможного крепежа и т.д.

Станции технического обслуживания тракторов и автомобилей

Данные станции проводили техническое обслуживание тракторов и автомобилей, находящихся на собственном балансе, а также для хозяйств, где была слабая собственная материально-техническая база и соответственно отсутствовали пункты технического обслуживания. Обслуживание проводилось как по графику, так и в экстренных случаях по необходимости по вполне приемлемым в то время ценам.

Станции технического обслуживания животноводческих ферм и крупных животноводческих комплексов

На наш взгляд, это самое востребованное в то время структурное подразделение «Сельхозтехники». При каждом районном объединении имелось несколько бригад (три и более в зависимости от количества ферм в районе). Каждая бригада имела в своем распоряжении автопередвижную мастерскую типа «АЖ», укомплектованную специальным оборудованием для обслуживания ферм.

По согласованному графику, а иногда и по срочной заявке, бригада приезжала на ферму и выполняла весь необходимый комплекс работ, а именно:

- проверка вакуумных насосов, электромоторов, доильных ведер с крышками, пульсаторов и коллекторов в сборе, если имелись молокопроводы, то полную промывку с заменой стеклянных трубок, настройка холодильных установок с добавлением фреона;
- проверка и ремонт котлов-парооброзователей и водоподогревателей;
- измерение контура заземления электрооборудования в соответствии со сроками поверок и при необходимости ремонт электропроводки;

- осмотр и ремонт подвесных дорог для вывозки навоза и раздачи кормов;

ремонт навозоуборочных транспортеров с настройкой компрессорных станций для пневматического удаления навоза в навозохранилище;

- осмотр и ремонт автопоилок и трубопроводов, за отдельную плату и ремонт или замену водонапорных башен;

- осмотр и ремонт кормоцехов, а при подготовке к зимне-стойловому периоду содержания животных, наладка и ремонт цехов по запарке грубых кормов;

- ремонт всевозможных измельчителей кормов. Кроме перечисленных работ по ремонту

оборудования эти бригады принимали участие в капитальном ремонте дворов по полной замене, наладке и пуске полного комплекта оборудования ферм различного направления животноводства (крупнорогатый скот, свиноводство и т.д.).

Многие колхозы и совхозы пользовались услугами данных бригад и по монтажу агрегатов по приготовлению витаминно-травяной муки (АВМ), комплексов по очистке и сушке зерна (КЗС), цехов по приготовлению концентрированных кормов с последующим их техническим обслуживанием.

Для обслуживания птицеводческих ферм в системе объединения «Сельхозтехника» имелось Горьковское спецотделение, которое выполняло полный комплекс работ по монтажу, наладке и в последующем ремонте всего оборудования цехов птицефабрик треста «Птицепром» (вентиляция, электроосвещение, поение, раздача кормов, уборка помета и др.).

Автомобильный парк

Каждое районное объединение имело несколько десятков грузовых и специальных автомобилей. Кроме выполнения транспортных и погрузо-разгрузочных работ для собственных нужд объединение оказывало помощь транспортными и другими услугами хозяйствам района в течение всего календарного года. Зимой вывозка торфа и органических удобрений (как правило, со своим погрузчиком); весной - подвоз семян зерновых, семенного картофеля; летом - уборка трав, силосных и зерновых культур. Кроме транспортных работ выполняли всевозможные погрузо-разгрузочные работы, откачку из отстойников навозной жижи и т. д.

Технический обменный пункт

В 1970-1980 годы в каждом районном объединении «Сельхозтехника были созданы технические обменные пункты (ТОП). Основной задачей данных пунктов был сбор (в основном своим транспортом) изношенных тракторов, автомобилей, сельхозмашин, узлов и агрегатов к ним, доставка их на специализированные ремонтные предприятия как по области, так и за ее пределами. После выполнения капитального ремонта технические обменные пункты также доставляли непосредственно в хозяйства отремонтированные машины, узлы и агрегаты. В случае рекламации ТОП своими силами доставляли на ремонтные предприятия неисправные машины, узлы и агрегаты. Это было выгодно и организационно и экономически. Но задача технических обменных пунктов не ограничивалась только простыми перевозками ремонтного фонда и готовых агрегатов. Они способствовали широкому внедрению агрегатного метода ремонта и, соответственно, сокращению простоев техники в хозяйствах. За оказанные услуги ТОП взимали 2 % от прейскурантной стоимости

ремонта трактора. За автомобили, узлы и агрегаты услуги ценились немного выше.

База снабжения запасными частями и ремонтными материалами

Задачи базы были:

- доставка в хозяйства новой техники с заводов-изготовителей по разнарядке управлений сельского хозяйства, позднее районных агропромышленных объединений (РАНО);

работа с заводами-изготовителями по гарантийному ремонту машин в случае их рекламации (фирменное обслуживание заводы в то время, как правило, не проводили);

продажа запасных частей к тракторам, автомобилям и сельскохозяйственным машинам;

- продажа других материальных ценностей (цемент, крепежные изделия, карбид, электроды и другие материалы).

Передвижные и стационарные средства диагностики машинно-тракторного парка

Слежение за изменением технического состояния элементов машин диагностированием, переработка информации, принятие решения - вот основная задача, которая стояла перед данным подразделением. Данные работы выполнялись как на стационарных диагностических постах, так и на передвижных постах.

Единая диспетчерская служба

Создание единой диспетчерской службы (хозяйства

- районное объединение «Сельхозтехника» - управление

сельского хозяйства (РАПО) и другие предприятия и

организации) и усиление ответственности объединения

«Сельхозтехника» за обеспеченность заявок позволило инженерной службе хозяйств больше внимания уделять организации эксплуатации и технического обслуживания машинно-тракторного парка. Практически они не стали заниматься поисками запасных частей, узлов и агрегатов для ремонта. Для этого было достаточно по рации (были установлены определенные позывные для каждого района, хозяйства и свои частоты) передать диспетчеру района потребность в запасных частях, узлах и агрегатах. Данная заявка рассматривалась немедленно и если поиски внутри объединения были положительные, то по кольцевому завозу запасные части, узлы и агрегаты доставлялись хозяйство, а при необходимости и устанавливались на машины с помощью аварийной бригады «Сельхозтехники» (такие на период полевых работ имелись). В случае отсутствия в районном объединении «Сельхозтехника» заказанных материальных ценностей, изыскивались в других районах области и за ее пределами.

Таким же образом через диспетчерскую службу можно было дать заявку и на выезд аварийной бригады на животноводческую ферму вне графика, непосредственно в поле и на другие необходимые услуги. Это был большой прогресс в работе инженерной службы села. Рации кроме административного здания хозяйства, ремонтной мастерской стояли и в служебных автомобилях руководителей хозяйств, «Сельхозтехники», управления сельского хозяйства, главных инженеров хозяйств, в тракторах и комбайнах у звеньевых.

По этим же рациям руководство района имело ежедневную оперативную информацию не только о техническом состоянии МТП и принятых мерах по его

поддержанию в исправном состоянии, но и по надоям молока, по количеству вывезенных органических удобрений, по ходу полевых работ и другие сведения. По ходу поступления сведений районные и областные власти принимали соответствующие оперативные решения, что, в конечном счете, имело положительный результат.

Взаимоотношения районных объединений «Сельхозтехника» с сельхозтоваропроизводителями строились на договорной основе. Разработано было несколько вариантов договоров, обеспечивающих достаточную свободу при выборе организационных форм технического обслуживания.

Одним из вариантов предусматривалось выполнение основных ремонтно-обслуживающих работ силами самого хозяйства. Объединение производило капитальный ремонт техники, поставляло необходимые материально-технические средства и взимало за них обычную наценку. Такими договорами пользовались хозяйства, имеющие хорошие ремонтно-обслуживающие базы, оснащенные необходимым оборудованием и квалифицированными кадрами.

По другому варианту договора ремонтные работы в хозяйствах выполнялись при участии инженера-технолога районного объединения «Сельхозтехника». Это был так называемый «Богодуховский метод обслуживания». В то время Горьковской области данный метод был внедрен в Тонкинском районном объединении «Сельхозтехника».

В большинстве хозяйств применялась комбинированная форма технического обслуживания машин. Как правило, обслуживание тракторов, автомобилей, зерноуборочной техники проводилось силами самих хозяйств на типовые или приспособленных машинных дворах, а на обслуживание животноводческих ферм привлекались передвижные звенья

«Сельхозтехники».

В настоящее время от районных объединений «Сельхозтехника» Нижегородской области остались считанные единицы. Это в г. Богородск (занимается в основном изготовлением лемехов к плугам и лап к культиваторам), в р.п. Сосновское (изготовление резинотехнических изделий), в г. Павлово (изготовление комплектующих для автомобильных заводов), в г. Лысково (ремонт дизельных двигателей) и некоторые другие.

Неплохо работает в рыночных экономических условиях бывшее Канавинское МРО по продаже техники и запасных частей (в настоящее время ОАО «Нижегородагроснаб»).

ОАО «Нижегородагроснаб» - стабильно и успешно работающая компания, зарекомендовавшая себя в качестве надежного партнера по поставке качественной техники ведущих отечественных и зарубежных производителей. Компания является официальным дилером John Deere Agricultural Holdings, Kverneland group, Delaval, Производственное объединение «Минский автомобильный завод», Производственное объединение «Минский тракторный завод» и ряда других крупных предприятий. Предлагаемый ассортимент продукции насчитывает более 20 тысяч наименований запасных частей и более 500 видов и модификаций техники.

ОАО «Нижегородагроснаб» оказывает следующие виды работ и услуг:

- предпродажная подготовка;
- доставка техники непосредственно в хозяйства;
- выполнение гарантийных обязательств на срок, установленный заводом-изготовителем;
- послегарантийное обслуживание на основе договоров с потребителями;
- продажа запасных частей, узлов и агрегатов.

Продажа новой техники проводится по всевозможным программам (лизинг, рассрочка и т.д.).

Для демонстрации передовых ресурсосберегающих технологий непосредственно в полевых условиях и на животноводческих фермах ОАО «Нижегородагроснаб» в 2005-2007 годах приобрели два хозяйства в Больше-Болдинском районе. В настоящее время это ОАО «Агрофирма Русское поле» и ОАО «Агрофирма Сергеевское». В этих хозяйствах ежегодно увеличивается поголовье крупного рогатого скота. Компания планирует к 2012 году довести общее поголовье КРС до 2240 голов (в т.ч. 840 коров), валовое производство молока - 51600 ц, мяса -3500 ц, надой на одну корову - 6143 кг, а привес КРС до 685 г в сутки.

Сельскохозяйственные предприятия компании имеют положительные результаты и в растениеводстве. Валовой сбор зерна в ОАО «Агрофирма Русское поле» составил в 2009 году 7526 т. Это составляет 138 % к уровню 2007 года. Данное увеличение связано, прежде всего, с ростом урожайности зерновых культур. К 2012 году планируется довести валовой сбор зерна до 16485 т при урожайности 33 ц/га и увеличить посевную площадь до 5000 га.

Из вышеприведенных данных можно сделать вывод, что агрофирмы после начала сотрудничества с ОАО «Нижегородагроснаб» стабильно наращивают объемы как в растениеводстве, так и в животноводстве. Но данная тенденция стала наблюдаться только после серьезных финансовых вложений. Так в ОАО «Агрофирма Русское поле» общие вложения составили 150 млн рублей, в том числе построены следующие объекты:

- животноводческий комплекс - 91,4 млн рублей;

- два зерноочистительных комплекса - 8,0 млн рублей;

- телятник - 1,2 млн рублей;

- сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, продуктивного скота приобретено на 50 млн рублей.

Вложения в ОАО «Агрофирма Сергеевское» составили 30 млн рублей (приобретение сельскохозяйственной техники, оборудования, скота).

Руководство ОАО «Нижегородагроснаб» поставило задачу перед сельхозтоваропроизводителями быть надежными и стабильными поставщиками качественного и конкурентоспособного товара, поэтому инвестиционный процесс не останавливается даже в условиях экономического кризиса. При этом необходимо отметить, что поддержка основана на принципах прозрачности и возвратности.

Несмотря на положительные тенденции в наращивании сельскохозяйственной продукции в целом от реализации получены убытки. И только благодаря дотациям из областного бюджета получена прибыль. В планах ОАО «Нижегородагроснаб» довести уровень рентабельности до 30%.

THE ORGANIZATION UNIFORM ENGINEERING SERVICES OF THE NIZHNIY NOVGOROD AREA AT A REGIONAL LEVEL IN 70-80-E OF 20 CENTURIES: A SIGHT IN 40 YEARS

V. N. Novichkov, the docent of the N. Novgorod state agricultural Academy;

A. V. Kolpakov, the docent of the N. Novgorod state agricultural Academy;

S. V. Tsilin, the post-graduate student of the N. Novgorod state agricultural Academy;

A. V. Buravin, the engineer of the N. Novgorod state agricultural Academy.

Annotation. The analysis of activity of engineering service of the Nizhniy Novgorod area during since 1970 on present time is resulted; the brief characteristic of specialization of all repairing enterprises and their purpose is given.

The keywords. Branch, service, the enterprise, agricultural machinery, association, workshops, stations.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА В СОВРЕМЕННОМ МОЛОЧНОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Авторы: Новичков В. К, доцент ФГОУ ВПО «НГСХА»;
Колпаков А. В., доцент ФГОУ ВПО «НГСХА»;
Цилин С. В., аспирант ФГОУ ВПО «НГСХА»;
БуравинА. В., инженер ФГОУ ВПО «НГСХА».

Ключевые слова. Животноводство, база, содержание, производство, доение, трудоемкость, оборудование.

Аннотация. Приведена краткая характеристика существующего положения дел в молочном животноводстве Нижегородской области, методика расчета трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ на фермах по производству молока.

Анализ состояния технической базы молочного животноводства показывает, что более 60 % машин и оборудования эксплуатируется за пределами не только амортизационного срока, но и морального. При этом уровень обновления техники на животноводческих фермах составляет не более 4 % при нормативе 10...12 %. Ожидать,

что в ближайшие годы резко увеличится платежеспособность сельхозтоваропроизводителей, и за счет этого произойдет резкое обновление технической базы молочного животноводства, нет ни каких объективных предпосылок: Даже при самом оптимистическом сценарии развития молочного животноводства можно прогнозировать обновление технической базы на уровне 5...6 % в год. В то же время задача поддержания в работоспособном состоянии машин и оборудования должна решаться независимо от возраста техники, так как технологические процессы должны выполняться в соответствии с зоотехническими требованиями.

В этих условиях выполнение региональной программы развития молочного животноводства в Нижегородской области будет способствовать как созданию рентабельного производства на селе, так и обеспечению занятости жителей. Финансовая основа возведения новых объектов и реконструкции существующих по этой программе - инвестиционный кредит, выдаваемый на срок до 8 лет. Большим подспорьем для хозяйств стали дотации за реализацию молока и мяса также по региональной программе развития животноводства.

Те хозяйства, которые обновили производственную базу, более подготовлены к работе на условиях Всемирной торговой организации, куда Россия планирует вступить уже в этом году.

Итоги реализации региональной программы развития молочного животноводства свидетельствуют о том, что эта отрасль проходит серьезное перевооружение. В 2010 году в программу попали 115 объектов в 96 населенных пунктах, в 2011 году аграриев, занимающихся модернизацией, реконструкцией и строительством новых

дворов, еще больше. Уже вошли в программу 120 объектов, ожидается, что окончательная цифра, по заявлению Министра сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Нижегородской области А. И. Морозова, опубликованная в еженедельной областной газете «Земля Нижегородская» (№ 5 от 28 января 2011 года), будет 130.

Так в конце 2010 года в СПК «Тепелево» Дальне-Константиновского района открыт современный молочный комплекс. Пока закончено строительство первой очереди - коровник беспривязного содержания на 160 голов с доильным залом, оборудованный импортной установкой типа «Елочка». Общая стоимость первой очереди более 40 млн. рублей, в том числе льготный инвестиционный кредит на 30 млн рублей. Перспектива на 2011 год - строительство еще одного коровника и хозяйство в дальнейшем планирует перейти полностью на беспривязное содержание.

Этот способ содержания животных в последнее время становится более перспективным по многим причинам:

- снижение трудозатрат, так как обслуживание животных групповое;

- возможность использования более совершенного оборудования;

- большой дефицит кадров на фермах (беспривязное содержание с доением коров в доильных залах позволяет сократить потребность в операторах машинного доения в 3.. .5 раз с одновременным повышением качества молока).

В настоящее время наибольшее применение этот метод содержания и доения коров находит в хозяйства Вадского, Больше-Болдинского, Дальне-Константиновского районах Нижегородской области.

Доильная установка типа «Елочка» - это сложная

машина, имеющая кроме доильных аппаратов и кормушку с дозатором комбикормов. Установка снабжена автоматической циркуляционной системой промывки и дезинфекции молочного оборудования подогретым моечным раствором. Она оснащается электронной системой, обеспечивающей как индивидуальный учет молока, так и удой группы коров и всего стада за дойку.

В конструкцию доильных установок зарубежного производства дополнительно включены следующие функции:

- совершенствование режимов доения на основе обратной связи с животными;
- совершенствование процессов контроля молочной продуктивности животных с использованием технических средств ранней диагностики мастита;
- совершенствование процессов циркуляционной промывки и дезинфекции оборудования;
- обеспечение стабильного вакуумного режима благодаря применению рациональных молокопроводных и вакуумных систем;
- применение информационных технологий, обеспечивающих сбор, обработку и хранение поступающей от животных информации.

В последнее время в передовых хозяйствах по производству молока в подготовке кормосмесей и их раздачи стали применяться кормосмесители-раздатчики (миксеры). Они сформулированы в особый класс машин буквально в последнее время и нашли широкое применение как у нас, так и за рубежом. Они совмещают в себя несколько функций:

- выполнение операций приготовления (разрыхление, частичное измельчение и смешивание);
- мобильная раздача кормовых смесей;
- наличие электронной системы взвешивания

позволяет составить кормовые смеси по заданной программе из различных компонентов (силоса, сенажа, соломы, кормовых добавок).

Применение кормораздатчиков такого класса на небольших животноводческих фермах позволяет решить в комплексе вопросы транспортировки, измельчения, смешивания и нормированной раздачи кормов без дополнительных затрат на строительство и эксплуатацию кормоприготовительных цехов.

При беспривязном содержании животных навоз убирают скреперными установками продольного действия. Установки работают в автоматическом режиме возвратно-поступательного движения скреперов.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что современные животноводческие фермы оснащаются дорогостоящим высокотехнологическим оборудованием. Для поддержания машин в работоспособном состоянии необходимо их своевременное техническое обслуживание и ремонт. Если с техническим обслуживанием, особенно в гарантийный период, достаточно успешно справляются дилеры заводов-изготовителей, то в дальнейшем потребители животноводческого оборудования вынуждены самостоятельно изыскивать возможности обеспечения их работоспособности.

В этих условиях решением проблемы должна стать рациональная организация технического сервиса, обеспечивающая работоспособность оборудования с наименьшими затратами средств и труда в условиях многоукладной экономики. Для решения данной задачи необходимо сформировать ремонтно-обслуживающую базу на молочных фермах и обосновать рациональную систему технического обслуживания и ремонта оборудования в молочном животноводстве.

Для молочного животноводства наиболее важно

иметь хорошую ремонтно-обслуживающую базу непосредственно на ферме, так как именно здесь выполняется более 80% всего объема ремонтно-обслуживающих работ. Для организации ремонтно-обслуживающей базы непосредственно на ферме необходимо определить годовую трудоемкость технического обслуживания и ремонта в зависимости от размера фермы, которая будет являться базой для обоснования требований к пунктам и постам технического обслуживания. Для определения вышеуказанной трудоемкости используем методику, в основе которой принят метод расчета объема работ по техническому обслуживанию и ремонту машин, выраженного в условных единицах.

Зная категорию сложности машин, годовые затраты труда на техническое обслуживание и ремонт определяются по формуле:

$$T = t \cdot R, \text{ чел.} \cdot \text{ч},$$

где t - трудоемкость условной единицы, равная 27 чел./ч;

R - категория сложности технического обслуживания и ремонта машин (оборудования), усл. ед.

Удельный вес трудоемкости каждого вида ТО и ремонта определяется путем группировки машин и оборудования по технологическому назначению:

$$X_a = \frac{x_1 \cdot x_2 \cdot \ldots \cdot x_n}{n}, \%,$$

где X_a - среднеарифметическая величина удельного веса трудоемкости определяемого вида ТО или ремонта, %;
$x_1, x_2 \ldots x_n$ - удельный вес трудоемкости по определенному виду ТО или ремонта, %; n - количество машин (оборудования) в рассматриваемой группе.

Используя вышеуказанную методику, объемы

ремонтно-обслуживающих работ можно определить для различных типоразмеров молочных ферм (табл. 1).

Таблица 1

Годовая трудоемкость ремонтно-обслуживающих работ на бермах по производству молока

Мощность фермы, гол	Трудоемкость, чел./ч				
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	ремонт	итого
50	2012,0	372,9	33,2	240,2	2658,4
75	2045,6	412,1	33,2	258,1	2749,1
100	2952,3	644,7	28,4	463,9	4089,3
200	7595,1	1318,9	30,0	965,7	9909,7
400	10518,4	2227.5	70,8	1595,1	11411,8

На основании общей трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ можно определить объемы работ по их видам (табл. 2).

Зная объемы работ по видам, можно определить количество оборудования, оснастки и приспособлений, необходимых для оснащения пунктов и постов технического обслуживания для конкретного типоразмера молочной фермы. На основании данных Евграфовой И. В. и Цой Л. М. по оснащению оборудованием пунктов и постов технического обслуживания можно сделать вывод, что для молочных ферм на 50, 75, 100, 200 коров достаточно иметь пост технического обслуживания, оборудованный в соответствии с табелем. Для ферм на 400 коров необходимо иметь пункт технического обслуживания со слесарными верстаками на четыре рабочих места, а также электросварочным оборудованием, электромонтажным и жестяницким оборудованием для выполнения этих видов работ на ферме, а также для выполнения этих видов работ на других молочных фермах, расположенных вблизи этой фермы.

Таблица 2

Объемы работ для молочных ферм, чел./ч.

Виды работ	Поголовье молочной фермы				
	50	75	100	200	400
Токарные	159,5	164,9	245,7	595,1	865,7
Фрезерные	13,2	13.7	20,4	49.5	72,1
Сверлильные	13,2	13,7	20,4	49.5	72,1
Обдирочные	26,5	27,5	40,9	99,1	144,2
Электросварочные	186,0	192,5	286,7	694,3	1010,0
Газосварочные	37,5	38,5	57,3	138,8	202,0
Жестяницкие	132,9	137,5	204,8	495,9	721,4
Столярные	53,1	54,9	81,9	198,3	228,5
Окрасочные	42,5	43,9	65,5	158,7	230,8
Электромонтаж-ные	170,1	175,9	262,1	634,8	923,4
Слесарные	1613,6	1668,7	2486,5	6021,2	8758,4
Прочие	112,2	126,4	188,4	456,3	663,7

Следует отметить, что сельхозтоваропроизводитель при выборе организационных форм технического сервиса руководствуется тремя критериями: цена, качество, оперативность.

Исследования, которые провели Евграфова И. В. и Цой Л. М., показали, что сервисное обслуживание любой привлеченной коммерческой службой в 2...3 раза дороже, чем, если эту же услугу выполняет сервисная служба хозяйства. И эта разница возрастает по мере отдаления молочной фермы от привлеченной сервисной службы. Установлено, что затраты на техническое обслуживание и ремонт распределяются пропорционально по видам ремонтно-обслуживающих работ. По данным исследований, распределения затрат по видам обслуживания (табл. 3), можно сделать вывод, что

основные издержки приходятся на оплату труда и запасные части, 89 % от всех затрат.

Таблица 3

Распределение годовых затрат по ТО и ремонту

Наименование работ	Доля затрат,%				
	зара-ботная плата	амортиз ацион-ные-отчис-ления	запасные части	стоимость материалов	итого
ЕТО	24,0	1,2	-	1,3	26,5
Периодическое ТО (ПТО)	4,0	1,0	5,4	2,0	16,4
Ремонт	23,0	1,5	32,6	4,0	61,1
Всего	51,0	3,7	38,0	7,3	100,0

Из таблицы 3 видно, что по трудовым затратам наибольший удельный вес составляют работы по ежедневному техническому обслуживанию и поэтому этот блок требует наибольшего внимания.

THE ORGANIZATION UNIFORM ENGINEERING SERVICES OF THE NIZHNIY NOVGOROD AREA AT A REGIONAL LEVEL IN 70-80-E OF 20 CENTURIES: A SIGHT IN 40 YEARS

V. N. Novichkov, the docent of the N. Novgorod state agricultural Academy;

A. V. Kolpakov, the docent of the N. Novgorod state agricultural Academy;

S. V. Tsilin, the post-graduate student of the N. Novgorod state agricultural Academy;

A. V. Buravin, the engineer of the N. Novgorod state agricultural Academy

Annotation. The brief characteristic of an existing situation of affairs in dairy animal industries of the Nizhniy Novgorod area, a design procedure of labour input of repair work-serving on farms on manufacture of milk is resulted.

The keywords. Animal industries, base, content, manufacture, milking, labour input, the equipment

О СЫЧУЖНОЙ КОАГУЛЯЦИИ МОЛОКА

Р. В. Гиноян, *д. с.-х. н., профессор кафедры механизации переработки продукции животноводства НГСХА;*
Е. А. Денисюк, *заведующая кафедрой Механизации переработки продукции животноводства, профессор, кандидат технических наук НГСХА, Почетный работник высшего профессионального образования РФ;*
А. В. Кузьменкова, *старший преподаватель кафедры механизации переработки продукции животноводства НГСХА,*

Аннотация. Рассмотрены вопросы сычужной коагуляции молока. Изучение кинетических и динамических характеристик процесса структурообразования в молочных гелях имеет большое практическое значение, а также помогает решению одной из основных задач инженерной физико-химической механике - интенсификации получения пищевых продуктов требуемой структуры и механических свойств.

Ключевые слова. Казеин, сывороточные белки, образование гелей, изоточка, синерезис.

Молоко, как сложная коллоидно-биологическая система, под действием определенных факторов способна

образовывать гель, представляющий собой конденсационно-коагуляционную структуру.

Белковый комплекс молока состоит из трех основных компонентов: казеина, преобладающего количественно, и сывороточных белков - альбумина и глобулина.

В зависимости от аминокислотного состава казеины классифицируются на α_{s1} -, α_{s2} -, β - и к - казеины с содержанием 38,10,39 и 13 % соответственно от всего казеина.

Сывороточные белки составляют около 20 % всех белков молока, однако, 25 % от этого количества не являются по своей химической природе белками, а представляют собой пептиды и азотистые вещества небелковой природы. К сывороточным - относят β_2-микроглобулин, лактоферрин, трансферрин, церулоплазмин.

Белки молока различаются аминокислотным составом, значением изоточек, способностью к гидратации. В нейтральном состоянии их можно рассматривать как амфотерные макроионы, отличающиеся от аминокислот лишь множественностью своих катионных и анионных групп. Казеин находится в молоке в виде каллоидной взвеси, устойчивость которой определяется отдаленностью pH среды (6,5) от изоточки казеина (4,6), а также гидратацией частиц.

Структурообразование в молочно-белковых системах начинается с изменения состояния поверхности казеиновых мицелл. При действии различных факторов (сычужного фермента, органических кислот, например, молочной, продуцируемой молочнокислыми бактериями, колебаний температур и др.) происходят конформационные изменения белковых молекул, и, как следствие, формирование на поверхности мицелл

гидрофобных «липких» участков, а также нейтрализация отрицательного заряда, приводящая к снижению эффекта электростатического отталкивания между мицеллами. Это приводит к нарушению стабильности казеиновых мицелл и сопровождается образованием пространственных структур, прежде всего, молочных гелей (сгустков). В зависимости от дестабилизирующего фактора молочные гели подразделяются на кислотные и сычужные.

При полной потере агрегативной устойчивости мицелл происходит их истинная коагуляция - объединение в более крупные образования с последующим осаждением в виде осадка - коагулята.

В геле мицеллы теряют свою подвижность и формируют структуру - трехмерного» напоминающего соты, каркаса с полостями, заполненными молочной сывороткой. Кроме воды, заполняющей соты, в состав геля входит вода гидратных оболочек мицелл и капиллярная вода, поскольку молочный гель - это открытая капиллярная система.

В зависимости от природы взаимодействий между частицами пространственные образования классифицируют на коагуляционные и конденсационные. В коагуляционных структурах взаимодействие между частицами носит характер межмолекулярных связей Ван-дер-Ваальса. Для таких структур свойственно явление тиксотропии. Под тиксотропией понимают способность системы возвращаться самопризвольно в исходное состояние после их разрушения под действием внешних факторов (тиксотропно-обратимые системы).

В конденсационных структурах взаимодействия между частицами когезионные, или «фазовые». Главными при этом являются химические связи, например, дисульфидные, солевые мостики, образующиеся часто при участии инов кальция, фосфосериновых и карбоксилатных

фрагментов. При действии внешних факторов такие связи разрушаются, как правило, без восстановления (тиксотропно-необратимые системы).

Молочные гели по характеру связей между мицеллами являются коагуляционно-конденсационными. Тиксотропный характер гелей связан, прежде всего, с гидрофобными взаимодействиями между неполярными участками поверхности мицелл. Все другие типы взаимодействий - электростатические, водородные, химические играют важную, но не определяющую. Молочные гели образуются всегда только в том случае, если система в процессе свертывания находится в покое. Одна из главных особенностей молочных гелей - способность к набуханию, а также обратному сжатию после набухания. Явление самопроизвольной отдачи воды без участия внешних сил при одновременном сжатии объема называется - синерезисом. Теоретически синерезис можно рассматривать как самопроизвольное снижение водосвязывающей способности казеинов. При синерезисе быстрее всех отделяется вода, заполняющая пустоты. Неотделившаяся из пустот вода часто становится причиной образования пороков при производстве сыра. Капиллярная вода при синерезисе отделяется неполностью. Она образует резервную воду, которая, например, при созревании сыра, поглощается как гидратная.

Синерезис в молочной промышленности может быть желательным и нежелательным. Поддержание синерезиса за счет капиллярной и гидратной воды происходит только при повышенных температурах, например, температуры второго нагревания (40-50 С) в производстве твердых сычужных сыров. В производстве кисломолочных продуктов синерезис ухудшает качество продукта и его следует предотвращать.

Действие сычужного фермента при коагуляции молока в химическом отношении мало изучено. Но этот процесс гипотетический можно рассматривать двухстадийный:

а) ферментативная денатурация казеина (переход его в параказеин);

б) коагуляционное структурирование дисперсных частиц - формирование прстранственной структуры сычужного сгустка.

Причиной невыясненности механизма сычужной коагуляции молока служит общеизвестная сложность ферментативных процессов, а также недостаточность и противоречивость взглядов исследователей но данному вопросу.

Известно, что все протеазы - животные, растительные и микробиальные, будучи добавлены к суспензии казеина, вызывают образование сгустка при наличии в среде ионов кальция. Сычужная коагуляция белков молока лежит в основе производства большого ассортимента сыров и творога.

Сычужный препарат - это смесь ферментов животного происхождения. Сырьем для получения препарата является четвертый отдел желудка (сычужка) молодых телят и ягнят. От одного теленка по сухой массе можно получить всего 25 г сырья, а от ягненка - 8 г. Составляющими компонентами сычужного препарата являются два фермента - химозин (ренин) и пепсин А. Наибольшей протолитгической активностью обладает химозин. В зависимости от содержания химозина различают два вида ферментных препаратов. Наиболее качественный, который и используется в сыроделии, получают из сычужка телят и ягнят в возрасте от трех дней до четырех месяцев и с обязательным условием, чтобы животные питались только молоком.. Такой препарат

содержит 55 - 92, 5 % химозина, 7- 45 % пепсина А и от 0,2 до 1,5 % пепсина В. Второй вид сычужного препарата получают из желудков более взрослых телят, часто с нарушением пищевого рациона. Он содержит 67,5- 100 % пепсина А от 0 до 35,6 % химозина и от 0 до 2,9 % пепсина В. Этот препарат хотя и приемлем в сыроделии, заметно уступает по качественным и функциональным характеристикам химозину.

Способность к свертыванию молоко приобретает в результате ферментативной денатурации казеина. Денатурация казеина, как и других белков, связана с глубокими структурными изменениями его молекулы. Происходит расщепление при этом не только перекрестных связей (водородных, дисульфидных и др.), характерных для белков, но и пептидных, которые, надо полагать, перестраиваются в солевые мостики, вызывая дегидратацию белка. С дегидратацией связано и понижение вязкости молока, наблюдаемое в начальной фазе действия сычужного фермента.

Как поверхностный процесс, дегидратация казеина возможна уже при незначительном подкислении молока. И в этом случае, как и при действии сычужного фермента, агрегации предшествует уменьшение размера частиц и понижение вязкости среды.

Как бы не протекал механизм денатурации казеина, очевидно, что создаются условия для включения солей кальция в процесс образования сгустка, который становится возможным при pH более высоком, чем значение изоточки казеина. В начале действие фермента проявляется в дегидратации белка с признаками скрытой коагуляции, а затем в быстром возрастании структурной вязкости и образовании сгустка.

Процессы образования и распада сгустков протекают с различными скоростями, что зависит от

активности (дозы) сычужного фермента, а также концентрации в среде солей кальция. В обоих случаях играет роль pH и температура. Однако, в зависимости от количественной выраженности и сочетания, факторы эти могут служить как активаторами, так и ингибиторами процесса.

В очень кислой среде (pH<4,7) образование нормального сгустка невозможно: независимо, будет ли действовать сычужный фермент или пепсин. Начиная с pH 5,3, несмотря на вызываемое подкислением увеличение концентрации растворимых солей кальция в среде (ионы кальция необходимы для образования солевых мостиков), тормозится образованием сгустка.

Денатурирующее действие пепсина и химозина на казеин, по-видимому, идентично в химическом соотношении, так как продукты его ферментации не различаются свойствами. Однако, химозин, в отличие от пепсина, действует при относительно высоком pH, не вызывающем ослабление связи солей кальция с белком. Действие солей кальция при образовании сычужного сгустка так же противоречиво, как и действие pH и температуры.

Известно, что хлористый кальций только при определенной концентрации вызывает агрегацию частиц, а с превышением ее действует как пептизатор - уменьшается частичный вес белков. Параказеин во всех случаях имеет более высокий солевой эквивалент, чем казеин, что свидетельствует о большом содержании в нем химически активных групп. Если механизм действия сычужного фермента оценивать формально, то напрашивается мысль о возможности двух концепций процесса - гидролитической, связывающей ферментацию с разрывом химических связей в казеине, и пептизационной, согласно которой действие сычужного фермента не вызывает изменения структуры и

свойств казеина. Такого взгляда, по традиции, придерживается большинство исследователей.

Наиболее обстоятельно свойства казеина и параказеина были изучены Дьяченко П. Ф. и соавтором Алексеевой Н. Ю. и другими исследователями, использовавшими относительно новые методы физико-химических анализа. Первостепенное значение в механизме действия сычужного фермента придается гидролизу фосфоамидных связей, постулированных им в казеине.

Как видно из представленной схемы:

расщепление фосфоамидных связей в казеине может вызывать освобождение реактивных ОН-групп фосфорной кислоты и одновременно свободных аминогрупп. Первые, по мнению авторов, участвуют в образовании связывающих мостиков между дисперсными частицами белка, при участии ионов кальция - O - P - Ca - O - P - вторые определяют наблюдаемое смещение изоточки казеина в щелочную сторону.

Изучение кинетических и динамических характеристик процесса структурообразования в молочных гелях имеет большое практическое значение, а также помогает решению одной из основных задач инженерной

физико-химической механики - интенсификации получения пищевых продуктов требуемой структуры и механических свойств.