

СОДЕРЖАНИЕ

Ветеринария и зоотехния

В.А. Стрельцов, А.Е. Рябичева. Морфологический состав яиц мясных кур в зависимости от их массы.....3

Л.Н. Гамко, Е.С. Шкурманова. Влияние разного уровня обменной энергии на морфологические показатели мышц и костей у цыплят-бройлеров.....5

С.Е. Яковлева. Влияние последствий радиационного загрязнения среды и класса резвости на плодовитость кобыл русской рысистой породы.....7

С.В. Василенков. Особенности вертикальной миграции радионуклидов на склоновых землях.....11

В.А. Малявко, И.В. Малявко, Л.Н. Гамко. Влияние авансированного кормления нетелей за 21 день до отёла на изменение их живой массы.....14

К.И. Усачев, Л.Н. Гамко, И.И. Усачев. Морфометрическая характеристика различных участков подвздошной кишки взрослых овец и ягнят раннего возраста.....17

Ю.И. Симонов. Факторы риска гнойно-некротических поражений копытцев коров.....19

А.Н. Аксёненко. Молочное скотоводство Брянской области.....21

Инженерно-технологическое обеспечение АПК

А.М. Михальченков, Л.А. Паршикова. Методика определения свойств сварного соединения лемех-долото.....23

В.И. Самусенко, М.М. Пехтерев. Общие сведения о безопасности труда операторов мобильных энергетических средств.....25

А.М. Михальченков, Н.Ю. Кожухова, А.А. Тюрева, С.Н. Прудников. Технологии восстановления отвалов плужных корпусов.....26

А.С. Кононенко. Теплостойкость анаэробных и силиконовых герметиков.....29

А.В. Дьяченко. Модель в конструкторе трактора.....33

В.П. Лапик, В.С. Французов, И.П. Адылин. Исследование уплотнения почвы МТА.....35

Научный журнал
«Вестник
Федерального
государственного
бюджетного
образовательного
учреждения
«Брянская
государственная
сельскохозяйственная
академия»

№ 1

2012 г

Редакционный
совет:

Белоус Н.М. –
председатель
Ториков В.Е. –
Лебедько Е.Я. –
зам. председателя

Члены совета:

Василенков В.Ф.
Гамко Л.Н.
Гурьянов Г.В.
Дьяченко В.В.
Евдокименко С.Н.
Крапивина Е.В.
Купреенко А.И.
Малявко Г.П.
Мельникова О.В.
Менькова А.А.
Ожерельева М.В.
Погонышев В.А.
Присянников Е.В.
Чирков Е.П.
Яковлева С.Е.

Свидетельство
о регистрации
средства массовой
информации
ПИ № ФС77-28094
от 27 апреля 2007 г.

Л.М. Маркарян, А.М. Никитин. Улучшение микроклимата путем совершенствования вентиляции.....37

В.А. Безик, И.Э. Алексанян. Некоторые вопросы настройки устройств защиты электрооборудования.....40

Экономика и организация АПК

Е.П. Чирков. Зарождение экономической науки в России и её развитие в XVIII – начале XXвв.43

С.Н. Лысенкова. Инновационное развитие сельскохозяйственного предприятия на современном этапе.....51

Агрономия, земледелие, селекция, семеноводство

Н.М. Белоус, Ю.А. Анишина, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский. Калийные удобрения как фактор влияния на содержание в зеленой массе многолетний трав цезия – 137.....54

С.Д. Айтжанова, Г.В. Орехова. Селекционная оценка исходных форм земляники на устойчивость к мучнистой росе.....61

В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, В.В. Ториков. Влияние удобрений, норм высева семян и сорта на кормовую ценность и минеральный состав зерна ярового ячменя.....63

Выпускающий редактор:
Шматкова И.А.

Подписано к печати
24.01.2012 г.
Формат 60x84. 1/16.
Бумага печатная.
Усл. п. л. 3,95.
Тираж 50 экз.

Издательство
ФГБОУ ВПО
«Брянская государственная сельскохозяйственная академия»
243365 Брянская обл.,
Выгоничский район,
с. Кокино, ул. Советская, 2а

ISSN-9999-4494

УДК 636.5: 636.52/58.082.474

В.А. Стрельцов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
А.Е. Рябичева, кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЯИЦ МЯСНЫХ КУР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ МАССЫ

Резюме: Изучены морфологический состав и показатели инкубации яиц мясных кур в зависимости от их массы.

Ключевые слова: яйца мясных кур, их масса, морфологический состав, выводимость яиц, вывод цыплят.

Введение. Яйца представляют собой единственный продукт животного происхождения, биологическая ценность белка которого абсолютна. Доля его в целом курином яйце составляет 12,9%. Яйцо включает все незаменимые аминокислоты в оптимальном соотношении, множество макро- и микроэлементов, а также витамины, то есть полный набор жизненно важных веществ, обеспечивающих нормальное развитие эмбриона.

Многие сотни лет яйцо сельскохозяйственной птицы сохраняло свое биологическое совершенство, идеальную гармоничность состава. Революционные перемены в птицеводстве последних десятилетий – создание высокопродуктивных кроссов с измененным генотипом, переход на нетрадиционное питание несушек, изоляция птицы от макроклимата – отразились на яйце, и оно претерпело ряд биологических сдвигов (П. Царенко, Л. Васильева, Н. Рыбалова, 1997).

За последние 30 лет наибольшие изменения произошли особенно в составе и свойствах куриных яиц. Яйцо стало тяжелее, его форма заметно округлилась, тоньше стала скорлупа, существенно повысилось относительное содержание белка.

Независимо от видовой принадлежности, массы, формы, цвета яйцо птицы состоит из трех компонентов: желтка, белка и скорлупы. Желток по химическому составу существенно отличается от белка, в нем содержится меньше воды и больше сухих веществ и витаминов. Количество углеводов в желтке примерно такое же, как и в белке. Белок составляет в среднем 60% от общей массы яйца и содержит большое количество воды (в среднем 75%) и представляет собой водный резервуар для развивающегося эмбриона (А.П. Агеечкин, Ф.Ф. Алексеев, А.В. Аралов, 2005).

Скорлупа должна быть достаточно крепкой, чтобы обеспечить физическую защиту растущему эмбриону таким образом, чтобы организовать эффективный газообмен и избежать проникновения бактерий. Она должна также позволять эм-

The resume: the morphological structure and indicators of an incubation of eggs of meat hens depending on their weight Are studied.

Keywords: eggs of meat hens, their weight, morphological structure, deductibility of eggs, a conclusion of chickens.

бриону производить изъятие кальция и других макро- и микроэлементов (А.Б. Петросян, 2009).

Масса яйца и соотношение белка, желтка и скорлупы, важны как при инкубации так и производстве товарной продукции и глубокой переработке (В.Васильев, 2009). Самым эффективным методом повышения массы яиц является селекция птицы.

Считается, что масса яиц на 55% определяется генетическими факторами и на 45% зависит от кормления и условий содержания птицы. Каждый грамм прибавки массы яйца соответствует увеличению массы белка примерно на 0,65 г, желтка – на 0,25г, скорлупы – на 0,10 г (А. Кавтарашвили, 2008).

С увеличением массы инкубационных яиц повышается масса суточного молодняка (Г.Шашина, 1995). Однако высокая масса яиц неблагоприятно отражается на выводе цыплят (Е. Стинский, 2007). Поэтому улучшение выводимости яиц и качества выведенного молодняка невозможно без контроля качества яиц, получаемых от птицы родительского стада (Л. Дядичкина, 2008). Включение в селекционные программы морфологических параметров яйца может стать эффективным способом стабилизации репродукции особенно мясных кур (И.В. Журавлев, А.В. Саламатин, В.И. Фиснин, 2002).

Целью наших исследований явилось изучение морфологических показателей яиц мясных кур родительского стада кросса «Смена 7» и их влияние на инкубационные качества.

Материал и методы. Собранные яйца от кур 30-54-недельного возраста в количестве 200 штук были распределены на 5 весовых категорий (по 40 яиц в каждой): 50-55 г, 56-60 г, 61-65, 66-70 и 71-75 г. После взвешивания яиц по 10 штук из каждой весовой категории разбивали и отдельно на электронных весах определяли массу желтка и скорлупы. Массу белка определяли по разности массы яйца и массы скорлупы и желтка.

На основании полученных данных рассчитывали долю составных компонентов яйца.

Остальные инкубационные яйца (по 30 штук из каждой категории) были проинкубированы с целью установления результатов инкубации (выводимости, вывода цыплят).

Результаты исследований. Установлено, что с увеличением массы яиц происходит рост абсолютной массы всех составляющих частей яйца и особенно белка и желтка (табл. 1). Так, у самых крупных яиц (71-75 г) абсолютное содержание желтка, белка и скорлупы было выше соответственно на 31,9, 43,4 и 24,1%, чем у мелких яиц (50-55 г).

Увеличение массы яиц ведет к снижению доли скорлупы в яйце.

У мелких яиц (50-55 г) она составляет 11,6%, а у самых крупных (71-75 г) – 10,4%.

Из этого следует, что с ростом массы яиц скорлупа будет истончаться и, как следствие, снижаться ее прочность. Практикой доказано, что при инкубации яиц с истонченной скорлупой неизбежно и существенно снижается вывод молодняка.

В распределении доли желтка и белка прослеживается следующая закономерность.

Таблица 1 - Морфологический состав яиц в зависимости от их массы

Показатели	Категория яиц по массе, г				
	50-55	56-60	61-65	66-70	71-75
Количество, штук	10	10	10	10	10
Средняя масса, г	53,25 ±0,49	58,36 ±0,45	63,51 ±0,48	68,60 ±0,45	73,35 ±0,48
Масса, г:					
- желтка	16,06	17,23	18,78	20,03	21,05
- скорлупы	6,17	6,68	7,23	7,48	7,66
- белка	31,02	34,45	37,50	41,09	44,64
Доля, %:					
- желтка	30,16	29,52	29,57	29,20	28,70
- скорлупы	11,59	11,45	11,38	10,90	10,44
- белка	58,25	59,03	59,05	59,9	60,86
Отношение белок/желток	1,93	2,0	2,0	2,05	2,12

Так, с ростом массы яиц доля желтка снижается с 30,16% у самых мелких (50-55) до 28,70% - у самых крупных (71-75г) яиц. Напротив, доля белка с увеличением массы яиц повышается с 58,25% при их массе 50-55 г, до 60,86% - при массе яиц 71-75 г. В то же время меняется и соотношение белок и желток в сторону увеличения по мере роста массы яиц.

Данные по показателям инкубации яиц разных весовых категорий приведены в табл. 2, из которой видно, что наиболее высокой выводимостью (83,3%) характеризовались яйца с массой 61-65 г, а наименьшей (78,3%) – массой 71-75 г.

По остальным весовым категориям этот показатель был на уровне 82,1-82,8%, то есть практически одинаков.

Таблица 2 - Результаты инкубации яиц разных весовых категорий

Показатели	Категория яиц по массе, г				
	50-55	56-60	61-65	66-70	71-75
Заложено яиц, шт.	30	30	30	30	30
из них:					
- неоплодотворенные	2	1	-	1	2
- кровяное кольцо	1	1	1	1	2
- отходы инкубации	3	2	2	2	2
- здоровые суточные цыплята	24	26	27	26	24
Оплодотворенность яиц, %	93,3	96,7	100	96,7	93,3
Выводимость яиц, %	82,1	82,8	83,3	82,8	78,6
Кровяное кольцо, %	3,3	3,3	3,3	3,3	6,7
Отходы инкубации, %	10,0	6,7	6,7	6,7	6,7
Вывод цыплят, %	80,0	86,7	90,0	86,7	79,9

При учете отходов инкубации («замершие», «задохлики», «слабые и калеки») наблюдалось их снижение при инкубации яиц массой 56–60 и более граммов в сравнении с инкубацией яиц 50–55 г. В результате чего вывод суточных цыплят из яиц более высокой массы (57-70 г) был самым высоким и составил 86,7 – 90,0%. Инкубация мелковесных (50-55г) и очень крупных яиц (71-75 г) увеличивает отходы инкубации и снижает вывод цыплят. Другими словами, высокая доля мелких и слишком крупных яиц, поступающих на инкубацию, будет негативно влиять на вывод цыплят, а также отражаться на эффективности использования родительского стада мясных кур.

Из вышеприведенного следует, что при племенной работе с мясными курами отбор яиц по массе для инкубации должен быть одним из важнейших приемов качественного улучшения птицы.

Выводы. 1. С увеличением массы яиц происходит рост абсолютной массы всех составляющих частей яйца. У самых крупных яиц (71-75 г) абсолютное содержание желтка, белка и скорлупы соответственно на 31,9 43,4 и 24,1% выше, чем у мелких яиц (50- 55г).

2. Рост массы яиц ведет к увеличению доли белка и снижению доли желтка и скорлупы.

3. Высокая доля мелких и слишком крупных инкубационных яиц негативно влияет на вывод цыплят.

Литература. 1. Агеечкин А.П., Алексеев Ф.Ф., Аралов А.В. и др. Промышленное птицеводство / под общ. ред. акад. РАСХН В.И. Фисина. – Сергиев Посад, 2005 – С. 69-82.

2. Васильев В. Влияние Ферросила на качество яиц // Птицеводство. – 2009. – № 9. – С. 43.
3. Дядичкина Л. Продуктивность и однородность цыплят, выведенных из калиброванных яиц // Птицеводство. – 2008. – №. 2 – С. 21-23.
4. Журавлев И.В. Связь массы желтка яиц с репродуктивными признаками мясных кур / И.В.Журавлев, А.В.Саламатин, В.И. Фисинин // Доклады РАСХН. – 2002. - № 4. – С. 45-47.
5. Кавтарашвили А. Масса куриных яиц и методы ее регулирования // Птицефабрика. – 2008. - № 5. С. 14 – 16.

6. Петросян А.Б. Микроэлементное питание птицы. Достижение оптимального формирования скорлупы // Птица и птицепродукты. – 2009. - № 4. – С. 36-37.
7. Стинский Е. Режимы инкубации // Жив-во России. – 2007. - № 5. – с. 25.
8. Царенко П., Васильева Л., Рыбалова Н. Качество яиц сегодня: хранение, инкубация // Птицеводство. – 1997. - № 3. – с. 9 – 11.
9. Шашина Г. Продуктивность птицы, полученной из яиц различной массы // Птицеводство. – 1995. - № 6. – С. 12 – 13.

Л.Н. Гамко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Е.С. Шкурманова, аспирант

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

ВЛИЯНИЕ РАЗНОГО УРОВНЯ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЫШЦ И КОСТЕЙ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

В статье представлены результаты исследований изменения тазобедренных мышц цыплят-бройлеров в 10-, 20- и 30- суточном возрасте в зависимости от состава корма. Отмечено, что уровень обменной энергии в первые дни жизни птицы играет важную роль.

Ключевые слова: мышца, рост и развитие, корм, возраст.

Введение. Птица — древний спутник жизни человека. Птицы на Земле появились более 30–40 млн. лет назад. Их предком считали первоптицу археоптерикс. Эволюционный процесс длился многие миллионы лет и продолжается в настоящее время (Бессарабов Б.Ф. и др., 2005).

Наши далекие предки использовали птицу исключительно как объект охоты. По мере оседлости у человека возникла необходимость иметь продукты питания непосредственно около жилища. Именно это и послужило причиной первых попыток одомашнить птицу.

Птицы — класс позвоночных животных, представители которого характеризуются тем, что их тело покрыто перьями и передние конечности видоизменены в органы полета — крылья (Кочиш И.И. и др., 2003).

Скелет птицы выполняет опорно-двигательную функцию, кроме того, он предохраняет внутренние органы от механических повреждений. Кости участвуют в минеральном обмене веществ и в формировании скорлупы яиц. В зави-

In article were introduced the results of researches of influence of diet composition on the development of coxofemoral muscles and bones in broilers at 10- and 20-days of age. It was shown that ME level in diet is crucial for this process.

Key words: muscle, bone, growth and development, diet, age.

симости от назначения кости имеют трубчатую и другие формы (Бессарабов Б.Ф. и др., 2005).

Хотя скелет у птиц чрезвычайно легок, он обладает значительной прочностью и упругостью. Такое сочетание легкости и прочности обеспечивается главным образом за счет тонких полых костей, а также срастанием ряда костей (грудных позвонков в спинную кость, поясничных, крестцовых и хвостовых в крестец и др.).

Опорная система животного, или скелет, занимает центральное место в строении тела любых позвоночных животных. Скелет служит несущей конструкцией (дает опору телу и придает ему форму), защищает важные внутренние органы, служит основой для прикрепления мышц, обеспечивая тем самым условия для их деятельности. Все эти функции проявляются в строении самого скелета и во внешнем виде животного (Лысов В.Ф., 2003).

Мышечная ткань у птиц составляет основную часть организма. Поперечнополосатые мышцы расположены на шее, крыльях, ногах,

гладкие мышцы находятся на стенках пищеварительных органов (Бессарабов Б.Ф. и др., 2005).

Материалы и методы исследования. Нами были проведены исследования на тканях и костях цыплят-бройлеров при потреблении разной концентрации обменной энергии, основной целью которых являлось изучение морфометрических и гистологических параметров тазобедренной конечности.

Материалом для исследований послужили кости и мышцы цыплят-бройлеров 10 и 20 суток, по пять особей каждого возраста. Препарировали мышцы и кости каждой особи. Затем измеряли длину мышц, длину мышечного брюшка и его массу. Параметры, которые мы учитывали при измерении костей, следующие: длина, масса и окружность в средней части. Результаты записывали в рабочую тетрадь. Статистический материал обрабатывался на компьютере в программе Microsoft Excel.

Полноценное кормление обеспечивает высокую продуктивность птицы и хорошие инкубационные качества яиц. Любые нарушения в кормлении родительского стада отражаются на росте и развитии молодняка.

Цыплята-бройлеры, в отличие от других видов сельскохозяйственной птицы, обладают высокой интенсивностью роста, поэтому их с первых дней жизни необходимо кормить полнорационными комбикормами, сбалансированными по всем питательным веществам.

Основные ингредиенты, входящие в состав комбикормов для цыплят-бройлеров 10-, 20- и 30-суточного возраста, следующие: пшеница, мука рыбная, масло подсолнечное, монокальцийфосфат, мел кормовой, шрот соевый, премикс пб-с1% агрос, лизин и метионин. Для 10-суточных цыплят дополнительно к основному комбикорму в состав рецепта входит сода пищевая, токсисорб, холин хлорид и марганец серноокислый. В комбикорм для цыплят-бройлеров 20- и 30-суточного возраста включали кукурузу, ячмень, пенса, овес, горох, просо, рожь, отруби, зерносмесь, жмых, глютен кукурузный, мясокостную муку, дрожжи кормовые, дикальцийфосфат, трикальцийфосфат, соль, известковую муку, ракушечную муку, треонин, натуфос, натурглейбленд, миксорб, зерновые отходы, лузгу, мучку.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате мы получили экспериментальные данные, показанные в таблицах 1 и 2.

Анализ результатов исследований костей показал, что масса бедренной кости в 10-дневном возрасте составила 2,51 г, а в 20-дневном - 3,73 г, что на 1,22 г больше, а длина кости 10-дневном возрасте - 4,02, а в 20-дневном -

4,72 см, что на 0,7 см больше.

Таблица 1 - Изменения параметров роста и развития костей у цыплят-бройлеров в 10-суточном возрасте

Наименование костей	Показатели $M \pm m$		
	масса, г	длина	окружность в средней части, см
1. Бедренная	2,51±0,13	4,02±0,17	0,48 ±0,02
2. Большеберцовая	3,09±0,2	5,44±0,2	0,46± 0,02
3. Кость плюсны	2,69±0,59	3,92± 0,13	0,56± 0,02

Таблица 2 - Изменения параметров роста и развития костей у цыплят-бройлеров в 20-суточном возрасте

Наименование костей	Показатели $M \pm m$		
	масса, г	длина	окружность в средней части, см
1. Бедренная	3,73±1,05	4,72±0,41	0,94±0,28
2. Большеберцовая	5,19± 1,43	6,6± 0,57	0,86± 0,19
3. Кость плюсны	4,31± 1,12	4,82 ±0,35	1,1± 0,28

Следует заметить, что масса большеберцовой кости у 10-суточных цыплят равна - 3,09 г, а 20-суточных - 5,19 г, что на 2,1 г больше, а длина - в 10-суточном возрасте 5,44 см, а в 20-суточном - 6,6 см, что на 1,16 см больше. Анализируя результаты измерений костей плюсны, можно сделать вывод о том, что масса костей в 10-суточном возрасте - 2,69 г, а в 20-суточном возрасте - 4,31 г, что на 1,62 г больше, в то же время длина костей в 10 суток - 3,92 см, в 20 суток - 4,82 см, что на 0,9 см больше.

В комбикорме для цыплят-бройлеров 10-суточного возраста в 100 г комбикорма концентрация обменной энергии 308 кКал или 1289 кДж и 20,77% сырого протеина, 20-суточного возраста - 311 кКал или 1302 кДж и 20,25% сырого протеина, а 30-суточного возраста - 318 кКал или 1331 кДж и 17,07% сырого протеина. Следует отметить, что концентрация обменной энергии в комбикорме для цыплят 20-суточного возраста выше на 1% и в 30-суточном на 3,3% в сравнении с цыплятами 10-суточного возраста.

Суточное потребление комбикормов в возрасте 10 и 20 суток составило соответственно: 35 и 82 г/гол. Конверсия корма по возрастным периодам равна: 0,85 и 1,23. Анализ изменения параметров роста и развития мышц у цыплят-бройлеров представлен в таблице 3.

Таблица показывает, что у 20-суточных цыплят длина двуглавой мышцы на 2,44 см больше или на 44,5% в сравнении с цыплятами 10-суточного возраста.

Таблица 3 – Изменения параметров роста и развития мышц у цыплят-бройлеров в 10-и 20-суточном возрасте

Показатели	Показатели М±m					
	В возрасте 10 суток			В возрасте 20 суток		
	длина мышцы, см	длина брюшка, см	масса, г	длина мышцы, см	длина брюшка, см	масса, г
Двуглавая	5,48 ± 0,39	4,22 ± 0,51	2,26 ± 0,34	7,92 ± 0,49	6,6 ± 0,33	2,94 ± 0,48
Напрягатель широкой фасции бедра	4,78 ± 0,3	3,54 ± 0,34	1,64 ± 0,26	6 ± 0,17	2,36 ± 0,21	1,6 ± 0,22
Икроножная	6,24 ± 0,36	3,7 ± 0,29	1,56 ± 0,09	8,26 ± 0,6	4,18 ± 0,24	2,96 ± 0,34
Передняя больше-берцовая	5,82 ± 0,48	3,94 ± 0,17	2,7 ± 0,5	8,46 ± 0,96	4,92 ± 0,59	3,31 ± 0,96
Стройная	4,68 ± 0,38	3,28 ± 0,44	1,23 ± 0,04	6,08 ± 0,94	3,68 ± 0,29	1,53 ± 0,22

Масса ее возросла в 20-дневном возрасте в 1,3 раза в сравнении с 10-суточным возрастом. Достаточно интенсивно развивалась икроножная мышца, начиная с 10-суточного возраста.

Выводы. В результате проведенных исследований можно отметить, что кости цыплят-бройлеров в 10-суточном и 20-суточном возрасте отличаются по длине, окружности в средней части и массе, а именно в возрасте 20 суток длиннее. А мышцы в 10- и 20-суточном возрасте отличаются по длине, длине брюшка и по массе, в зависимости от концентрации обменной энергии в стартовом и финишном периодах.

Литература. 1. Бессарабов Б.Ф., Бондарев Э.И., Столяр Т.А. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц: Учебник. 2-е изд., доп.-СПб.: Издательство «Лань», 2005.- 352с.

2. Кочиш И.И., Сидоренко Л.И., Щербатов В.И. Биология сельскохозяйственной птицы. – М.: КолосС, 2005. – 203с.

3. Лысов В.Ф., Максимов В.И. Особенности функциональных систем и основы этологии сельскохозяйственной птицы. – М.: Агроконсалт, 2003. – 96с.

УДК 636.1.082.1

С.Е. Яковлева, доктор биологических наук, профессор

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

ВЛИЯНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ И КЛАССА РЕЗВОСТИ НА ПЛОДОВИТОСТЬ КОБЫЛ РУССКОЙ РЫСИСТОЙ ПОРОДЫ

Резюме: Проведены исследования по изучению показателей плодовитости кобыл русской рысистой породы различных классов резвости в зависимости от радиационной загрязненности территорий конных заводов ¹³⁷Cs.

Ключевые слова: русская рысистая порода, класс резвости, плодовитость, зажеребляемость, выход жеребят, аборт, двойнесть.

Введение. Одним из главных факторов при отборе лошадей русской рысистой породы в производящий состав является резвость. Однако практикуемая система испытаний лошадей на ипподромах не всегда гарантирует сохранение нормальной половой функции кобыл, что приводит к абортам и прохолостам в первые два года плодовой деятельности. В ранее проводимых исследованиях отмечалась обратная зависимость между высокой работоспособностью и плодовитостью (Витт, 1957;

The resume: researches on studying of indicators of fruitfulness of mares Russian рысистой breeds of various classes of playfulness depending on radiating impurity of territories of horse-breeding centers ¹³⁷Cs are conducted.

Keywords: Russian рысистой breed, a playfulness class, fruitfulness, зажеребляемость, an exit of foals, abortion, twins.

Фомина, 1988; Пэрн, 1989, 1994). Загрязнение территорий конных заводов радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской оказывает негативное воздействие на воспроизводство лошадей.

Отсюда, значительный интерес представляет изучение особенностей воспроизводительных качеств кобыл русской рысистой породы, имеющих разный класс резвости и находящихся на территориях с разной плотностью загрязнения почв ¹³⁷Cs (ПЗП ¹³⁷Cs Ки/км²).

С.Е. Яковлева, доктор биологических наук, профессор

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

ВЛИЯНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ И КЛАССА РЕЗВОСТИ НА ПЛОДОВИТОСТЬ КОБЫЛ РУССКОЙ РЫСИСТОЙ ПОРОДЫ

Резюме: Проведены исследования по изучению показателей плодовитости кобыл русской рысистой породы различных классов резвости в зависимости от радиационной загрязненности территорий конных заводов ^{137}Cs .

Ключевые слова: русская рысистая порода, класс резвости, плодовитость, зажеребляемость, выход жеребят, аборт, двойневость.

Введение. Одним из главных факторов при отборе лошадей русской рысистой породы в производящий состав является резвость. Однако практикуемая система испытаний лошадей на ипподромах не всегда гарантирует сохранение нормальной половой функции кобыл, что приводит к абортам и прохолостам в первые два года плодовой деятельности. В ранее проводимых исследованиях отмечалась обратная зависимость между высокой работоспособностью и плодовитостью (Витт, 1957;

The resume: researches on studying of indicators of fruitfulness of mares Russian рысистой breeds of various classes of playfulness depending on radiating impurity of territories of horse-breeding centers ^{137}Cs are conducted.

Keywords: Russian рысистая breed, a playfulness class, fruitfulness, зажеребляемость, an exit of foals, abortion, twins.

Фомина, 1988; Пэрн, 1989, 1994). Загрязнение территорий конных заводов радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской оказывает негативное воздействие на воспроизводство лошадей.

Отсюда, значительный интерес представляет изучение особенностей воспроизводительных качеств кобыл русской рысистой породы, имеющих разный класс резвости и находящихся на территориях с разной плотностью загрязнения почв ^{137}Cs (ПЗП ^{137}Cs Ки/км²).

Материал и методика исследований. Работа выполнена на материалах конных заводов Смоленского (Дорогобужский район Смоленской области), Локотского (Брасовский район Брянской области), (Россия) и Гомельского (Ветковский район Гомельской области, Республика Беларусь). Был проведен сравнительный анализ плодовитости кобыл за три смежных периода: до аварии - с 1978 по 1985 гг. – I-ый; после аварии - с 1986 по 1992 гг. – II-ой и с 1993 по 1999 гг. – III-ий. В данном случае учитывался тот факт, что после аварии на Чернобыльской АЭС территории двух последних конных заводов оказались загрязненными радионуклидами. До аварии плотность загрязнения почв ^{137}Cs (ПЗП ^{137}Cs , Ки/км²) в анализируемых конных заводах не превышала 0,04 Ки/км² (I период). Во II-ом периоде данный показатель составил 1-5 Ки/км² в Локотском конном заводе, 5-15 Ки/км² – в Гомельском; в III-ем периоде – 0,7-2 Ки/км² – Локотском и 1-5 Ки/км² – в Гомельском конных заводах.

Кобылы маточного состава в зависимости от класса резвости были разбиты на следующие группы в зависимости от класса резвости 2.00-2.05, 2.05¹-2.10, 2.10¹-2.15, 2.15¹-2.20, 2.20¹ и тише, небезавшие кобылы.

Результаты собственных исследований и их обсуждение. Результаты исследований показали, что в доаварийном периоде лучшими по зажеребляемости в Гомельском и Смоленском конных заводах были небезавшие кобылы (94,74% и 90,91% соответственно); в Локотском – самые резвые кобылы – 2.00-2.05 (100%). Низкие показатели зажеребляемости наблюдались в Гомельском и Смоленском конных заводах у самых тихих кобыл – 2.20,1 и тише (78,79% и 77,34% соответственно); в Смоленском - с резвостью 2.10,1-2.15 (77,73%); в Локотском – с резвостью 2.05,1-2.10 (82,94%).

Во II-ом периоде произошли изменения ($r_s = -0,09$ – Гомельский конный завод; $r_s = -0,49$ – Локотский конный завод; $r_s = +0,31$ – Смоленский конный завод), в результате чего в Гомельском конном заводе (ПЗП ^{137}Cs 5-15 Ки/км²) лучшие показатели зажеребляемости были отмечены у кобыл с резвостью 2,10,1-2.15 (92,63%); в Локотском (ПЗП ^{137}Cs 1-5 Ки/км²) и Смоленском – у небезавших кобыл (100% и 81,82% соответственно). Невысокие показатели зажеребляемости наблюдались в Гомельском конном заводе у кобыл с резвостью 2.15,1-2.20 (83,87%); в Локотском – с резвостью 2.00-2.05 (68,97%); в Смоленском – с резвостью 2.20,1 и тише (60,34%).

В III-ем периоде в Гомельском конном заводе (ПЗП ^{137}Cs 1-5 Ки/км²) высокие показатели зажеребляемости отмечены у небезавших кобыл (60,0%); в Локотском (ПЗП ^{137}Cs 0,7-2 Ки/км²) – у

кобыл с резвостью 2.00-2.05 (67,86%); в Смоленском – у кобыл с резвостью 2.10,1-2.15 (66,67%). Низкая зажеребляемость наблюдалась в Гомельском конном заводе у кобыл с резвостью 2,15,1-2.20 (40,74%); в Локотском – с резвостью 2.10,1-2.15 (51,82%); в Смоленском – у небезавших кобыл (37,50%).

Наиболее высокий показатель выхода жеребят в I-ом периоде в анализируемых трех конных заводах был отмечен у кобыл с резвостью 2.00-2.05 (по 100% у гомельских и локотских кобыл и 91,67% - у смоленских). Низкий выход жеребят в данном периоде наблюдался у кобыл Гомельского конного завода с резвостью 2.20,1 и тише (в Локотском конном заводе – у кобыл с резвостью 2.05,1-2.10 (76,59%); в Смоленском – у кобыл с резвостью 2.10,1-2.15 (67,69%). Во II-ом периоде при загрязнении территорий конных заводов ^{137}Cs 1-15 Ки/км² произошли значительные изменения у кобыл Гомельского и Локотского конных заводов ($r_s = -0,60$).

В Гомельском конном заводе наиболее высокий выход жеребят наблюдался у кобыл с резвостью 2,20,1 и тише (84,42%); в Локотском и Смоленском конных заводах – у небезавших кобыл (100% и 81,82% соответственно). Наименьший выход жеребят в данном периоде отмечен в Гомельском конном заводе у кобыл с резвостью 2.15,1-2.20 (68,82%); в Локотском – с резвостью 2.00-2.05 (55,17%); в Смоленском – с резвостью 2.20,1 и тише (56,90%).

В III-ем периоде в Гомельском конном заводе (ПЗП ^{137}Cs 1-5 Ки/км²) высокий выход жеребят наблюдался у кобыл с резвостью 2.10,1-2.15 (42,11%); в Локотском (ПЗП ^{137}Cs 0,7-2 Ки/км²) и Смоленском – у кобыл с резвостью 2.15,1-2.20 (47,30% и 57,50% соответственно). Низкий выход жеребят отмечен в Гомельском конном заводе у кобыл с резвостью 2.15,1-2.20 и 2.20,1 и тише (18,52% и 28,57% соответственно); в Локотском – с резвостью 2.10,1-2.15 (32,73%); в Смоленском – у небезавших кобыл (31,25%).

Лучшие показатели по благополучной выжеребке в I-ом периоде во всех анализируемых трех конных заводах были отмечены у кобыл с резвостью 2.00-2.05 (по 100%). В Локотском конном заводе высокий данный показатель наблюдался у кобыл с резвостью 2.20,1 и тише (100%). Наименьший данный показатель наблюдался в Гомельском конном заводе у небезавших кобыл (83,33%) и с резвостью 2.10,1-2.15 (83,16%); в Локотском – с резвостью 2.15,1-2.20 и 2.05,1-2.10 (92,31% и 92,34% соответственно); в Смоленском - с резвостью 2,10,1-2.15 (87,08%).

Во II-ом периоде в Гомельском конном заводе (ПЗП ^{137}Cs 5-15 Ки/км²) наиболее высокий данный показатель отмечен у кобыл с резвостью 2.20,1 и

тише (92,86%); в Локотском (ПЗП ^{137}Cs 1-5 Ки/км²) и Смоленском конных заводах – у небезавших кобыл (по 100%); наиболее низкий – в Гомельском и Локотском конных заводах у кобыл с резвостью 2.00-2.05 (81,48 и 80,0% соответственно); Смоленском – с резвостью 2,05,1-2.10 (88,96%).

В III-ем периоде лучшими по показателю благополучной выжеребки в Гомельском конном заводе (ПЗП ^{137}Cs 1-5 Ки/км²) стали кобылы с резвостью 2.10,1-2.15 (69,90%); в Локотском (ПЗП ^{137}Cs 0,7-2 Ки/км²) и Смоленском – с резвостью 2.15,1-2.20 (83,33% и 95,83% соответственно). Более низкий данный показатель отмечен в Гомельском конном заводе у кобыл с резвостью 2.15,1-2.20 (45,45%); в Локотском – с резвостью 2.10,1-2.15 (63,16%); Смоленском – с резвостью 2.00-2.05 (76,92%).

В Гомельском конном заводе во II-ом периоде (ПЗП ^{137}Cs 5-15 Ки/км²), по сравнению с I-ым, стабильными остались показатели благополучной выжеребки только у небезавших кобыл. У кобыл с резвостью 2.10,1-2.15 и 2.20,1 и тише наблюдалось незначительное снижение данных показателей в 1,1 и 1,8 раза, хотя разница была статистически недостоверной. У кобыл всех остальных резвостных классов отмечено увеличение частоты абортотворения и появления мертворожденного приплода при недостоверной статистической разнице. В III-ем периоде (ПЗП ^{137}Cs 1-5 Ки/км²), по сравнению со II-ым, отмечено увеличение показателей благополучной выжеребки у кобыл всех резвостных классов и небезавших. Так, у небезавших кобыл и класса резвостности 2.00-2.05 данные показатели увеличились в 2,1 раза (33,33% и 38,89% соответственно), у кобыл классов резвостности 2.05,1-2.10 – в 2 раза (39,18%), 2.15,1-2.20 – в 3 раза (54,55%) и 2.20,1 и тише – в 6 раз (42,86%). Разница статистически достоверна отмечена у кобыл класса резвостности 2.05,1-2.10 ($t_d=4,64$; $P<0,001$). У кобыл остальных классов изменение данного показателя статистически недостоверно.

Наименьшие показатели благополучной выжеребки наблюдались в I-ом периоде у кобыл класса резвостности 2.05,1-2.10 (7,69%), во II-ом – 2.20,1 и тише (7,14%), в III-ем – 2.10,1-2.15 (30,10%). Наибольшая частота абортотворения и появления мертворожденного приплода наблюдались в I-ом периоде у небезавших кобыл и класса резвостности 2.10,1-2.15 (16,67% и 16,84% соответственно), во II-ом – 2.00-2.05 (18,52%), в III-ем – 2.15,1-2.20 (54,55%). Не было отмечено ни одного случая благополучной выжеребки в I-ом периоде у кобыл класса резвостности 2.00-2.05. Двойнесть встречалась у кобыл класса резвостности 2.10,1-2.15.

В Локотском конном заводе во II-ом периоде (ПЗП ^{137}Cs 1-5 Ки/км²), по сравнению с I-ым, от-

мечено увеличение показателей неблагополучной выжеребки у кобыл всех классов резвостности, кроме небезавших, у которых не было зафиксировано случаев абортотворения и появления мертворожденного молодняка. У кобыл класса резвостности 2.05,1-2.10 данные показатели выросли в 1,6 раза (12,55%), 2.10,1-2.15 – в 2,5 раза (14,69%), 2.15,1-2.20 – в 1,5 раза (12,55%).

В III-ем периоде, по сравнению со II-ым, отмечено еще большее увеличение показателей благополучной выжеребки у кобыл всех классов резвостности и небезавших. Так, у кобыл классов резвостности 2.00-2.05 частота абортотворения и появления мертворожденного молодняка выросла в 1,6 раза (31,58%), 2.05,1-2.10 – в 2,1 раза (25,90%), 2.10,1-2.15 – в 2,5 раза (36,84%), 2.15,1-2.20 – в 1,5 раза (16,67%), 2.20,1 и тише – в 2,3 раза (15,79%). Статистически достоверная разница увеличения данного показателя наблюдалась у кобыл класса резвостности 2.10,1-2.15 ($t_d=2,22$; $P<0,05$).

Не было зафиксировано случаев абортотворения и появления мертворожденного приплода в I-ом периоде у кобыл классов резвостности 2.00-2.05 и 2.20,1 и тише. Наименьшие показатели благополучной выжеребки наблюдались в I-ом периоде у кобыл класса резвостности 2.10,1-2.15 (5,05%), во II-ом и III-ем периодах – 2.20,1 и тише (6,67% и 15,79% соответственно). Наиболее высокие показатели плодовитости отмечены в I-ом периоде у кобыл классов резвостности 2.05,1-2.10 и 2.15,1-2.10 (7,66% и 7,69% соответственно), во II-ом – 2.00-2.05 (20,0%), в III-ем – 2.10,1-2.15 (36,84%). Двойнесть встречалась у кобыл классов резвостности 2,05,1-2.10, 2.10,1-2.15 и 2.15,1-2.20.

В Смоленском конном заводе во II-ом периоде, по сравнению с I-ым, не было отмечено случаев благополучной выжеребки у небезавших кобыл. Стабильными остались данные показатели у кобыл класса резвостности 2.15,1-2.20 (7,69%), снизились – у кобыл класса резвостности 2,10,1-2.15 в 2,1 раза (6,15%) и 2.20,1 и тише в 1,2 раза (5,71%). У кобыл класса резвостности 2.05,1-2.10 данные показатели выросли в 1,5 раза (11,04%).

В III-ем периоде, по сравнению со II-ым, наблюдалось увеличение показателей благополучной выжеребки у кобыл всех резвостных классов, кроме кобыл класса резвостности 2.15,1-2.20, у которых данные показатели снизились в 1,8 раза (4,17%).

Отмечен случай аборта у небезавших кобыл. У кобыл классов резвостности 2.00-2.05 данные показатели выросли в 3,7 раза (23,08%), 2.05,1-2.10 – в 1,4 раза (15,70%), 2.10,1-2.15 – в 3,1 раза (19,0%), 2.20,1 и тише – в 2,7 раза (15,38%). Статистически достоверная разница увеличения показателей благополучной выжеребки отмечена у кобыл класса резвостности 2.10,1-2.15 ($t_d=3,00$; $P<0,001$).

Наименьшая частота аборт и появления мертво- и слаборожденного приплода отмечена в I-ом периоде у кобыл класса резвости 2.20,1 и тише (7,07%), во II-ом – 2.00-2.05 и 2.10,1-2.15 (6,25% и 6,15% соответственно), в III-ем – 2.15,1-2.20 (4,17%). Наиболее высокие данные показатели наблюдались в I-ом периоде у кобыл классов резвости 2.10.1-2.15 (12,92%), во II-ом – 2.05,1-2.10 (11,04%), в III-ем – 2.00-2.05 (23,08%). Двойнесть за анализируемые периоды встречалась у кобыл классов резвости 2.05,1-2.10 и 2.10,1-2.15.

Заключение. В целом в анализируемых конных заводах в группировке резвостных классов в зависимости от плотности загрязнения почв ¹³⁷Cs, получены невысокие показатели зажеребляемости и благополучной выжеребки. Наблюдается достаточно большое количество прохолостов, аборт и появления мертво- и слаборожденного приплода. Особенно выросли данные показатели у кобыл Гомельского и Локотского конных заводов во II-ом и III-ем периодах при плотности загрязнения почв ¹³⁷Cs от 1 до 15 Ки/км², что указывает на отрицательное влияние радиационной обстановки территорий данных конных заводов на плодовитость лошадей.

За все три исследованных периода лучшие показатели плодовитости были отмечены как у небжавших и более «тихих» кобыл, так и более резвых.

При этом отмечено, что в I-ом и II-ом периодах достаточно высокие показатели плодовитости наблюдались как у самых резвых кобыл, так и небжавших, то уже в III-ем периоде лучшие данные показатели были отмечены у более «тихих» кобыл. В Локотском конном заводе у кобыл класса резвости 2.00-2.05 остались достаточно высокие показатели плодовитости, что несколько расходится с мнением К.Б. Свечина (1941), В.О. Витта (1957), Д.И. Кисловского (1965), О.И. Сулейманова, И.Н. Кругловой (2000), А.Г. Нежданова, О.В. Гудковой (2002), Л.К. Николаевой (2002), которые утверждают, что ипподромные испытания оказывают отрицательное воздействие на плодовые качества кобыл. Вместе с тем наши данные совпадают с результатами, которые были получены В.А. Шингаловым и Л.А. Шевченко (1987), А.А. Новиковым, Т.И. Волковой (1998).

Во всех конных заводах двойнесть встречалась у кобыл с резвостью 2.10,1-2.15, в Локотском и Смоленском - с резвостью 2,05,1-2.10. Это позволяет сделать вывод о передаче данного показателя по наследству вместе с резвостными качествами.

Статистически достоверной зависимости невысокой плодовитости маток от класса резвости не наблюдается. Однако зажеребляемость и благополучная выжеребка в первые 5 лет использования по абсолютным показателям у кобыл, не

прошедших испытаний, несколько выше, чем у маток высокого, среднего и тихого классов резвости. Вместе с тем, абсолютные показатели плодовитости у маток высокого резвостного класса выше, чем у маток среднего и тихого классов, а количество прохолостов, аборт, слабо- и мертворожденных ниже, чем маток среднего, тихого и неиспытанных.

Литература. 1. Витт, В.О. Практика и теория чистокровного коннозаводства / В.О. Витт –М., 1957. – С.240.

2. Кисловский, Д.А. Избранные сочинения. / Д.А. Кисловский М.: Колос, 1965. – 535 с.

3. Нежданов, А.Г. Воспроизводительная способность лошадей разных пород в связи с возрастом, тренингом и сроками осеменения после родов / А.Г. Нежданов, О.В. Гудкова // Мат. 2-ой науч.-практ. конф. «Ветеринарное обеспечение в современном иппобизнесе». – Санкт-Петербург, 2002. – С. 52–54.

4. Николаева, Л.К. Плодовитость кобыл орловской рысистой породы в зависимости от возраста и резвости / Л.К. Николаева // Сб. науч. тр. «Научные основы сохранения и совершенствования пород лошадей». – Дивово, 2002. – С. 12–20.

5. Новиков, А.А. Влияние резвости на племенное использование и плодовитость селекционного ядра чистокровной верховой породы лошадей / А.А. Новиков, Т.И. Волкова // Науч. – техн. бюллетень Укр. акад. аграр. наук. Инст. жив-ва № 74. – Харьков, 1998. – С.81–86.

6. Пэрн, Э.М. Генетический потенциал и адаптация к технологии заводских пород лошадей / Э.М. Пэрн // Сб. науч. тр. «Проблемы отбора и моделирование селекционных процессов в коневодстве», ВНИИК, 1989. – С. 136 – 143.

7. Пэрн, Э.М. Возможность использования показателей плодовитости в планировании селекции лошадей. / Э.М. Пэрн // Проблемы племенной работы и экологически чистых технологий в коневодстве. – ВНИИК, 1994. – С. 127–140.

8. Свечин, К.Б. Влияние внешних условий на продолжительность жеребости. / К.Б. Свечин // Яровизация.– 1941.– №3. – С. 12–14.

9. Сулейманов, О.И. Влияние испытаний на плодовитость кобыл чистокровной верховой породы / О.И. Сулейманов, И.Н. Круглова // Перспективы коневодства России в XXI веке. Тез. докд. науч.–практич. конф. и координационного совещания, посвященных 70-летию ВНИИ коневодства.– Ч.1.– Дивово, 2000.– С.16–18.

10. Фомина, Е.Л. Воспроизводительная функция орловских и русских кобыл в условиях Дубровского конного завода. / Е.Л. Фомина, К.И. Мирошникова, И.А. Валк // Интенсификация селекции и технологии выращивания лошадей. Сб. науч. тр. ВНИИ коневодства. – Дивово, 1988. – С.190–201.

11. Шингалов, В.А. Отбор по резвости и плодовитость лошадей русской рысистой породы. / В.А. Шингалов, Л.А. Шевченко // Пути совершенствования племенных и продуктивных ка-

честв жвачных животных в Поволжском регионе. Сб. науч. работ. Саратов, 1987. – С.105–109.

С.В. Василенков, кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

ОСОБЕННОСТИ ВЕРТИКАЛЬНОЙ МИГРАЦИИ РАДИОНУКЛИДОВ НА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЛЯХ

В статье рассмотрены особенности передвижения влаги и радионуклидов в почвенно-грунтовой толще, разделенной относительными водоупорами на отдельные слои с разной водопроницаемостью. В расчетах промывных поливов предлагается не расчленять вымыв радионуклидов на вертикальную и горизонтальную составляющие, т.к. необходимые для расчета комплексные параметры, определяемые по экспериментальным данным, характеризуют суммарное воздействие горизонтального и вертикального потока влаги.

Ключевые слова: вымыв цезия, поливы, радионуклиды, водоупор, поток влаги, склоны.

По литературным данным известно, что радионуклиды, выпавшие на поверхность при Чернобыльской аварии, со временем перемещаются в глубь почвы. Исследования по изучению миграции цезия – 137 по профилю почвы показывают, что на нераспаханных землях в слое 0-10 см содержание радионуклидов составляет 70-80%, ниже этого уровня его концентрации заметно снижается и по данным Романенко А.А. и Нешкова А.Н. /1/ в слое 15-20 см на лугах составляет 9%; по данным Белоуса Н.М. и Шаповалова В.Ф. /2/ на глубине 30 см достигает 5%. По нашим данным /3/ на нераспаханной поверхности сада п. Колодезский Новозыбковского р-на на глубине 70 см – 14%, а на пашне – 3,3%.

В опытах по вымыву цезия – 137 из 17,5 см слоя разнородного (3-х слойного) грунта при регулярных поливах дождеванием обнаружили, что после 17 циклов полива из верхнего почвенного слоя толщиной 6 см удельной радиоактивностью 4168 Бк/кг вымывалось 1370 Бк/кг радионуклида цезия, в следующем слое цеолита, толщиной 2,5м, начальной удельной активностью 120 Бк/кг сорбировалось 358 Бк/кг радионуклида цезия и в нижнем слое карьерного песка, толщиной 9 см с удельной активностью 30,9 Бк/кг сор-

Transportation peculiarities of moisture and radio nuclides in the soil thick layer, divided by relative water support on separate layers with different water permeability, is given here. It is offered not to divide radio nuclides leaching on horizontal and vertical components in soil watering calculation, because necessary complex parameters for this calculation, determined by experimental dates, characterize total influence of horizontal and vertical moisture stream.

Key words: cesium leaching, watering, radio nuclides, water support, moisture stream, hillsides.

бирывалось 7 Бк/кг. Высокий прирост удельной активности в слое цеолита объясняется его повышенной адсорбционной способностью и снижением скорости фильтрации потока. В песке и скорость фильтрации выше, и адсорбционная способность ниже, в результате задержалось всего лишь 7 Бк/кг цезия, хотя слой грунта намного больше – 9 см.

В опыте с тем же самым радиоактивным грунтом и песком, но без цеолита, получились следующие результаты. После 16 поливных циклов из верхнего радиоактивного почвенного слоя, толщиной 6 см вымылось 1288 Бк/кг цезия. В следующем, подстилающем слое песка, толщиной 2,5см накопилось 76 Бк/кг цезия. В нижнем слое песка, толщиной 9 см, удельная активность увеличилась на 28,4 Бк/кг. Таким образом, слой песка, подстилающий радиоактивный грунт, насыщается вымытыми из него радионуклидами в большей степени чем нижележащие слои.

Многочисленные экспериментальные данные свидетельствуют, что на склонах вымыв цезия идет интенсивнее, чем на малоуклонных приводораздельных участках. Отбор проб по линии тока воды на склоне из 10 см слоя (п. Колодезский) дал следующие результаты: у подножья склона, на пойме удельная радиоактивность

составила 6692 Бк/кг, в нижней трети склона – 1100 Бк/кг, в следующей трети склона – 2060 Бк/кг. На распаханном водоразделе 2934 Бк/кг. На пойме оказалась самая высокая радиоактивность, что объясняется отложением, сорбцией принесенных со склона радионуклидов. На водоразделе, где радионуклиды хотя и перераспределились равномерно в 20 см слое, зафиксирована высокая радиоактивность, поскольку внутрипочвенный сток здесь почти отсутствует. Почвенный слой, в котором сосредоточено основное количество корней растений, в том числе и перегнивших, где множество ходов дождевых червей, землероев, более разрыхлен, чем ниже лежащие грунты. Эти более плотные грунты могут быть относительным водоупором, часто повторяющим профиль дневной поверхности водосборов.

Одним из препятствий инфильтрации воды может служить иллювиальный горизонт. Ниже его еще более медленное стекание грунтовых вод формируется на границе выветривания. Накапливающиеся на этих относительных водоупорах дождевые и поливные воды стекают в горизонтальном направлении и в уменьшенном количестве сквозь водоупорные слои.

Определение глубины залегания водоупора по литологическому разрезу почво-грунтов сопряжено со значительными трудностями, особенно в случаях, когда водоупорный и водоносный пласты сложены одной и той же породой, различающейся по водопроницаемости отдельных слоев. Изыскание других, более объективных способов установления глубины до водоупора, предприняты В.В. Романовым [4], И.Б. Вольфуном [5], В.Ф. Василенковым [6].

Ими разработаны расчетные методы, в основу которых положены данные наблюдений за уровнями грунтовых вод в смотровых скважинах.

Концентрация цезия ΔZ , вымытого из выделенной колонны почвы вертикальным потоком инфильтрующейся воды за время Δt , восстанавливается приносимыми со стороны с горизонтальным внутрипочвенным стоком радионуклидами и снова расходуется с уходящим из колонны горизонтальным потоком влаги. В вертикальной колонне может происходить и накопление приносимых со стороны радионуклидов цезия, когда, например, выпуклый профиль склона меняется на вогнутый и в других случаях. Поскольку потерянная концентрация цезия в почве в результате инфильтрации промывных вод меняется во времени и по длине склона, то даже при постоянной интенсивности горизонтального потока радионуклида цезия, на пополнение концентрация цезия в почве будет расходоваться не одинаковая во времени и по длине склона часть горизонтального потока радионуклидов.

Аналогичная особенность процесса отражена при моделировании стекания грунтовых вод с водосбора в работе [6], в уравнении.

$$\frac{dz}{d\ell} = \mu_1(H_{\text{ВВ}} - Z)Z - \mu_2 Z^2 - DZ, \quad (1)$$

где первое слагаемое в правой части уравнения характеризует стекание воды по водоупору в горизонтальном направлении, второе слагаемое – подъем уровня грунтовых вод за счет вакуума (торможение процесса), третье – поступление инфильтрующихся в почву дождевых и поливных вод.

От уравнения (1) можно перейти к уравнению (2):

$$\frac{dz}{d\ell} = \frac{\mu_1 H_{\text{ВВ}}^L}{Z_\infty} (Z_\infty - Z)Z - DZ \quad (2)$$

В середине XIX века Ферхюльст учел взаимодействие особей в растущей популяции, связав удельную скорость роста μ с усиливающимся по мере роста популяции процессом гибели части особей.

$$\mu = \frac{dx}{dt} \cdot \frac{1}{x} = m - rx$$

или

$$\frac{dx}{dt} = mx - rx^2$$

т.е. удельная скорость роста рассматривается как функция убывающей численности популяции «X».

Ферхюльст не конкретизировал природу или механизм тормозящего взаимовлияния особей, угнетающее действие которого пропорционально квадрату числа имеющихся в наличии особей популяции (в уравнении (1) аналогом является $\mu_2 Z^2$). Уравнение Ферхюльста, близкое ему по форме эмпирическое уравнение логистической кривой Пирля и уравнения других исследователей, в том числе, процессов в неживой природе были с успехом использованы при хорошем совпадении экспериментальных и расчетных данных. Это является определенным свидетельством фундаментальности гипотезы Ферхюльста, что отмечалось исследователями.

В работе [7] приведено дифференциальное уравнение переноса радионуклидов по территории, обусловленное стеканием внутрипочвенных вод по водоупору и вертикальным потоком влаги:

$$\frac{dz}{d\ell} = \frac{\mu_1 H_{\text{ВВ}}^L}{Z_\infty} (Z_\infty - Z)Z \pm DZ, \quad (3)$$

где $\mu_1 = \frac{\beta K_p}{L \cdot \ell \cdot \varphi K_c} \frac{1}{\text{мБк/м}^3}$ - константа интен-

сивности снижения концентрации радионуклидов в почве вдоль склона;

Z - величина снижения концентрации радионуклидов под действием склонового фильтрационного потока воды, Бк/м³;

Z_∞ - равновесная концентрация вымытых потоком воды радионуклидов, Бк/м³;

$H_{\text{ВВ}}$ - наивысшая концентрация радионуклидов на водосборе, Бк/м³;

D - коэффициент интенсивности выноса или привноса радионуклидов с вертикальным потоком влаги.

Уравнение (3) похоже по написанию на уравнение (2), но интерпретация буквенных обозначений другая.

Целесообразно предположить, что для учета выноса радионуклидов с инфильтрующимся вертикальным потоком влаги и со склоновым внутрипочвенным потоком уравнение (3) необходимо изменить:

$$\frac{dz}{d\ell} = \frac{\mu_1 H_{\text{ВВ}}^B}{Z_\infty} (Z_\infty - Z)Z \pm DZ, \quad (4)$$

где D - коэффициент интенсивности выноса - привноса радионуклидов с внутрипочвенным склоновым фильтрующимся потоком влаги, 1/м;

Решение уравнения (4) имеет вид:

$$Z = \frac{Z_{\text{ст}}}{1 + \frac{Z_{\text{ст}} - Z_0}{Z_0} e^{-(\mu_1 H_{\text{ВВ}}^B \pm D)\ell}}, \quad (5)$$

где $Z_{\text{ст}} = \frac{(\mu_1 H_{\text{ВВ}}^B \pm D) \cdot Z_\infty}{\mu_1 H_{\text{ВВ}}^B}$ - стационарная вели-

чина снятой концентрации радионуклидов при непрерывном поступлении фильтрата по вертикали и горизонтали, Бк/м³.

Если нанести экспериментальные данные на график в координатах

$$\varphi = \frac{Z_{\ell+\Delta\ell} - Z_\ell}{Z_{\ell+\Delta\ell}} \text{ и } Z_\ell, \text{ то на оси ординат будет}$$

отсекаться отрезок.

$$\varphi_m = 1 - e^{-(\mu_1 H_{\text{ВВ}}^B \pm D)\Delta\ell}$$

а на оси абсцисс $Z_{\text{ст}}$.

По значению φ_m находим

$$\mu_1 H_{\text{ВВ}}^B \pm D = -\frac{\ln(\ell - \varphi_m)}{\Delta\ell}$$

Полученные значения используются в расчетах по уравнению (5). Величина Z_0 - это начальное значение снятой концентрации, при котором произойдет спрямление экспериментальных данных на графике $\varphi = f(Z_\ell)$. Методика определения параметров уравнения описана в работах [3] и [6].

Чтобы выявить роль промывных поливов в производственных условиях на склоновых землях, где существует и внутрипочвенный сток в горизонтальном направлении, необходимо проводить во время предпроектных изысканий опытные промывки в полевых условиях с разными поливными нормами, результаты которых использовать при проектировании. Поскольку процессы вымыва в вертикальном и горизонтальном направлении идут одновременно, нет необходимости их расчленять в расчетах. Экспериментальные данные полевых промывок позволят определять комплексные параметры $\mu_1 H_{\text{ВВ}}^B \pm D$; $Z_{\text{ст}}$, характеризующие совместное воздействие промывок в вертикальном и горизонтальном направлении.

Заключение. Сотни экспериментальных кривых снижения концентрации радионуклидов по линиям тока воды на склонах, обусловленного вертикальным и горизонтальным стеканием дождевых и талых вод в почвенном слое, показали хорошее совпадение с теоретическими кривыми, что позволяет рекомендовать полученные математические модели для использования в расчетах при проектировании оросительных систем и назначении эксплуатационных промывных норм.

Литература. 1. Романенко А.А. Неишков А.Н. К вопросу об использовании глин на лугах в качестве сорбента цезия - 137 // Сб. Наука и образование возрождению сельского хозяйства России в XXI веке - Брянск - 2000 - С. 173-125.

2. Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф. Продуктивность пашни и реабилитация песчаных почв - Брянск: БГСХА - 2006 - 432с.

3. Василенков С.В. Водохозяйственные реабилитационные мероприятия на радиоактивно загрязненных территориях. - М.: изд. МГУП, 2009 - 289с.

4. Романов В.В. Некоторые приемы анализа режима грунтовых вод // Труды ГГИ-Л.: 1969. - вып.165, - с. 18-22.

5. Вольфун И.Б. Расчеты элементов баланса грунтовых вод. - Л.: Гидрометеиздат, 1972. - 272с.

6. Василенков В.Ф. Моделирование процессов стекания грунтовых вод с водосбора и методы расчетов сельскохозяйственного дренажа. Брянск: изд. Брянской ГСХА - 250с.

7. Василенков В.Ф., Василенков С.В. Вымыв цезия из почвы промывными поливами на склонах. Сб. «Проблемы энергообеспечения, информатизации и автоматизации, безопасности и природопользования в АПК» - Брянск - 2011 - Изд. Брянской. 2009-289 с.

УДК 636.22/28.082.455:636.22/28.084.55

В.А. Малявко, аспирантка
И.В. Малявко, кандидат биологических наук, доцент
Л.Н. Гамко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

ВЛИЯНИЕ АВАНСИРОВАННОГО КОРМЛЕНИЯ НЕТЕЛЕЙ ЗА 21 ДЕНЬ ДО ОТЁЛА НА ИЗМЕНЕНИЕ ИХ ЖИВОЙ МАССЫ

Аннотация: авансированное кормление – основной фактор, способствующий повышению живой массы нетелей за три недели до отёла и за 305 дней лактации.

Ключевые слова: живая масса, валовой и среднесуточный прирост, коэффициент молочности, нетели, коровы-первотёлки, авансированное кормление.

Развитие молочного скотоводства зависит от уровня и полноценности кормления животных, особенно в последние три недели перед отёлом и в первую фазу лактации; оптимальных условий содержания; темпов повышения генетического потенциала; использования высокоэффективных технологий и др. Поскольку молочная продуктивность коров на 50-60% определяется качеством кормов и полноценностью кормления [5, 4, 1], то эта проблема актуальна и в настоящее время в связи с необходимостью увеличения надоев, чтобы предотвратить дальнейший спад производства молока из-за значительного сокращения поголовья коров в России.

Основным критерием правильной организации кормления нетелей служат их хороший аппетит и показатели прироста живой массы. При нормальных условиях кормления нетель должна увеличить живую массу на 10-15%, или среднесуточный прирост должен составлять около 900 г и более [6, 4]. За 2 последних месяца перед отёлом нетель средней упитанности должна увеличить живую массу на 10-15% за счет роста плода, увеличения матки и отложения необходимых резервов в организме для последующей лактации. За 2-3 недели до отёла состав рационов кормления нетелей не должен отличаться от рациона кормления лактирующих коров-первотёлок. Поэтому изучение влияния авансированного кормления нетелей за 21 день до отёла на изменение их живой массы в этот период, за 100 дней и за 305 дней лактации, весьма актуально.

Материал и методика исследований. Исследования по влиянию авансированного корм-

Abstract: «Postponed effect» feeding is considered to be the key factor in providing an increase in a live weight of cows 3 weeks before calving.

Key words: live weight, total and average daily gain, milk productivity index, pregnant cow, first calf cow, «postponed effect» feeding.

ления нетелей за три недели до отёла на изменение их живой массы в этот период, за первую фазу и за 305 дней лактации проводили в племенном репродукторе ФГУП учебно-опытном хозяйстве «Кокино» Брянской ГСХА в период с декабря 2010 года по октябрь 2011 года. Объектом исследований служили нетели чёрнопёстрой голштинизированной породы за 21 день до отёла средней живой массой 458-460 кг, продуктивность матерей которых составляла 4710-4761 кг жирностью 3,82-3,89% за лактацию. Для опыта было отобрано 33 нетели, которых разделили на три группы (1 - контрольную, 2 - опытную 1 и 3 - опытную 2, по 11 голов в каждой) по методу пар-аналогов с учётом их живой массы, возраста, удоя матерей за лактацию и содержания жира в молоке. Контроль за изменением живой массы подопытных животных осуществляли путём взятия промера обхвата груди за лопатками по методике [3] утром до кормления при постановке на опыт, за 1-2 дня до предполагаемого отёла, в первый день после отёла, а затем ежемесячно в течение 305 дней лактации. Схема исследований представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема исследований

Группы		
1 - контрольная: ОР по нормам РАСХН [2] - (сено – 6кг, силос – 18кг, свекла – 5кг, смесь концентратов – 2кг, поваренная соль – 60г, премикс ПКК 60-1 – 120 г)	2 - опытная 1: ОР + дополнительно смесь концентратов по следующему принципу: за 21-15 дней до отёла – +1кг, за 14-8 дней – +2кг, за 7-0 дней до отёла – +3кг.	3 - опытная 2: ОР + дополнительно смесь концентратов по следующему принципу: за 21-15 дней до отёла – +1кг, за 14-8 дней – +2,5кг, за 7-0 дней до отёла – +4кг.
Контрольная и опытные: - первые 100 дней после отёла - ОР (сено – 6 кг, силос – 28 кг, свекла – 5 кг, смесь концентратов – 6 кг, поваренная соль -105 г, премикс ПКК 60-1 – 120 г)		
Контрольная и опытные: пастбищный период - ОР (трава пастбищная – 35 кг, зелёная подкормка – 10 кг, смесь концентратов – 4 кг, поваренная соль - 89 г, премикс ПКК 60-1 – 120 г)		

Цель исследований - изучение влияния авансированного кормления нетелей за 21 день до отёла на изменение их живой массы за этот период, за 100 и 305 дней лактации. В задачу наших исследований входило изучить следующие вопросы:

- определить валовой и среднесуточный прирост живой массы подопытных животных за период с 21 дня до отёла;

- определить валовой и среднесуточный прирост живой массы подопытных животных за 100 дней и за 305 дней лактации;

- определить коэффициенты молочности подопытных животных.

Содержание нетелей в зимний период было привязное на полах с плиточным покрытием на ежедневно сменяемой подстилке, с использованием 1,5-2 часовыми пассивными прогулками, а в летний период – пастбищно-лагерное.

Результаты собственных исследований и их обсуждение. Живая масса нетелей в конечном итоге является показателем роста и развития животных. Не имея к началу лактации дополнительного резерва питательных веществ в организме, нетель и корова никогда не смогут реализовать свой генетический потенциал по молочной продуктивности. В период раздоя у животных с ростом суточного удоя на образование молока тратится часть питательных веществ собственного тела.

В нашем опыте мы проанализировали изменения живой массы нетелей перед отёлом при их авансированном кормлении за 21 день до отёла, в течение первой фазы лактации и до конца лактации (табл. 2).

Живая масса нетелей за двадцать один день перед отёлом возрастала в разных группах неодинаково. У нетелей 1-ой группы она увеличилась на 11 кг, у нетелей 2-й и 3-й групп - на 16 кг. Максимальный валовой и среднесуточный приросты живой массы были выше у нетелей опытных групп. Разница в приросте живой массы между животными опытных и контрольной групп составила 5 кг ($P < 0,001$). Среднесуточный прирост нетелей 2-й и

3-й групп был на 248 г и на 265 г достоверно выше, чем у нетелей 1-ой группы.

Таблица 2 - Изменение живой массы нетелей и коров-первотёлок, кг

Показатели	Группа		
	1	2	2
Продолжительность основного периода, дней	21	21	21
Живая масса:			
в начале опыта	460±5,0	458±4,4	460±4,9
перед отёлом	471±5,1	474±4,5	476±4,8
Валовой прирост	11±0,3	16±0,2***	16±0,3***
Среднесуточный прирост, г	510±15,5	758±10,1***	775±19,4***
Живая масса: в 1-й день после отёла			
1-й мес. лактации	425±5,7	413±4,3	409±4,7*
2-й мес. лактации	423±5,6	414±4,4	406±4,6'
3-й мес. лактации	429±5,8	419±4,5	411±4,7'
4-й мес. лактации	435±5,7	425±4,6	417±4,8*
5-й мес. лактации	439±5,9	432±4,6	425±5,0
6-й мес. лактации	444±5,9	440±4,7	431±5,2
7-й мес. лактации	448±6,0	447±4,9	439±5,2
8-й мес. лактации	454±6,0	455±5,0	447±5,1
9-й мес. лактации	459±6,2	464±4,9	454±5,3
10-й мес. лактации	465±6,4	474±4,6	466±5,2
Прирост живой массы за лактацию	34±1,1	53,7±0,7***	52,3±0,8***
Среднесуточный прирост за лактацию, г	148±4,7	176±2,7***	171±2,7***

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$ по сравнению с контрольной группой.

В первый день после отёла живая масса коров-первотёлок 2-й и 3-й групп была ниже на 11-16 кг, по сравнению с 1-й группой. Динамика изменения их живой массы в течение лактации имела криволинейный характер. После отёла, в первые два месяца лактации она по мере раздоявания снижалась в 1-й группе на 7 кг, во 2-й и 3-й группах - на 5-8 кг. Анализ изменения живой массы подопытных животных показал некоторые характерные особенности каждой группы. Живая масса коров-первотёлок 2-й и 3-й групп, получавших перед отёлом авансированное и более обильное питание, за период раздоя снижалась гораздо слабее, чем в контрольной группе, это, вероятно, связано с более интенсивным продуцированием молока.

Начиная с третьего месяца после раздоя, возрастала живая масса коров-первотёлок подопытных групп. Так, в контрольной группе валовой прирост живой массы за 305 дней лактации был ниже, чем в 1-ой опытной и 2-й опытной группах на 19,7 кг и на 18,3 кг соответственно. А среднесуточный прирост живой массы за период лактации был выше у коров-первотёлок 2-й и 3-й группах на 64 г и 59 г соответственно, чем у коров-первотёлок 1-й группы и составил в среднем 112 г в контрольной группе, 176 г - в 1-ой опытной группе и 171 г - во 2-ой опытной группе.

Таким образом, повышенный уровень кормления нетелей за 21 день до отёла способствовал их интенсивному росту, накоплению питательных веществ в организме, увеличению живой массы перед отёлом. Нормирование кормления коров с учётом их продуктивности, живой массы, авансирования кормов на предполагаемый удой, оказало положительное влияние на сохранение живой массы при незначительных потерях её в период раздоя.

Таблица 3 - Коэффициенты молочности подопытных животных

Показатели	Группа		
	1	2	3
За период раздоя (100 дней):			
живая масса, кг	425,6±6,1	415,3±4,5	408,7±4,7*
удой на 1 корову, кг	1531±84	1722± 73,6	1593± 76,2
Получено молока на 100 кг живой массы, кг	360±17	415±15,2*	390±15,4
За 305 дней лактации:			
живая масса, кг	442±5,95	438±4,6*	431±5,0
удой на 1 корову, кг	4403±217	4880±264	4798±252
Получено молока на 100 кг живой массы, кг	996,2	1114,2	1113,2

Показатели, характеризующие производство молока на 100 кг живой массы подопытными коровами-первотёлками за период раздоя и за 305 дней лактации, представлены в табл. 3.

Коровы-первотёлки опытных групп за все периоды лактации сохранили относительно высокую молочность (табл.3). Повышение удоев при одновременном повышении живой массы обуславливаются тем, что крупные животные при повышенном уровне кормления способны потреблять больше кормов. Следовательно, по показателям производства молока на 100 кг живой массы можно судить о степени подготовки коров к отёлу и интенсивности раздаивания.

При увеличении живой массы и значительном нарастании удоев производство молока на 100 кг живой массы увеличивается.

Во 2-й и 3-й группах удой молока за первых 100 дней лактации превышал живую массу коров-первотёлок 1-ой группы на 55 кг и на 30 кг соответственно, а за 305 дней лактации удой молока коров-первотёлок опытных групп превышал

живую массу в 11,13-11,14 раза, а в 1-ой группе - в 9,96 раза.

Таким образом, применение авансированного кормления нетелей за 21 день до отёла позволяет создать в их организме определённый резерв питательных веществ, который способствует получению более высокого валового прироста живой массы за 3 недели до отёла на 45,45% и за лактацию на 54,97% и на 53,82% соответственно, а также привело к увеличению относительной молочности во 2-й и 3-й группах на 117-118 кг, по сравнению с аналогами контрольной группы.

Abstract: The article states that adding «postponed effect» feeds into diets of pregnant cows in the period of 21 days before calving enables to form a reserve of nutrients which facilitates a total gain in a live weight in the period of 3 weeks before calving by 45,45% and an increase in lactation by 54,97% and 53,82% respectively. Simultaneously an index in relative milk productivity is reported to have increased by 117-118 kg in 2 and 3 trial groups compared with that of a pilot group.

Литература. 1. Архипов А.В., Топорова Л.В. Энергетическое и протеиновое питание высокопродуктивных коров / А.В. Архипов, Л.В. Топорова. - Брянск: изд-во БГСХА, 2010. -12с.

2. Калашников А.П. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников и др. - М.: Знание, 2003.

3. Лебедько Е.Я. и др. Молочное и мясное скотоводство: учебное пособие / Под общей редакцией члена-корреспондента МАНЭБ Е.Я. Лебедько. - Брянск: Издательство БГСХА, 2004. - 268с.

4. Макарец Н. Г. и др. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарец и др.: Учебник для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Калуга: издательство научной литературы Н.Ф. Бочкарёвой, 2007. - 608с.

5. Тевс А. и др. Краткий справочник консультанта (консультирование по вопросам производства молока) / А. Тевс и др. - издание 2-е, переработанное и дополненное. - Казань: изд-во «Ноу Тулс», 2003. -131с.

6. Топорова Л.В. и др. Практикум по кормлению животных / Л.В. Топорова и др. - М.: КолосС, 2005. - 358с.

УДК. 636.32/.38:612.33

К.И. Усачев, аспирант

Л.Н. Гамко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

И.И. Усачев, кандидат ветеринарных наук, доцент

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКОВ ПОДВЗДОШНОЙ КИШКИ ВЗРОСЛЫХ ОВЕЦ И ЯГНЯТ РАННЕГО ВОЗРАСТА

В работе представлены данные, отражающие ширину и толщину различных участков подвздошной кишки взрослых овец и ягнят в молочивный, молочный и смешанный периоды питания.

Ключевые слова: овцы, подвздошная кишка, ягнята.

Тонкий отдел кишечника является важным осморегулирующим органом, где локализуется большая часть ферментативно-транспортных систем (1). Ферментативная активность кишечника у жвачных в период их молочного питания имеет дистальный сдвиг, а наибольший уровень антител выявлен у ягнят в подвздошной кишке (3). Кроме того, содержание микроорганизмов и других компонентов защитного характера зависит от толщины муцинового слоя, самой слизистой оболочки, а значит тесно взаимосвязан с морфометрическими особенностями конкретного биотопа желудочно-кишечного тракта и различными его (проксимальными, медиальными и дистальными) участками (2). В доступной нам литературе мы не обнаружили интересующей нас информации, раскрывающей морфометрические особенности подвздошной кишки у овец на различных этапах их жизни.

Цель работы: Изучить морфометрические показатели, а именно: ширину и толщину проксимальных, медиальных и дистальных участков подвздошной кишки овец 3-5 лет и ягнят раннего (1-60 суток) возраста.

Материалы и методы. Исследования проводились на овцах романовской породы, в зимне-стойловый период технологического цикла животные принадлежали СПК «Будынский» Жирятинского района, Брянской области. Использовали 5 взрослых овец 3-5 летнего возраста живой массой 58-64 кг и 25 голов ягнят 1-60 суток. В течение всего периода исследования ягнята содержались под матками в индивидуальных клетках. Под одной маткой находился один ягненок, остальные овцы имели по два ягненка. Материалом для исследования служила подвздошная кишка животных, которую получали после их убоя путем тотального обескровливания. Убой ягнят проводили в возрасте 1, 7, 15, 30 и 60 су-

The study provides morphometric data relating to twisted intestine in ewes, and lambs evaluated in colostrums milking and mixed periods of feeding.

Keywords: sheeps, twisted intestine, lamb.

ток, по 5 голов на каждый возрастной период. Ширину и толщину проксимального, медиального и дистального участков подвздошной кишки овец измеряли штангенциркулем и тридцатисантиметровой линейкой (ГОСТ 17435-72). Полученные цифровые значения выражали в сантиметрах (ширину), в миллиметрах (толщину), подвергали стандартной статической обработке.

Результаты и их обсуждение. Установлено (табл.1), что ширина различных участков подвздошной кишки у ягнят суточного возраста неодинакова, а именно: проксимального $1,8 \pm 0,1$ см, медиального $1,9 \pm 0,1$ см, и дистального $2,4 \pm 0,2$ см. В среднем этот показатель у суточных ягнят равен $2,0 \pm 0,1$ см и составлял 45,4 % от аналогичного показателя у взрослых овец 3-5 лет. Ширина исследуемых участков подвздошной кишки у ягнят в возрасте 7 суток возрастает на 9,7%, 4,2%, 2,4% соответственно, а абсолютные величины находились в пределах, равных $2,2 \pm 0,1$ см, $2,1 \pm 0,1$ см и $2,5 \pm 0,1$ см. Следовательно, к концу молочивного периода питания ягнят ширина подвздошной кишки, в среднем возрастает на 6,8%, и по отношению к взрослым животным составляет 52,2%. Выяснено, что у ягнят в возрасте 15 суток, то есть в конце молочного периода питания, ширина проксимального, медиального и дистального участков исследуемой кишки увеличивается и равна $2,4 \pm 0,1$ см, $2,3 \pm 0,1$ см, $2,8 \pm 0,1$ см соответственно, что в среднем составляет 57,5% от аналогичного показателя этой кишки у взрослых овец.

В смешанный период питания ягнят, а именно в тридцати и шестидесяти суточном их возрасте ширина различных участков подвздошной кишки увеличивалась и находилась в пределах: проксимального $3,1 \pm 0,1$ – $3,2 \pm 0,2$ см., медиального $3,4 \pm 0,2$ – $3,3 \pm 0,2$, и дистального $3,1 \pm 0,1$ – $3,6 \pm 0,1$ см.

Следует отметить, что эти значения составляют 72,7 % - 77,2% ширины подвздошной

кишки овец 3 – 5 летнего возраста, у которых ширина проксимального, медиального и дистального участков подвздошной кишки равна $34,1 \pm 0,2$ см., $4,8 \pm 0,3$ см и $4,2 \pm 0,1$ см соответственно.

Представленные в таблице 1 данные показывают, что у ягнят раннего возраста (1-60 суток) ширина дистального участка подвздошной кишки превалировала над этим морфометрическим показателем в проксимальном и медиальном ее участках.

Установлено, (табл.2) что толщина проксимального, медиального и дистального участков подвздошной кишки ягнят увеличивались на протяжении молочного и молочного периода питания.

Так, у ягнят суточного возраста толщина исследуемых участков этой кишки равна $1,0 \pm 0,02$ мм, $1,0 \pm 0$ мм, $1,2 \pm 0,1$ мм, соответственно, что составляет 68,7% от взрослых овец.

В возрасте семи суток, то есть в конце молочного периода питания, ягнят данный морфометрический показатель подвздошной кишки находился в пределах $2,0 \pm 0,1$ мм, это на 25,0% больше чем у овец 3 – 5 лет.

В процессе молочного периода питания ягнят толщина проксимального, медиального и дистального участков подвздошной кишки возросла, и у ягнят в возрасте 15 суток составляла $1,8 \pm 0,1$ мм, $2,2 \pm 0,1$ мм и $2,5 \pm 0,2$ мм соответственно.

В период смешанного питания новорожден-

ных животных (30-60 суток) исследуемый морфометрический показатель этой кишки постепенно уменьшался и на конечном этапе исследований, в среднем был равнее $1,8 \pm 0,1$ мм, это на 12,5 % больше, чем у взрослых овец, у которых толщина проксимального, медиального и дистального участков подвздошной кишки находилась в пределах $1,6 \pm 0,2$ мм, $1,4 \pm 0,1$ мм и $1,8 \pm 0,3$ мм соответственно.

Заключение. Представленные данные показывают, что динамика морфометрических показателей, а именно: ширины и толщины различных участков подвздошной кишки ягнят, в период их раннего постнатального развития неодинакова.

Превалирующие величины выявлены в дистальном участке этой кишки, что следует увязать с функциональной особенностью подвздошной кишки ягнят раннего возраста.

У взрослых овец наибольшие количественные значения исследуемых показателей выявлены в медиальном участке этой кишки.

Следовательно, изучаемые нами морфометрические показатели (ширина и толщина) различных участков подвздошной кишки тесно взаимосвязаны с возрастом и периодом питания новорожденных ягнят.

Таблица 1 - Ширина различных участков подвздошной кишки овец и ягнят раннего возраста ($M \pm m$ см; $n = 5$; $P \leq 0,05^*$)

Возраст животных (сутки)	Участки подвздошной кишки							
	проксимальный		медиальный		дистальный		в среднем	
	$M \pm m$	%	$M \pm m$	%	$M \pm m$	%	$M \pm m$	%
1	$1,8 \pm 0,1^*$	43,9	$1,9 \pm 0,1^*$	39,5	$2,4 \pm 0,2^*$	57,1	$2,0 \pm 0,1^*$	45,4
7	$2,2 \pm 0,1^*$	53,6	$2,1 \pm 0,1^*$	43,7	$2,5 \pm 0,1^*$	59,5	$2,3 \pm 0,1^*$	52,2
15	$2,3 \pm 0,1^*$	56,0	$2,4 \pm 0,1^*$	50,0	$2,8 \pm 0,1^*$	66,6	$2,4 \pm 0,1^*$	57,5
30	$3,0 \pm 0,1^*$	73,1	$3,4 \pm 0,2^*$	70,8	$3,1 \pm 0,1^*$	73,8	$3,2 \pm 0,1^*$	72,7
60	$3,2 \pm 0,2^*$	78,0	$3,3 \pm 0,2^*$	68,7	$3,6 \pm 0,1^*$	85,7	$3,4 \pm 0,2^*$	77,2
Взрослые овцы 3 – 5 лет	$4,1 \pm 0,2$	100	$4,8 \pm 0,3$	100	$4,2 \pm 0,1$	100	$4,4 \pm 0,2$	100

Таблица 2 - Толщина различных участков подвздошной кишки овец и ягнят раннего возраста ($M \pm m$ см; $n = 5$; $P \leq 0,05^*$)

Возраст животных (сутки)	Участки подвздошной кишки							
	проксимальный		медиальный		дистальный		вентральный	
	$M \pm m$	%	$M \pm m$	%	$M \pm m$	%	$M \pm m$	%
1	$1,0 \pm 0,02^*$	62,5	$1,0 \pm 0^*$	71,4	$1,2 \pm 0,1^*$	66,7	$1,1 \pm 0,04^*$	68,7
7	$1,8 \pm 0,1^*$	112,5	$2,0 \pm 0,1^*$	142,8	$2,3 \pm 0,2^*$	127,7	$2,0 \pm 0,1^*$	125,0
15	$1,8 \pm 0,1^*$	122,5	$2,2 \pm 0,1^*$	157,1	$2,5 \pm 0,2^*$	138,8	$2,2 \pm 0,1^*$	137,5
30	$1,5 \pm 0,1^*$	93,7	$2,0 \pm 0,1^*$	142,8	$2,2 \pm 0,1^*$	122,2	$1,9 \pm 0,1^*$	118,7
60	$1,7 \pm 0,1^*$	106,2	$1,6 \pm 0,1^*$	142,3	$2,1 \pm 0,1^*$	116,6	$1,8 \pm 0,1^*$	112,5
Взрослые овцы 3 – 5 лет	$1,6 \pm 0,2$	100	$1,4 \pm 0,1$	100	$1,8 \pm 0,3$	100	$1,6 \pm 0,2$	100

Литература. 1. Поляков В.Ф., Метельский С.Т., Данилевская Н.В., Методические рекомендации по определению натрийзависимого транспорта веществ в тонком отделе кишечника животных. М., 1987. С. 3-5.

2. Усачев И.И., Поляков В.Ф. Роль бактерио-

ценоза желудочно-кишечного тракта в жизнедеятельности животных. Брянск, 2007. - с.-45.

3. Усачев И.И. Поляков В.Ф. Роль иммуноглобулинов в жизнедеятельности животных. Брянск, 2007, с.-6.

Ю.И. Симонов, кандидат ветеринарных наук

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

ФАКТОРЫ РИСКА ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ КОПЫТЕЦ КОРОВ

Основными факторами, способствующими заболеванию гнойно-некротическими поражениями конечностей крупного рогатого скота, являются ламинит и ацидоз рубца, зависящие от условий кормления и содержания коров. В статье указаны основные причины, способствующие ламиниту и ацидозу крупного рогатого скота. Кратко описаны клинические признаки гнойно-некротических поражений конечностей.

У крупного и мелкого рогатого скота гнойно-некротические поражения дистального отдела конечностей имеют широкое распространение и трудно поддаются лечению. Разработка способов их рационального лечения является одной из актуальных проблем ветеринарной науки и практики.

Одной из причин выбраковки коров является гнойно-некротическое поражение копытец.

Успех борьбы с гнойно-некротическими процессами пальцев и копытец у животных зависит от своевременного выявления больных животных, эффективности профилактической работы и правильности лечения.

На основе данных научных исследований и собственных наблюдений, можно сделать заключение о том, что предрасполагающими факторами гнойно-некротических процессов конечностей являются:

1. Неудовлетворительный уход, содержание, кормление и эксплуатация животных.

2. Отсутствие комплексной терапии больных животных с гнойными артритами, пододрематитами и язвами в области копытец.

3. Нарушение принципа правильного комплектования животных в механизированных фермах и комплексах, не представляются жестких требований к подбору животных, не учитываются особенности их содержания [2].

The basic factor, abetting tor pus and neckro damages of cattle hoots ate laminitis and acidosis of rumen, depends of living and feeding milking cons. There is information about basic treasons, louse cattle laminitis and acidosis.

Bristle described finical symptoms of pus and necro damages of hoots.

Больные животные с хроническими заболеваниями конечностей наносят хозяйствам большой экономический ущерб.

В условиях интенсивного ведения животноводства для поддержания высокой продуктивности в рационах крупного рогатого скота увеличилось количество концентратов и кормов, содержащих органические кислоты (силос, дробина, жом, барда). При поедании их в чистом виде и одновременно в значительном количестве, в преджелудках за короткий период (3 - 8 ч после кормления) накапливается много органических кислот. Вследствие этого развивается ацидоз рубца [1]. Ацидоз у жвачных сопровождается тяжелыми функциональными и морфологическими изменениями отдельных органов и систем организма: язвы рубца, абсцессы печени, воспаление дермы рога копытец (ламинит).

Чрезмерное количество углеводов увеличивает образование молочной кислоты и подавляет бикарбонатную буферную систему, недостаток эффективного волокнистого корма может значительно влиять на моторику рубца, выработку слюны и pH рубца. Ацидоз создает такое состояние рубца, при котором развивается руминит, и анаэробные бактерии проникают через стенку рубца в портальное кровообращение, предрасполагая появление абсцессов в печени коров.

Воспалительный процесс, связанный с этой целью патологических изменений, может также вызвать образование гистамина.

N.B. Cook, K.V. Nordlund, G.R. Oetzel [5] сообщают о трех основных причинах, которые вызывают ламинит крупного рогатого скота: последствия отела, нарушение обмена веществ и развитие подострого ацидоза рубца, вызванное несбалансированным кормлением; чрезмерный износ рога при передвижении по бетонной поверхности пола. Подострый ацидоз рубца является первым пусковым механизмом развития заболеваний копытцев.

Цель исследования – изучить основные факторы, способствующие заболеванию крупного рогатого скота с гнойно-некротическими повреждениями конечностей в современном молочном скотоводстве.

Материалы и методы. Диагноз устанавливали на основании клинических признаков [3] и согласно методическим указаниям по лабораторной диагностике некробактериоза [4], на ацидоз рубца – путем измерения pH содержимого преджелудков. Ламинит коров диагностировали по методикам В.А. Лукьяновского [3], M.N. Mgasa, S.A. Kempson [6].

Результаты исследований. В хозяйстве ОАО «Культура» с гнойно-некротическими поражениями копытцев у коров сформировали опытную группу – 4 больных и контрольную – 5 клинически здоровых коров.

Непосредственно после взятия содержимого рубца измеряли его pH. У трех (75 %) больных коров и у одной (20 %) клинически здоровой pH содержимого рубца был ниже нормы (соответственно 5,6; 5,8; 5,7 и 5,77). Среднее его значение у клинически здоровых коров оказалось выше (6,39±0,23), чем у больных некробактериозом (5,80±0,11). Таким образом, можно считать, что в хозяйстве имеется значительное количество коров с ацидозом рубца.

Ламинит установлен у 30 % поголовья. Заболеваемость гнойно-некротическим поражением копытцев среди нетелей и коров регистрируется весной и летом. Поражаются чаще тазовые конечности. Особенно тяжело болезнь протекает у первотелок, нетелей и высокоудойных коров.

В данном хозяйстве при клиническом обследовании 400 коров заболеваемость ламинитом составляла 16 %, гнойно-некротических поражений копытцев выявлено у 6,5 % животных, pH содержимого рубца оказалось ниже нормы: в стойловый период – у 55,56% коров, в пастбищный – у 22,2 %.

Следовательно, в данном хозяйстве у многих животных обнаружен ацидоз рубца как в стойловый, так и пастбищный периоды, со значительным преимуществом в зимний период. При клиническом обследовании животных наблюдали

признаки остео дистрофии.

Обсуждение. Эти данные согласуются с выводами K. NUSS, A. Steiner которые отмечали, что ламиниту предшествует в большинстве случаев системное заболевание – ацидоз рубца, который опосредованно вызывает функциональные и морфологические изменения в пределах роговой капсулы.

В обследуемом хозяйстве рационы не сбалансированы по питательным веществам. Ветеринарно-санитарное состояние животноводческих помещений не соответствовало комфортным условиям содержания.

У больных ламинитом животных отмечали угнетение общего состояния, учащение пульса. Копытца на ощупь горячие и очень чувствительны к давлению, особенно в области листочков дорсальной и абаксиальной стенок. Коровы чаще лежат. При расчистке копытцев обнаружены в подошве мягкий, желтый рог плохого качества и кровоизлияния. В тяжелых случаях подошва отслаивается до основания кожи. Установлена деформация рогового башмака: вогнутая дорсальная стенка, широкая подошва, расширение белой линии. Отчетливо выражены хромота опирающейся конечности.

Ацидоз рубца является предрасполагающей причиной ламинита, разрушительно действует через различные сосудисто-активные субстанции, которые попадают в кровяной поток одновременно с развитием ацидоза рубца. Эти сосудисто-активные субстанции вызывают серьезные изменения в сосудистой системе дермы, включая повышение кровяного потока, тромбоз, ишемию, гипоксию (недостаток кислорода). Конечный результат – отек, кровоизлияние и раны тканей дермы, нарушение целостности кожного и рогового покровов. Иными словами, возникают ворота инфекции для патогенных микроорганизмов и в том числе анаэробных, среди которых активно себя ведут возбудители некробактериоза.

Это свидетельствует о том, что часто уделяется недостаточно внимания специалистами по организации кормления и содержания животных, а также ветеринарными работниками в плане профилактических мероприятий.

Основными принципами профилактики болезней копытцев у крупного рогатого скота являются:

1. Устранение возможности механических повреждений тканей среднего и дистального отделов конечностей;
2. Организация ухода за копытцами;
3. Создание условий, исключающих мацерацию кожи пальцев и гниение копытного рога;
4. Повышение устойчивости организма животных путем обеспечения полноценного кормового рациона, соблюдение нормальных зоотехнических условий содержания и обеспечение моциона;

5. Проведение периодической дезинфекции помещений;

6. Периодическое пропускание животных через дезинфицирующие ножные ванны.

7. Профилактика осложнения заболеваний;

8. Диспансеризация животных.

9. Организация ветеринарно-просветительной работы среди работников ферм, комплексов, колхозов и совхозов.

Заключение. Нарушение условий содержания и неправильная организация кормления, ведет к нарушению микроциркуляции крови в тканях копыта, вызывает асептическое их воспаление - ламинит, проявляющийся видимой хромотой. Продолжительное действие основной причины ведет к нарушению процесса рогообразования, целостности рога, появлению язв в области зацепа, подошвы, отслоению по белой линии, открытию мягкой ткани (дермы), инфицированной из внешней среды, в частности, возбудителем некробактериоза, что в итоге приводит к обширным гнойно-некротическим поражениям копытца.

Литература. 1. Калужный И.И. Ацидоз рубца (этиология, патогенез, классификация) // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2007. № 12. С.22-26.

2. Ф.Н. Чеходарида, Ч.Р. Персаев, М.Я. Вассилиади Профилактика и лечение гнойно-некротических процессов конечностей животных // Вестник ветеринарии №52 (1/2010) С. 61-70.

3. Лукьяновский В.А. Диагностика заболеваний конечностей // Практикум по общей и частной ветеринарной хирургии. Под ред. А.В. Лебедева, В.А. Лукьяновского, Б.С. Семенова и др. - М., 2000. С. 252-262.

4. Самоловов А.А. Методические указания по лабораторной диагностике некробактериоза. - М., 1987,4с.

5. Cook N.B. Environmental influences on claw horn lesions associated with laminitis and subacute ruminal acidosis in dairy cows / N.B. Cook, K.V. Nordlund. G.R. Oetzel // J. Dairy Sci. 2004. Vol. 87: (e. suppl. P. E3-E46.

6. Mgasu M.N. Functional anatomy of the laminar region of normal bovine claws // Proceedings of the 12th international Symposium on Lameness in Ruminants. - Marriot World Center, Orlando, Florida, USA. 2002. P. 180-183.

А.Н. Аксёненко, аспирантка

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

МОЛОЧНОЕ СКОТОВОДСТВО БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Дана характеристика состояния и динамики развития молочного скотоводства в Брянской области. Намечены основные пути развития молочного животноводства.

Молочное скотоводство в настоящее время является ведущей и самой доходной, но и наиболее сложной отраслью животноводства. Без ее дальнейшего развития невозможно удовлетворить потребности населения в продуктах питания, обеспечить продовольственную безопасность России.

Увеличение производства высококачественных продуктов скотоводства - проблема с годами, не теряющая своей актуальности, а все больше приобретающая значение с ростом населения нашей планеты, в частности нашей области. В связи с этим развитию этой отрасли придается большое народнохозяйственное значение.

Abstract. It was presented analysis of state and development of dairy cattle in Bryansk Region. Authors defined main lines of dairy cattle breeding.

В структуре агропромышленного комплекса Брянской области особое место занимает молочное скотоводство, а в животноводстве – это приоритетное и стратегическое направление.

За последние годы молочное скотоводство Брянской области претерпело крупные изменения, характер которых в большей части сводится к негативным моментам, а именно – сокращению поголовья молочного скота и, как следствие снижению валового производства молока.

Так, в хозяйствах всех сельхозпроизводителей на начало 2011 года поголовье коров составило 94900, что на 1,7% меньше, чем год назад, и на 63,2%, чем на аналогичную дату 2004 года.

Стремительно редет стадо дойных коров в личных подворьях, так в 2011 г. произошло сокращение поголовья на 40,9% по сравнению с 2004 г.

Предпринятые в 2006 - 2007 годах меры в рамках реализации национального проекта «Развитие АПК» по ускоренному развитию животноводства и Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Брянской области на 2008 - 2012 годы позволили приостановить процесс дестабилизации отечественного скотоводства, наметилась тенденция его оживления, у руководителей появилась заинтересованность в развитии молочного скотоводства. Так, значительно выросло поголовье животных в крестьянских (фермерских) хозяйствах за 2006 и 2007 гг., соответственно на 30,0% и 76,9% по сравнению с предыдущими годами [1].

В январе – августе 2011 года в хозяйствах всех категорий по сравнению с предыдущим годом производство молока уменьшилось на 4,6% и составило 25570 тонн. С начала года в сельскохозяйственных организациях на одну корову надоено в среднем 2087 килограммов молока, что на 65 килограммов или на 3 процента меньше, чем в 2010 году.

Снижение производства молока в хозяйствах повлияло на его реализацию. За январь – август 2011 г. реализация молока снизилась на 4,5% и составила 157,4 тыс. тонн [2].

Для стимулирования инвестиционной деятельности по проведению модернизации отрасли, на протяжении ряда лет оказывается господдержка в виде субсидий, которые выделяются на производство молока и технологическое переоснащение строящихся и реконструируемых животноводческих комплексов.

Например, ООО «Орловское» в Жуковском районе закончило реконструкцию МТФ на 220 голов в конце 2006 года. Для комплектации этого объекта завезено 226 нетелей из Австрии. Более крупный объект на 400 голов введен в эксплуатацию в марте 2007 года КФХ Дубининой Е. И. в Карачевском районе. ТнВ «Ударник» Клиновского района завершил реконструкцию МТФ на 280 голов. Флагманом по развитию отрасли животноводства как в районе, так и в области неизменно является ТнВ «Красный Октябрь». Предприятие постоянно держит курс на дальнейшее развитие и технологическое перевооружение отрасли животноводства на основе последних достижений научно-технического прогресса. В 2007 году полная реконструкция произведена на племенной молочно-товарной ферме отделения «Печеники».

В 2011 году в трех районах Брянской области,

пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС, – Гордеевском, Красногорском и Новозыбковском, намерены построить семь молочных ферм.

Предполагается, что все семь объектов появятся в регионе в течение пяти – семи лет. Все фермы рассчитаны на шесть тысяч голов скота.

Для реализации проекта планируется привлечь 1,6 миллиарда рублей кредита. А оставшиеся 400 миллионов вложит инвестор. По мнению чиновников, воплощение проекта не только будет способствовать возрождению экономики и реабилитации земель чернобыльских районов, но и окажет социальную поддержку населения.

23 июня 2011 г. в Дубровском районе Брянской области состоялась закладка первого камня нового молочного комплекса «Немерь».

Строительство комплекса проводится в рамках инвестиционного проекта «Строительство молочно-товарных ферм на 3600 голов дойного стада», который реализует ООО «ТД «Цифрал». Это будет один из крупнейших в Брянской области молочных комплексов с современными решениями компании ДеЛаваль

Проект «Немерь» разработан с учетом опыта передовых мегаферм России и мира, оснащен доильным залом индустриального типа P2100 2x24 компании ДеЛаваль. Закладкой камня начат первый этап проекта, первое молоко планируют получать уже весной 2012 года. За три года планируется построить три молочные фермы, на каждой из которых будет содержаться по 1,2 тысячи коров элитных пород. Комплекс должен стать самым крупным в области поставщиком сырья для молокозаводов и сырзаводов [3].

Чтобы сохранить продуктивный потенциал молочного скота, увеличить валовое производство молока и повысить конкурентоспособность молочной продукции на отечественном и мировом продовольственных рынках, необходимо повышение эффективности молочного скотоводства. Для этого необходимо четко поставить перед отраслью следующие основные задачи:

1. расширение и укрепление племенной базы молочного скота;
2. увеличение объемов производства молока и ускоренное развитие молочного скотоводства. Эту задачу можно ставить в рамках региональных программ развития молочного скотоводства, которые будут поддерживаться на конкурсной основе;
3. регулирование рынка молока.

Таким образом, ускоренное развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока следует рассматривать как проблему государственного значения, решение которой позволит в перспективе научно-обосновано и в интересах населения области удовлетворить

спрос на молоко и молочные продукты за счёт собственного производства.

Острота вышеизложенных проблем усугубляется недостатком комплексных научных разработок с системным подходом, что сдерживает инновационный процесс развития интенсивного молочного скотоводства, особенно в вопросах повышения эффективности отрасли за счет внедрения новых энерго - ресурсосберегающих технологий.

Литература. 1. Брянская область в цифрах 2011. Крат. стат. сб. / Брянскстат.- Брянск, 2011 – 156 с.

2. Социально - экономическое положение Брянской области за январь - август 2011: Доклад / Брянскстат. - Брянск, 2011. - 115 с.

3. Администрация Брянской области // WWW.BRYANSKOBL.ru: Новости / 2011 / Июнь / 23. URL: <http://www.bryanskobl.ru/news/2011/06/23/15002/> (дата обращения: 10.10.2011г.).

А.М. Михальченков, доктор технических наук, профессор
Л.А. Паршикова, старший преподаватель

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СВОЙСТВ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ ЛЕМЕХ-ДОЛОТО

Изложена методика определения механических свойств сварного соединения лемех-долото.

Ключевые слова: лемех, долото, твердость, сварной шов, методика.

Изношенные в области носка долотообразные лемехи П-702 восстанавливались привариванием «нового» долота взамен утраченного. Материалом долот послужили бывшие в эксплуатации рессоры автомобилей и тракторных прицепов.

Механические свойства сварного соединения (в данном случае соединение лемех-долото) определяют эксплуатационную надежность полученной конструкции. Оценка механических свойств соединений подобного рода, как правило, проводят определением твердости сварного шва, зоны сплавления (если таковая имеется), зоны термического влияния. Эта оценка тем более важна, если учесть, что восстановление лемехов производилось путем приваривания долота, выполненного из стали, отличной от лемешной, а область восстановленная подвергалась наплавному армированию.

Твердость металла сварного шва, армирующих валиков и участков между ними определялась на четырех образцах:

Образец №1 вырезался из металла восстановленного лемеха, с последующим нанесением на него армирующего валика (рисунок 1). Образец №2 – из металла бывшей в эксплуатации рессоры (рисунок 2). Образец №3 выполнялся путем приваривания встык фрагментов лемеха и рессоры, с последующим нанесением армирующего валика перпендикулярно к шву (рисунок 3). Образец №4 – то же с нанесением двух армирующих валиков перпендикулярных к сварному шву (рисунок 4).

Поскольку толщина свариваемых образцов превышала 3 мм (предельное значение для стыкового соединения без разделки кромок), была выполнена V-образная разделка, применяемая к

The technique of definition of hardness of welded connection a ploughshare-chisel is stated.

Keywords: a ploughshare, a chisel, hardness, a welded seam, a technique.

деталю с толщиной от 3 до 21 мм.

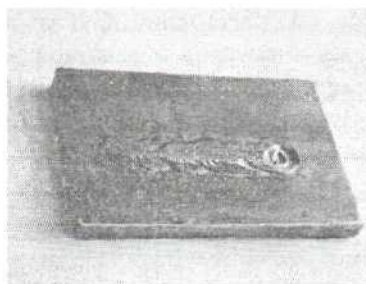


Рисунок 1 – Образец №1

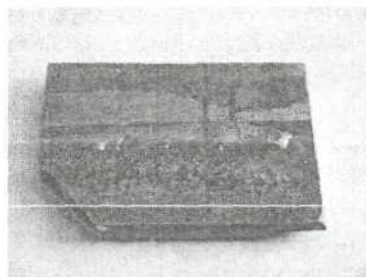


Рисунок 2 – Образец №2

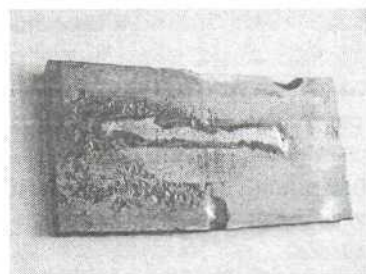


Рисунок 3 – Образец №3

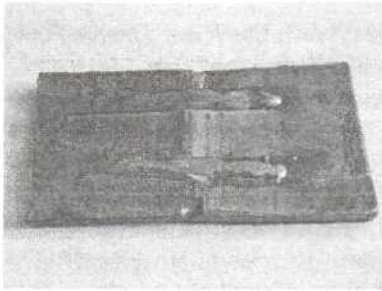


Рисунок 4 – Образец №4

Сваривание указанных образцов выполнялось ручной дуговой сваркой, электродами марки УОНИ 13/55 диаметром 4 мм силой тока 160-180 А. Валики на образцы наплавлялись теми же электродами и в том же режиме сварки.

Подготовка образцов к испытаниям осуществлялась путем зачистки мест измерения фрезерованием на станке с последующей дошлифовкой напильником с мелкой насечкой и наждачной бумагой №1 и №0.

Испытания на твердость проводились по методу Роквелла с использованием шкалы С. Выбор метода измерений не является случайным. Подробное исследование твердости околошовных областей возможно лишь при условии нанесения на образец как можно большего количества отпечатков на расстоянии друг от друга не менее четырех диаметров отпечатков. Наименьший же диаметр стального закаленного шарика в приборе Бринелля составляет 2,5 мм, что исклю-

чает возможность его применения для более качественных исследований [1].

Шкала С Роквелла была выбрана исходя из следующих соображений: толщина исследуемых образцов превышала максимально допустимую 0,5 мм для шкалы А; достаточно высокая твердость лемешной и рессорной сталей делает невозможным применение шкалы В, но соответствует пределам измерения твердости по шкале С.

В образцах №1 и №2 измерялась твердость наплавленного на металл валика и твердость металла в сечениях, параллельных валику в направлении слева – направо.

В образце №3 измерялась твердость сварного шва в направлении сверху – вниз, наплавленных валиков 1 и 2 слева - направо и металлов лемеха и рессоры слева – направо.

В образце №4 измерялась твердость сварного шва сверху - вниз, армирующих валиков 1 и 2 слева - направо и участков металла между валикам на лемехе в сечениях 1-1, 2-2, 3-3, 4-4 и на рессоре в сечениях 5-5, 6-6, 7-7, 8 сверху - вниз. Схема измерения на образце №4 представлена на рисунке 5.

Расстояния от точек отсчета до каждого отпечатка на сварном шве (или валиках) L_i и от оси сварного шва (или валика) до каждого сечения l_i измерялись при помощи штангенциркуля.

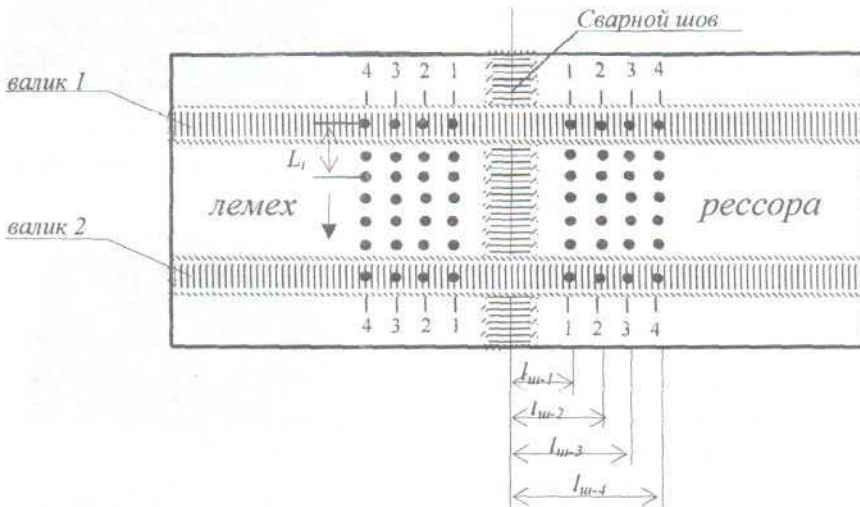


Рисунок 5 – Схема измерения твердости сварного шва, армирующих валиков и околошовных областей на образце №4

Представленная на образцах методика измерения твердости сварного шва, околошовных зон, армирующих валиков, позволяет получить данные для проведения качественной оценки твердости восстановленной области лемеха в целом.

Литература. 1. Материаловедение: Учебник для вузов / Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др.; Под общ. ред. Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. – 3-е изд., стереотип. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 648 с.: ил.

УДК 631.171

В.И. Самусенко, старший преподаватель
М.М. Пехтерев, старший преподаватель

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ОПЕРАТОРОВ МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

В статье рассмотрены общие сведения о безопасности и условиях труда операторов мобильных энергетических средств и их влияние на показатели агротехнического качества выполняемых операций.

Безопасность и условия труда сказываются главным образом на физическом состоянии тракториста и на показателях агротехнического качества выполняемой операции. Вредное воздействие на организм тракториста вызывает повышенную утомляемость, снижение производительности труда и качество выполняемой работы, а длительное непрерывное воздействие на организм может приводить к хроническим заболеваниям тракториста, которые принято называть профессиональной болезнью. Поэтому *параметры безопасности являются очень важными, а некоторые из них даже определяющими при оценке мобильных энергетических средств.*

На первых тракторах этим факторам не придавалось значения, что можно объяснить двумя обстоятельствами. Во-первых, интенсивность труда тракториста была значительно ниже, потому что скорости передвижения агрегатов были на уровне скорости перемещения пешехода, а МТА были проще в управлении. Информационный поток и число управляющих воздействий, выполняемых трактористом в единицу времени, был значительно меньше, чем теперь.

Во-вторых, уровень воздействия производственной среды (шум, вибрации, применение агрохимикатов и др.) был ниже. В период насыщения сельскохозяйственного производства машинами нового типа, которым был в то время трактор, отсутствовал опыт работы на них, и на рынке сбыта не было столь жесткой конкуренции, характерной для настоящего времени.

Рабочее место первых тракторов состояло из очень примитивного сиденья, сравнительно небольшого количества рычагов управления и нескольких одиночных приборов. Металлическое сиденье было установлено на верхнем, консольном конце стальной пружинящей ленты, прикрепленной нижним концом к корпусу тракто-

In clause the common items of information on safety and working conditions of the operators of mobile power means and their influence on parameters agrotechnical of quality of carried out operations are considered.

Кабина была впервые установлена на гусеничном тракторе СХТЗ-НАТИ отечественной конструкции.

Современные тракторы отличаются от первых наличием комфортабельной кабины: мягкое сиденье, регулируемое по массе и росту тракториста; удобно расположенные рычаги управления с усилителями в приводе; приборы контроля, диагностики и защиты агрегатов трактора от аварийного состояния и др. Интерьер кабины разрабатывают дизайнеры.

Условия труда тракториста - важнейшее потребительское качество машины, поэтому фирмы-изготовители тракторов придают большое значение параметрам рабочего места тракториста - фактору, обеспечивающему конкурентоспособность машины на рынке сбыта.

Однако несмотря на несомненный прогресс в совершенствовании эргономических параметров тракторов, в целом условия тракториста остаются достаточно напряженными.

Это объясняется тем, что реализация основной тенденции развития машиностроения - повышения энергонасыщенности и снижения материалоемкости машин - неизбежно сопровождается интенсификацией динамических процессов и нагрузок; растет напряженность работы механизмов, поэтому увеличиваются вибрации и шум внутри и снаружи кабины.

Наряду с отмеченным непрерывно повышается интенсивность выполнения технологических процессов. Повышаются рабочие скорости, расширяется область применения комбинированных агрегатов, широко используются агрохимикаты при возделывании сельскохозяйственных культур.

Вследствие исключительной социальной значимости условий труда механизатора в 1960-е годы в нашей стране произошло становление новой науки в системе создания и производства

сельскохозяйственных машин - эргономики, которая была признана как научно-прикладная. В конструкторских и исследовательских организациях, занятых разработкой новых моделей тракторов и прогнозирующих перспективу их развития, были созданы подразделения, работающие над проблемами эргономики.

Государственными стандартами регламентированы следующие эргономические показатели:

- антропологические (размеры, формы тела и распределение его массы);
- физиологические (силовые, скоростные и энергетические возможности человека);
- психофизические (зрительные, слуховые, осязательные, обонятельные и вкусовые возможности человека);
- гигиенические (показатели вредного воздействия и опасных факторов производственной среды).

Номенклатура эргономических показателей сельскохозяйственных тракторов регламентирована ГОСТ 4.40-84 «Система показателей качества продукции. Тракторы сельскохозяйственные. Номенклатура». К этим показателям относятся:

- максимальная температура воздуха в ка-

бине в теплый и холодный периоды года;

- максимальная концентрация оксида углерода и пыли в кабине;
- максимальные уровни шума на рабочем месте тракториста и внешнего шума;
- средние квадратические значения ускорения на сиденье оператора;
- средние квадратические значения скорости на органах управления;
- максимальное усилие сопротивления перемещению органов управления (муфтой сцепления, коробкой передач, механизмов поворота, тормозной системой, частотой вращения вала двигателя).

В практической деятельности комплексные показатели эргономических свойств тракторов сформированы в три группы: удобство управления; эффективность защиты тракториста от воздействия производственной среды; удобство обслуживания.

Здесь перечислены лишь основные показатели и их группы. Для квалифицированного анализа технологических свойств энергетических средств необходимо оценить значительно больше показателей и рассматривать их более подробно.

УДК 631.794

А.М. Михальченко, доктор технических наук, профессор

Н.Ю. Кожухова, кандидат технических наук, доцент

А.А. Тюрева, кандидат технических наук, доцент

С.Н. Прудников, соискатель

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОТВАЛОВ ПЛУЖНЫХ КОРПУСОВ

В статье предлагаются технологии восстановления отвалов плужных корпусов и конкретные меры по устранению дефектов. Отвалы, восстановленные методом сваривания вставок, с последующим упрочнением наплавочным армированием имеют наработку на 20% большую, чем у серийных деталей.

Ключевые слова: отвалы, восстановление, наплавочное армирование, упрочнение.

Введение. Отвал плуга – самая материалоемкая и громоздкая часть плужного корпуса и имеет массу около 12 кг. Согласно техническим условиям как отечественных, так и зарубежных машиностроителей, материалом отвала может служить листовая сталь обыкновенного качества,

In article technologies of restoration of plow sailings cases and concrete measures on elimination of defects are offered. The blades reconditioned by the method of plate welding followed by hard – surfacing proved to be as much as 20% more serviceable then full – scale production parts.

Key words: resistance, abrasive, blade, reconditioning.

либо рекомендуется использовать многослойный прокат с износостойким контактирующим слоем.

Хотя отвал является ответственной деталью и отличается огромными масштабами изготовления из-за его относительно невысокой наработки до предельного состояния (не более 11 га при работе

А.М. Михальченко, доктор технических наук, профессор
Н.Ю. Кожухова, кандидат технических наук, доцент
А.А. Тюрева, кандидат технических наук, доцент
С.Н. Прудников, соискатель

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОТВАЛОВ ПЛУЖНЫХ КОРПУСОВ

В статье предлагаются технологии восстановления отвалов плужных корпусов и конкретные меры по устранению дефектов. Отвалы, восстановленные методом вваривания вставок, с последующим упрочнением наплавочным армированием имеют наработку на 20% большую, чем у серийных деталей.

Ключевые слова: отвалы, восстановление, наплавочное армирование, упрочнение.

Введение. Отвал плуга – самая материалоемкая и громоздкая часть плужного корпуса и имеет массу около 12 кг. Согласно техническим условиям как отечественных, так и зарубежных машиностроителей, материалом отвала может служить листовая сталь обыкновенного качества,

In article technologies of restoration of plow sailings cases and concrete measures on elimination of defects are offered. The blades reconditioned by the method of plate welding followed by hard – surfacing proved to be as much as 20% more serviceable then full – scale production parts.

Key words: resistance, abrasive, blade, reconditioning.

либо рекомендуется использовать многослойный прокат с износостойким контактирующим слоем.

Хотя отвал является ответственной деталью и отличается огромными масштабами изготовления из-за его относительно невысокой наработки до предельного состояния (не более 11 га при работе

на супесчаных почвах с каменистыми включениями и около 37 га без них), исследований, посвященных повышению его долговечности пока недостаточно. Особенно этот вопрос остается открытым с точки зрения восстановления.

Известно, что при разработке технологий устранения того или иного несоответствия техническим требованиям, образовавшимся в процессе использования детали, проводится анализ дефектов и причин их появления. Нужно отметить немногочисленность исследований по данному вопросу применительно к отвалам [1, 2, 3], сводящихся к упрощенному подходу в данном вопросе.

Исследованию подвергались отказавшие отвалы в количестве 216 штук, эксплуатировавшиеся в почвенных условиях Юго-Западного региона Российской Федерации (пески, супеси, суглинки).

Методика исследований и их результаты.

Наиболее характерными дефектами отвалов являются: лучевидный износ рабочей поверхности, износ со сквозным протиранием в области носка или груди. Другие изъяны носят нехарактерный, случайный характер.

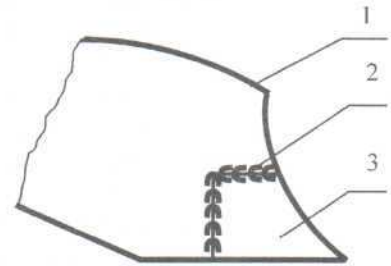
Для устранения указанных пороков разработаны технологии, заключающиеся в следующем:

1. Вваривание ремонтной вставки;
2. Вваривание вставки с последующим армированием;
3. Вваривание вставки и заплата лучевидного износа;
4. Вваривание вставки, заплата лучевидного износа и армирование;
5. Заплата лучевидного износа лежачими электродами.

В качестве материала для вставок использовалась сталь в пластинах с кривизной соответствующей (примерно) вырезаемых из неизношенных участков отвалов (как правило, из крыла). Применялись также пластины изготовленные раскроем труб газопроводов диаметром $D=800\text{мм}$.

Технология восстановления ввариванием встав-

ки (рисунок 1) заключается в том что, производится удаление изношенной части отвала 1 и последующее вваривание вставки 3, копирующей геометрию носовой области отвала, обварка которой 2 осуществляется с наружной и тыльной сторон.



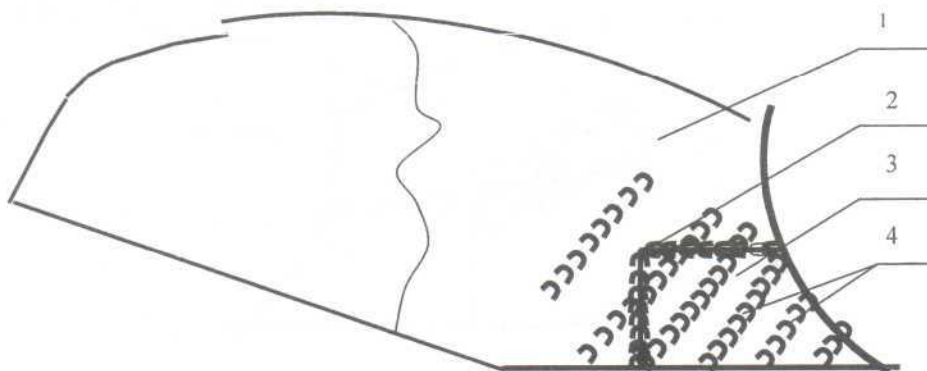
1-отвал; 2-сварочный шов; 3-вставка

Рисунок 1- Схема отвала с вваренной вставкой

Удаление осуществляется вырезанием либо вырубанием, затем с наружной и внутренней сторон отвала производится обработка кромок вырезанной части со снятием фасок $2..3 \times 45^\circ$ по периметру. По контуру вырезанного участка, вырезается вставка (дополнительный элемент) повторяющий геометрию удаленного участка отвала. В качестве материала дополнительных элементов используем сталь соответствующего профиля изготовленную из выбракованного отвала.

Вырезание дополнительного элемента следует проводить из наименее изношенных участков, т.к. они в максимальной степени сохраняют необходимые первоначальные свойства. Отвал и вставку закрепляют, и производят сварку с двух сторон, по предварительно сделанной V - образной разделке. В качестве сварочного материала используются электроды марки УОНИ 13/55, диаметром 4 мм, при силе сварочного тока 130-140 А. Сварочные швы зачищаются с обеих сторон шлифовальной машинкой.

Технология вваривания вставки с последующим армированием (рисунок 2).



1-отвал; 2- сварочный шов; 3-вставка; 4-армирующие валики

Рисунок 2 - Схема отвала с вваренной вставкой и армированной областью восстановления

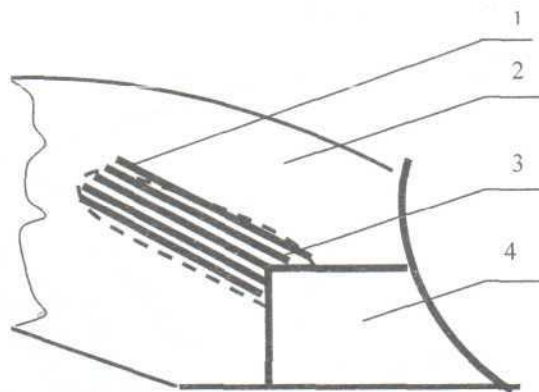
Дефектная часть отвала 1 удаляется, из бракованного отвала делается вставка 3. Приварка осуществляется тем же способом 2. Для увеличения стойкости против абразивного изнашивания, жесткости и прочности проводится армирование области расположения сварных швов [5]. Армирование проводят на лицевой стороне, наплавляя износостойкие валики в виде продольных швов 4, располагаемых под углом 45° – 50° . Наплавка производится той же маркой электрода и с теми же параметрами режима.

Заплавка лучевидного износа лежачими электродами [4], сущность технологии заключается в предварительной укладке электродного материала (не убирая обмазки) в зону износа и последующую заплавку с их расплавлением. Укладка осуществляется таким образом, чтобы весь изношенный объем был заполнен электродным материалом. Метод позволяет устранять лучевидный износ любой формы и пространственного расположения. Заплавление нужно производить по предварительно уложенным электродам, имеющим в своем составе электрод для износостойкой наплавки (Т- 590). наплавка электродом УОНИ-13/45 по электродам УОНИ-13/45 и Т-590 уложенным поочередно. Перемешивание электродных материалов в сварочной ванне обеспечивает получение металла шва и зоны термического влияния такой структуры, что достигается снижение образования трещин в наплавленной области и повышает стойкость к действию внешних усилий при сравнительно высокой сопротивляемости абразивному изнашиванию. Стирание поверхностного слоя высокой твердости приводит к ускоренному изнашиванию детали, что и обуславливает обязательное применение электродов для износостойкой наплавки. Формирование поверхности не отличается равномерностью, поэтому необходимо производить зачистку шлифовальной машинкой.

Технология вваривания вставки с заплавкой лучевидного износа заключается в удалении изношенной части отвала и последующим ввариванием вставки 4, копирующей геометрию носовой области отвала 2, обварка которой осуществляется с наружной и тыльной сторон. Затем в область лучевидного износа 3 укладывается электродный материал 1 (не убирая обмазки) и проводится его заплавка с расплавлением. Укладка осуществляется таким образом, чтобы весь изношенный объем был заполнен электродным материалом (рисунок 3). Метод позволяет устранить лучевидный износ, не попавший в зону вваривания вставки.

Технология вваривания вставки, с заплавкой лучевидного износа и последующим армированием, заключается в удалении изношенной части отвала и последующим ввариванием вставки, копирующей геометрию носовой области отвала, обварка которой осуществляется с наружной и тыльной сторон. Затем в область лучевидного износа укладывается электродный материал (не убирая обмазки) и проводится его заплавка с расплавлением. Укладка осуществляется таким образом, чтобы весь изношенный объем был заполнен электродным материалом. Армирование проводят на лицевой стороне, наплавляя износостойкие валики в виде продольных швов, располагаемых под углом 45° – 50° . Наплавка производится той же маркой электрода и с теми же параметрами режима.

Заключение. Эксперименты проводились в период весенней вспашки на почвах Юго-западного региона Нечерноземной зоны России на полях с преобладанием супесей. Опытные отвалы устанавливались на плуги ПЛН-3-35, которые агрегатировались тракторами МТЗ-82, с скоростями движения пахотного агрегата 5–7 км/ч. Испытаниям подвергалось по три отвала восстановленных и упрочненных согласно приведенным технологиям.



1-электродный материал; 2-восстанавливаемый отвал; 3-область лучевидного износа; 4-вставка

Рисунок 3-Схема ремонтного отвала

Причинами снятия отвалов с эксплуатации явились сквозные протирания (технологические варианты 1, 3), образование лучевидного износа (технологические варианты 2, 4) и достигшие предельной остаточной толщины носовой части (технологический вариант 5).

Дефекты образуются на поверхности вставок в носовой части восстановленных и упрочненных отвалов, эта же область износа характерна и для отвалов заводского исполнения. (Протирание отвалов является недопустимым изъяном, т.к. происходит нарушение качества вспашки).

Таким образом, детали не прошедшие упрочнение армированием, имеют предельную наработку в объеме 80% от отвалов в состоянии поставки. Такое значение следует считать приемлемым, исходя из невысокой стоимости восстановленного изделия.

Отвалы, восстановленные методом вваривания вставок, с последующим упрочнением на-

плавочным армированием имеют наработку на 20% большую, чем у серийных деталей.

Литература. 1. Батищев А.Н., Голубев И.Г., Лялякин В.П. Восстановление деталей сельскохозяйственной техники. – М.: Информагротех, 1995. – 296 с.

2. Износ деталей сельскохозяйственных машин / под ред. М.М. Севернева. – Л.: Колос, 1972. – 288 с.

3. Буренко Л.А., Винокуров В.Н. Ремонт сельскохозяйственных машин – М.: Россельхозиздат, 1981. – 18.

4. Прудников С.Н. Устранение лучевидного износа у лемехов и отвалов // Сельский механизатор. -№12.-2010.-с 30-31.

5. Михальченков А.М., Капошко Д.А. Повышение ресурса лемехов плужных корпусов упрочнением их сварочным армированием // Ремонт, восстановление, модернизация. -№7.-2005.-с 20-24.

А.С. Кононенко, кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина»

ТЕПЛОСТОЙКОСТЬ АНАЭРОБНЫХ И СИЛИКОНОВЫХ ГЕРМЕТИКОВ

Сделан обзор уплотнителей для фланцевых соединений. Представлены результаты исследований влияния температуры на герметизирующую способность, коэффициент восстанавливаемости, модуль упругости герметиков и нанокompозиций на их основе.

Ключевые слова: теплостойкость, герметики, герметичность, фланцевые соединения, коэффициент восстанавливаемости, модуль упругости.

Фланцевые соединения применяются практически во всех отраслях промышленности для разделения сред с различными физическими параметрами в узлах и соединениях тракторов, автомобилей, подземных коммуникаций и т.д., работающих в условиях переменных величин давления и температуры, в агрессивных средах (нефтепродукты, кислоты, щелочи, окислители и т.д.). Негерметичность узлов сельскохозяйственной техники приводит к нарушению условий смазки сопряженных трущихся поверхностей, проникновению внутрь агрегатов абразивных частиц, что увеличивает интенсивность изнашивания и снижает ресурс машины в целом [1].

В качестве уплотнителей для фланцевых соединений до недавнего времени использовались

The review of sealants connections is made. Results of researches of influence of temperature on pressurizing ability, restorability factor, the module of elasticity of hermetics on their basis are presented.

Keywords: temperature constancy, hermetics, tightness, restorability factor, the elasticity module.

прокладки из традиционных материалов (латунь, алюминий, никель, свинец, медь, асбест, паронит, картон, кожа, пробка, фибра, резина, фторопласт и др). Они не всегда обеспечивают требуемую герметичность фланцевых соединений по причине невысокого качества соединяемых поверхностей, недостаточной затяжки резьбовых соединений и т.д.

Прокладки из герметиков лишены этих недостатков, они полностью заполняют неровности герметизируемых поверхностей фланцев, не требуют высоких контактных давлений. Герметики в настоящее время используют практически во всех отраслях промышленности: машино- и автомобилестроении, сельском хозяйстве, строительстве и т.д.

Их целесообразно применять для герметизации соединений, которые в соответствии с правилами и нормами не предусмотрено разбирать во время эксплуатации.

Герметики по механизму отверждения, физическим и технологическим свойствам подразделяют на высыхающие, не высыхающие, вулканизирующиеся и полимеризующиеся [2]. Наибольшее применение для уплотнения фланцевых соединений получили вулканизирующиеся и полимеризующиеся герметики. Вулканизирующие герметики по типу каучука подразделяются на тиоколовые (полисульфидные), силоксановые, фторкаучуковые, фторсилоксановые, силиконовые и др. В качестве полимеризующихся герметиков для уплотнения фланцевых соединений используют в основном анаэробные герметики, которые представляют собой составы на основе смол акрилового и метакрилового ряда, способные длительное время находится в вязкотекучем состоянии в присутствии кислорода воздуха, и быстро отверждаться в узких зазорах при нарушении контакта с ним.

В машиностроении наибольшее распространение получили силиконовые и анаэробные герметики. На российском рынке широко представлены отечественные силиконовые герметики Автогерметик-прокладка (далее – Автогерметик) и Автогермесил. В качестве их аналогов, используемых большинством автопроизводителей, являются Loctite-598 и Loctite-5920. Силиконовые герметики стойки к антифризу, тосолю, синтетическим и минеральным маслам, и работоспособны при температурах от -50 до $+350$ °С. Анаэробные герметики отечественного производства представлены составом Анатерм-501, зарубежные – Loctite-518. Они используются для герметизации соединений, работающих в контакте с бензином и дизельным топливом при температурах от -55 до $+150$ °С.

В зависимости от температуры эксплуатации герметики могут находиться в различных физических состояниях: стеклообразном, высокоэластическом и вязкотекучем. Нижняя температурная граница использования герметиков, рекомендованная заводами-изготовителями, составляет $-50...-55$ °С, и в условиях эксплуатации сельскохозяйственной техники является практически недостижимой. Фланцевые соединения сельскохозяйственной техники, как правило, работают при повышенных температурах, поэтому определенный интерес представляло исследование свойств уплотнителей при температурах, приближенных к реальным.

Теплостойкость полимерных материалов принято определять по методу Мартенса или Вика. Однако данные методы пригодны лишь для

исследования теплостойкости образцов с размерами $120 \times 15 \times 10$ мм или толщиной не менее 3 мм. Поэтому для определения теплостойкости тонких полимерных покрытий эти методы непригодны. В связи с этим теплостойкость пленок из герметиков определяли по изменению «условного модуля упругости» при нагревании [3], который в дальнейшем будем называть «модулем упругости».

Расчет модуля упругости проводили по формуле Герца, исходя из глубины погружения шарика индентора:

$$E = 0,795 \frac{P}{\Delta^{3/2} d^{1/2}}, \quad (1)$$

где P – нагрузка на шарик, Н;

Δ – глубина погружения шарика в полимерное покрытие, м;

d – диаметр шарика индентора, м.

При нагревании полимерного покрытия выше температуры его теплостойкости модуль упругости резко снижается. Определение теплостойкости по изменению модуля упругости более показательнее, чем по изменению каких-либо других свойств полимера при нагреве.

В качестве образцов служили цилиндрические стальные диски диаметром 30 и высотой 5 мм с покрытиями из вышеназванных материалов толщиной 200 мкм. Покрытия из силиконовых герметиков выдерживали на воздухе при температуре 20 °С от 1 до 24 часов. Анаэробные герметики полимеризовали в аналогичных условиях между двумя стальными дисками. Давление 10 МПа на шарик индентора диаметром 10 мм модернизированного твердомера типа ТП создавали с помощью грузов [4]. Время нагружения (60 с) измеряли секундомером, толщину покрытия определяли с помощью индикаторной головки МИГ-1М с ценой деления 0,001 мм. Нагрузку на шарик определяли по формуле:

$$P = 0,5 d^2 \quad (2)$$

Исследования теплостойкости прокладок и герметиков показали, что при температуре 20 °С модуль упругости анаэробных уплотнителей составляет 296...308 МПа, а силиконовых – 233...278 МПа. Увеличение температуры нагрева приводит к снижению модуля упругости герметиков. Так, модуль упругости составов Анатерм-501 и Loctite-518 снижается практически до нуля при температуре 200 °С, Автогерметика и Loctite-598 – при 250 °С, Автогермесила – при 300 °С. Значение модуля упругости состава Loctite-5920 при 300 °С составляет 109 МПа.

Таким образом, наименьшей теплостойкостью обладают анаэробные герметики Анатерм-501 и Loctite-518, наибольшей – силиконовые герметики Автогермесил и Loctite-5920.

Способность покрытия восстанавливать исходные размеры после снятия нагрузки оценивали коэффициентом восстанавливаемости [5]. Исследования проводились на образцах в виде цилиндрических стальных дисков диаметром 30 и высотой 5 мм с покрытиями из герметиков толщиной 100 мкм.

Коэффициент восстанавливаемости герметиков исследовали на модернизированном твердомере типа ТП по методике, аналогичной исследованию модуля упругости, описанной выше. Диаметр цилиндрического индентора составлял 10 мм.

Коэффициент восстанавливаемости определяли по формуле:

$$K_{вос} = \frac{h_2 - h_1}{h_0 - h_1} 100, \% \quad (3)$$

где h_0 и h_1 – толщина покрытия до и после нагружения, мкм;

h_2 – толщина покрытия после снятия нагрузки, мкм.

Исследования показали, что с увеличением температуры коэффициент восстанавливаемости снижается (рисунок 1). Так при температуре 20 °С у всех исследуемых герметиков он составляет 73...87 %. Практически нулевых значений он достигает у анаэробных герметиков Анатерм-501 и Loctite-518 при температуре 200 °С, у силиконовых герметиков Автогерметик и Loctite-598 – при 230 °С, Автогермесила – при 300 °С, и Loctite-5920 – более 300 °С.

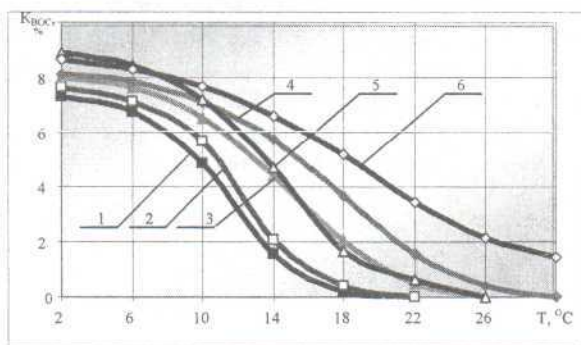


Рисунок 1 – Влияние температуры нагрева (Т, °С) на коэффициент восстанавливаемости герметиков (K_{вос}, %):

1 – Анатерм-501; 2 – Loctite-518; 3 – Автогерметик; 4 – Автогермесил; 5 – Loctite-598; 6 – Loctite-5920

Герметичность является основным фактором, характеризующим эффективность уплотнителей. Ее исследовали на установке с манометром грузопоршневого типа МП-600 [4], включающего гидропресс, измерительную колонку и экспериментальный образец. Максимальное давление, создаваемое на установке, составляло 60 МПа. В качестве образцов использовали фланцевые соединения с шириной фланца 10 мм, внутренним диаметром 70 и наружным 90 мм. На поверхность одного из фланцев наносили слой анаэробных или силиконовых герметиков.

Исследованиями установлено, что с увеличением температуры герметичность соединений возрастает на 11...14 % в зависимости от вида герметика, достигает максимальной величины, а затем снижается (рис. 2). Так, область оптимальной герметичности составов Анатерм-501 и Loctite-518 составляет 20...160 °С, Автогерметика – 20...210 °С, Автогермесила – 20...240 °С, Loctite-598 – 20...200 °С и Loctite-5920 – 20...300 °С. Дальнейшее увеличение температуры может привести к потере герметичности соединения.

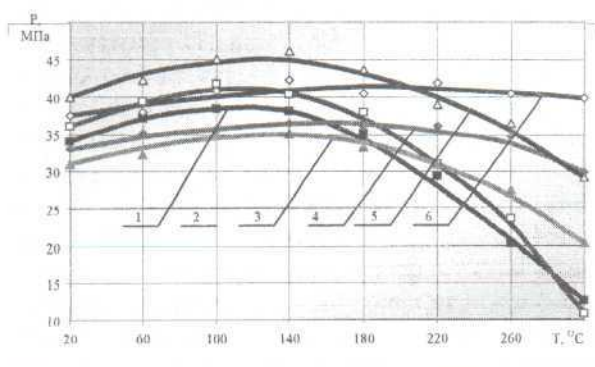


Рисунок 2 – Влияние температуры нагрева (Т, °С) фланцевых соединений с уплотнителями из герметиков на их герметичность (Р, МПа):

1 – Анатерм-501; 2 – Loctite-518; 3 – Автогерметик; 4 – Автогермесил; 5 – Loctite-598; 6 – Loctite-5920

Сравнительный анализ результатов исследования герметизирующей способности, модуля упругости и коэффициента восстанавливаемости показал, что оптимальные свойства герметиков сохраняются при уменьшении значений модуля упругости до 50 МПа и коэффициента восстанавливаемости до 10 %.

Таким образом, при многих достоинствах герметиков по сравнению с традиционными материалами, их основным недостатком является ухудшение герметичности в результате протекающих в них физико-химических процессов под влиянием высоких температур и других факторов. Поэтому по сей день остается актуальной проблема повышения надежности фланцевых соединений.

В настоящее время для улучшения физико-механических свойств полимерных материалов активно используются в качестве наполнителей наноматериалы, свойства которых выгодно отличаются от свойств традиционных наполнителей благодаря малым размерам и высокой поверхностной энергии. При введении наночастиц в полимерную матрицу можно получить совершенно новые наноконпозиционные материалы с высокой долговечностью и свойствами, значительно превосходящими свойства исходных составов [6]. С целью изучения свойств композитных наноматериалов на основе исследуемых герметиков, их смешивали с наноструктурным гидроксидом алюминия $Al(OH)_3$ (далее - бемит), концентратом коллоидного раствора наночастиц серебра (далее - наночастицами серебра) и углеродными нанотрубками (чистота 20 %) в пропорциях 10:1, 100:2 и 100:1 соответственно. Оптимальное соотношение определялось экспериментальным путем.

Испытания наноконпозиций из ранее исследованных герметиков с бемитом, наночастицами серебра и углеродными нанотрубками на модернизированном твердомере типа ТП при температуре 20 °С показали, что использование нанонаполнителей приводит к увеличению модуля упругости. Так, использование в качестве наполнителя бемита увеличило модуль упругости композиции на 9...19%, наночастиц серебра - на 5...16%, и углеродных нанотрубок - на 18...35%. Увеличение модуля упругости, скорее всего, связано с тем, что наполнитель формирует структуру, отличную от структуры материала герметика. Наночастицы вступают в межмолекулярное взаимодействие с полимерными волокнами и равномерно распределяются вокруг них. Вследствие этого образуется наноконкомпозит с упорядоченной структурой.

Исследования герметизирующей способности наноконпозиций показали, что область их оптимальной герметичности также увеличилась. Теплостойкость составов, наполненных бемитом, выше стойкости исходных герметиков, в зависимости от вида герметика, на 5...19 %, наночастицами серебра - на 6...17 %, и углеродными нанотрубками - на 9...25 % (рисунок 3).

Следует отметить, что наибольшее влияние наполнители оказывают на отечественные герметики, чем на зарубежные. Меньше всего подвержен их влиянию высокотемпературный герметик Loctite-5920.

Таким образом, теплостойкость герметиков зависит от их модуля упругости и коэффициента восстанавливаемости, критические значения которых составляют соответственно 50 МПа и 10 %.

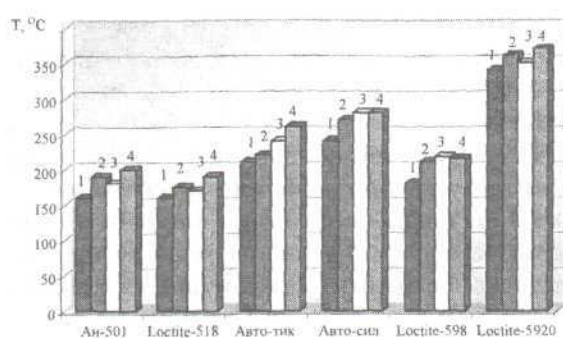


Рисунок 3 – Влияние нанонаполнителей на теплостойкость герметиков:

- 1 – ненаполненный герметик; 2 – герметик + бемит;
3 – герметик + наночастицы серебра;
4 – герметик + углеродные нанотрубки

Исследования показали, что силиконовые герметики имеют большую теплостойкость, чем анаэробные.

Наноконпозиции на основе анаэробных и силиконовых герметиков имеют более высокие значения модуля упругости и теплостойкости. Наилучший эффект достигается у композиций, содержащих 1 % углеродных нанотрубок.

Литература. 1. Уплотнения и уплотнительная техника. Справочник. Под ред. Голубева Г.В., Кондакова Л.М. – М.: Машиностроение, 1994. – 448 с.

2. Буренин В.В. Герметики для неподвижных соединений машин и механизмов. // Производство и использование эластомеров. Инф. Сб. ЦНИИТЭНЕФТЕХИМ, 1994, № 11. – с. 33-37.

3. Лебедев Л.М. Машины и приборы для испытания полимеров. – М.: Машиностроение, 1967. – 212 с.

4. Кононенко А.С. Герметизация неподвижных фланцевых соединений анаэробными герметиками при ремонте сельскохозяйственной техники. Дис.... канд. техн. наук. – М., 2001. – 140 с.

5. М.Ф. Бухина. Техническая физика эластомеров. – М.: Химия, 1984. – 224 с.

6. А.И. Гусев. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. М.: Физматлит, 2005. – 416с.

УДК 631.3

А.В. ДЬЯЧЕНКО, кандидат технических наук, доцент*ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»*

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В КОНСТРУКЦИИ ТРАКТОРА

Технический уровень тракторов можно охарактеризовать отдельно по его основным составным частям.

Двигатель

На современных тракторах применяются дизели с регулируемым турбонадувом и промежуточным охлаждением воздуха (intercooler). Получает распространение многоклапанное газораспределение. По три клапана на цилиндр имеют двигатели тракторов фирм Lamborghini и Same, по четыре - энергонасыщенные тракторы MX 240 и MX 270 фирмы Case IH, три трактора серии Farmer 400 Vario и четыре - серии Favorit 700 Vario фирмы Fendt, а также тракторы John Deere серий 9300 и 9400.

Наибольшее распространение получила аккумуляторная система питания типа Common Rail с впрыском высокого давления (1300 ... 1800 бар). Электронное управление и форсунки с пьезоэлектрическим механизмом отпирания дают возможность точного дозирования и многоступенчатого впрыска (от 2 до 6 впрыскиваний за цикл). Первая - «запальная» доза (около 5%) поступает в цилиндры чуть раньше основной дозы топлива (так называемый «пилотный» впрыск). Таким образом, жестко объемно самовоспламеняется только первая малая доза, основная часть топлива впрыскивается в уже горящую топливовоздушную смесь и сгорает мягко диффузионно. Это существенно снижает жесткость и шумность работы дизеля.

На очереди – системы с двукратным повышением давления впрыска. Сначала насос нагнетает топливо в аккумуляторный резервуар до 1350 бар. Затем давление поднимают до 2200 бар, под которым оно и поступает в форсунки. Под таким давлением топливо впрыскивают через отверстия меньшего диаметра. Это улучшает качество распыла, повышает точность дозировки и, соответственно, экономичность и экологичность.

Для лучшего охлаждения моторного масла масляные радиаторы выполняют в виде теплообменника, встроенного в рубашку охлаждения двигателя (омывается охлаждающей жидкостью). Для более точного регулирования теплового режима двигателя вентилятор имеет регулируемый привод через вискомуфту, а иногда бесступенчатую передачу с автоматическим управлением (John Deere).

In article the review of the most widespread constructive decisions in modern tractorsbuilding is resulted.

Для снижения выбросов NO_x применяют систему рециркуляции отработавших газов (EGR - Exhaust Gases Recirculation). С целью повышения экономичности двигателя наметилась тенденция к снижению оборотов коленчатого вала (с 1900 ... 2200 до 1700 ... 1900 об/мин). На тракторах тягового класса от 2 т наибольшее распространение получили рядные 6-цилиндровые двигатели (V-образные применяются редко).

Трансмиссия

Для трансмиссий современных тракторов характерно большое число передач, часто с полным реверсом. Общее число передач 8...36 обеспечивает диапазон скорости движения от 0,25 до 30...40 км/ч, а на некоторых последних моделях - до 60 км/ч. При дооборудовании КП ходовыми уменьшителями (по заказу) тракторы могут выполнять специальные работы на замедленных скоростях - до 95 м/ч.

Наибольшее распространение получили ступенчатые КП с переключением передач под нагрузкой с помощью гидropоджимных муфт. Все чаще применяются бесступенчатые трансмиссии (Fendt, John Deere и Steur). Управление современными трансмиссиями роботизированное с помощью кнопок или джойстика, а иногда и программируемое. Заранее программируется включение или выключение той или иной передачи, переднего моста, блокировки дифференциалов, подъем или опускание орудия в зависимости от режима движения - транспортный, полевой или разворотная полоса. Тракторист при этом только переключает номера заранее настроенных режимов (Same, John Deere).

КПП с ручным переключением передач синхронизированы, т.е. с возможностью переключения без остановки трактора (MTЗ 900-ой серии).

Ходовая часть

На современных тракторах все чаще применяются гидрообъемное рулевое управление и многодисковые тормоза. Рулевой механизм может иметь два разных передаточных отношения - для полевой режим и разворотной полосы. Некоторые тракторы имеют рулевой привод

повышенной маневренности Supper Steer (New Holland), у которого поворачиваются не только колеса, но и балка переднего моста. Суммарный угол достигает 65°.

Передние колеса современных тракторов классической компоновки ведущие, по размерам и, соответственно, приходящемуся на них весу приближаются к задним (так называемая улучшенная классическая компоновка). Многие производители выпускают универсальные энергетические средства интегральной компоновки: кабина расположена посередине, впереди и позади кабины устанавливаются передние и задние навесные устройства, могут устанавливаться технологические емкости или другое оборудование (Claas, Fendt).

Для реализации большого тягового усилия у колесных тракторов часто применяют сдвигание колес. У гусеничных тракторов наметилась тенденция перехода от металлической трактовой цепи к резиноармированным гусеницам, обеспечивающим движение на повышенных скоростях по дорогам с асфальтированным покрытием без их повреждения.

Увеличение транспортных скоростей до 40, 50 и 60 км/ч, а также рабочих скоростей привело к появлению и более широкому использованию на тракторах независимой подвески передних ведущих мостов. Это смягчает толчки и удары во время движения трактора, улучшает его тягово-сцепные свойства за счет постоянного контакта колес с почвой, уменьшает шум и вибрации на рабочем месте тракториста. Гидропневматической подвеской различной конструкции и управляемой электроникой оборудуют свою продукцию Case IH, Deutz-Fahr, Fendt и John Deere. Впервые применила пневматическую подвеску Valtra (Valmet), а JCB на модели Fastrac подвесила оба моста.

Рабочее оборудование и кабина

На современных тракторах наибольшее распространение получил 3-точечный механизм навески. Для составления высокопроизводительных комбинированных агрегатов все чаще применяют передние навеску и ВОМ. Гидросистема имеет повышенную производительность для обеспечения большого количества выносных гидроцилиндров и гидроприводов. Многие тракторы имеют внешние (установленные на заднем крыле) управление навеской и ВОМ, для того чтобы тракторист мог навешивать и включать орудия, не поднимаясь в кабину.

Кабины современных тракторов имеют высокую степень пыле- и шумоизоляции (New Holland T 7000 – 69,6 дБ), встроенный каркас безопасности, оснащены кондиционером, аудиосис-

темой и др. комфортным оборудованием.

Более комфортные условия для работы механизаторов созданы на тракторах Fendt и Deutz-Fahr, где наряду с подвеской переднего моста используется гидравлическая (Fendt) и пневматическая (Deutz-Fahr) амортизация кабины. Фирма John Deere на тракторах серии 8020 (модели 8120, 8220 и др.), имеющих независимую подвеску всех колес, установила сиденье с активным демпфированием колебаний. Под сиденьем находится датчик, измеряющий ускорение. Эта информация используется электронной системой управления для гашения колебаний с помощью гидроцилиндра, встроенного в сиденье. Фирма Same оборудует тракторы серии Rubin кабиной с системой автоматического выравнивания ее положения на склонах до 25 %. При движении поперек склона компенсируется до 500 мм высоты наклона, вдоль склона - до 700 мм.

Управление современным трактором максимально автоматизировано и компьютеризировано. Распространение получают системы точного земледелия (контроль параллельного вождения с помощью спутниковой навигации).

Современные тракторы имеют повышенную энергонасыщенность. Это позволяет им иметь высокие рабочие и транспортные скорости. С другой стороны это дает возможность при необходимости развивать повышенное тяговое усилие за счет сдвигания колес или балластирования. С этой целью конструкция современных тракторов имеет широкие возможности для навешивания балласта.

Транспортная скорость до 60 км/ч делает тракторы конкурентоспособными с автомобилями на транспортных работах в масштабах хозяйства.

Литература. 1. «Трактор. Новое в конструкции тракторов» http://www.most-technics.ru/sht_tractor.

2. Рекламные проспекты фирм John Deere, Case IH, New Holland, Challenger, Fendt, Valtra, Buhler Versatile, Deutz-Fahr, Same, Claas, Lamborghini, МТЗ.

УДК – 631.3:629.3.014.2.033:636.085

В.П. Лапик, кандидат технических наук, доцент
В.С. Французов, старший преподаватель
И.П. Адылин, аспирант

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

ИССЛЕДОВАНИЕ УПЛОТНЕНИЯ ПОЧВЫ МТА

В статье изложены результаты научных исследований, целью которых являлось снижение негативного воздействия движителей сельскохозяйственных машин на почву.

В настоящее время в связи с всё большей интенсификацией сельского хозяйства, выраженной в применении широкозахватных и энергонасыщенных машинно-тракторных агрегатов, становится актуальным установление и исправление, либо предотвращение отрицательных последствий антропогенного влияния на почву.

Переуплотненность почв ставит перед земледельцами серьезную задачу. Известно, что для нормального развития растений плотность почвы должна быть оптимальной. Для большинства культур оптимум составляет $1,0 - 1,2 \text{ г/см}^3$. Под действием механизмов плотность повышается на $0,1 - 0,3$ и даже $0,5 \text{ г/см}^3$ [1]. При этом почва теряет пористость, уменьшается ее аэрация, водопроницаемость, нитрификационная способность (перевод азотистых веществ в доступную для растений форму) и в результате резко снижается ее продуктивность. Чтобы оценить возможные потери от переуплотнения почвы, достаточно привести следующие цифры: повышение плотности в пахотном слое выше оптимума только на $0,1 \text{ г/см}^3$ снижает урожайность многих культур на $2 - 10 \text{ ц/га}$, а картофеля на $12 - 25 \text{ ц/га}$ [1].

Для оценки воздействия на почву МТА нами проведены сравнительные исследования для тракторов МТЗ-82, МТЗ-1221, Торион и МТА в составе трактора МТЗ-1221 и оборотного плуга ППО 4-40-01.

В настоящее время в литературе известно четыре метода измерения нормального давления на почву [2]:

- измерение давления путём замера напряжений в почве под движителем с помощью специальных месдоз, заложенных в почву на глубину $0,1 - 0,3 \text{ м}$ от поверхности.

- замер нормальных реакций почвы, действующих на часть движителя, с помощью мембранного тензометрического датчика.

The paper presents results of research aimed at reducing the negative impact of agricultural machinery on the soil.

- замер нормальных реакций почвы, действующих на весь движитель, с помощью тензометрического башмака.

- расчёт нормальных реакций почвы по системе уравнений равновесия.

Преимущества и недостатки первых трёх методов определения нормального давления подробно изложены во многих работах. Последний метод определения нормального давления весьма трудоёмкий, однако, он даёт более точные результаты.

Сравнение данных методов показывает, что применительно к нашим задачам исследований целесообразно применять второй метод определения нормального давления. В этом случае создаются наиболее благоприятные условия для определения непосредственно нормального давления под движителем сельскохозяйственной машины.

Для измерения нормальных давлений исследуемых рабочих процессов применялся датчик давления, созданный на основе тензодатчиков (рисунок 1).

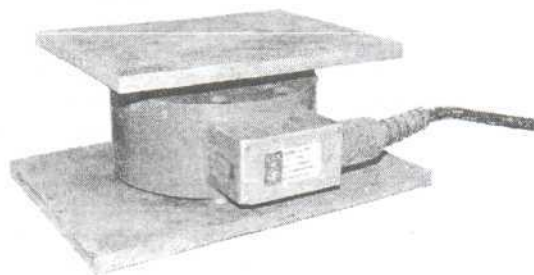


Рисунок 1 – Датчик давления высокой точности

Экспериментальные исследования проводились на пахотных полях влажности 17%. Датчик давления устанавливался в слоях почвы 15, 30 и 50 см. Движение тракторов проходило по центральной оси датчика и со смещением в сторону на 15 и 30 сантиметров (рисунок 2).

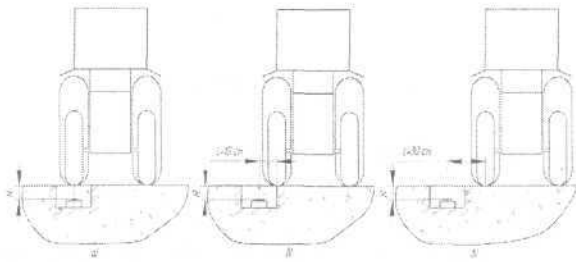


Рисунок 2 – Варианты воздействия на почву тракторами:

- а) воздействие по оси датчика;
- б) воздействие на расстоянии 15 см от оси датчика;
- в) воздействие на расстоянии 30 см от оси датчика.

На рисунках 3, 4 и 5 представлены эпюры давления на почву тракторов, проходящих через центральную ось датчика.

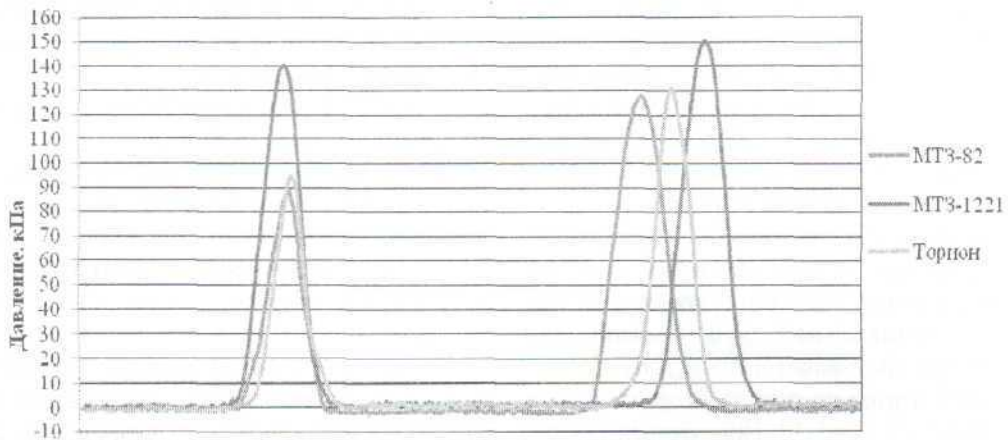


Рисунок 3 – Эпюра давления тракторов на глубине 15 см

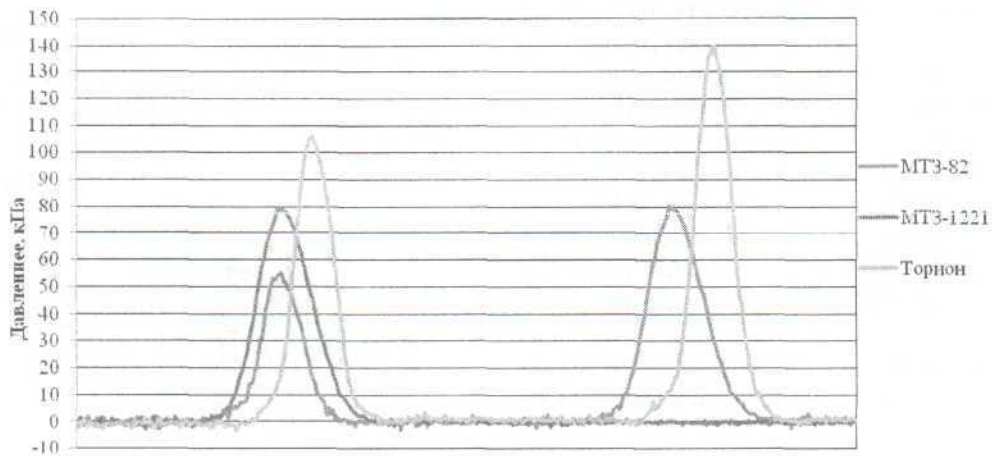


Рисунок 4 – Эпюра давления тракторов на глубине 30 см

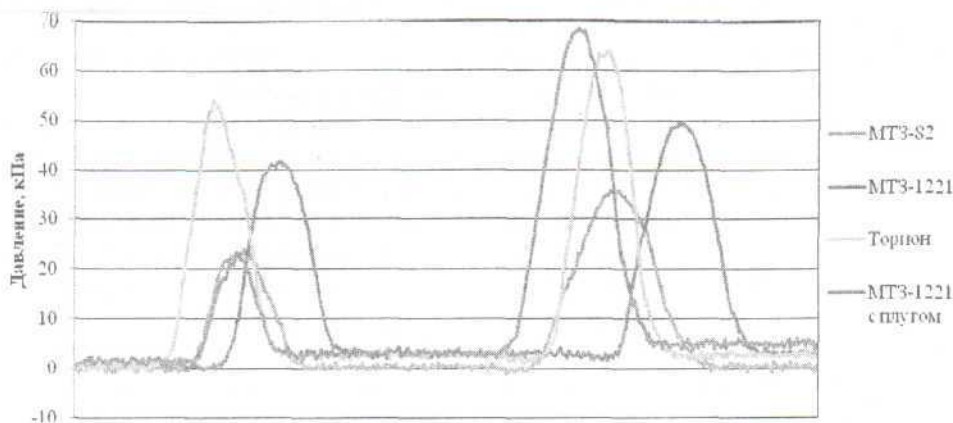


Рисунок 5 – Эпюра давление тракторов на глубине 50 см

По полученным результатам испытаний можно сделать вывод, что данные тракторы чрезмерно уплотняют почву, следствием чего является снижение урожайности. Так трактор МТЗ-82 в 2,1 раза превышает предельно допустимое давление на почву, трактор МТЗ-1221 – в 2,5 раза, трактор Торион – в 2,2 раза, МТА в составе МТЗ-1221 + ППО 4-40-01 – в 1,1 раза (транспортное положение, датчик на глубине 50 см.). Более щадящее воздействие на почву оказывает трактор МТЗ-82, наиболее негативное воздействие проявляется у трактора МТЗ-1221. Восстановить же первоначальное состояние почвы всегда сложнее, чем предотвратить негативное воздействие, следовательно, выходом из сложившейся ситуации можно считать разработку наиболее безопасных для почвы движителей. На

данный момент такими являются движители со сдвоенными, строенными колесами и гусеничные движители на пневматических гусеницах. Наилучшим вариантом мы считаем использование гусеничных движителей с пневматическими гусеницами и резинометаллическими лентами, так как они сочетают в себе и достоинства податливой резины и имеют большую площадь контакта с почвой. У сдвоенных и строенных колес же есть недостаток, который заключается в зацементировании и разрушении механического состава почвы между шинами.

Литература. 1. Переуплотненность. <http://soilprotect.ru/archives/31>

2. М.М. Танклевский «Проходимость машин» УкрПКТИместпром Киев 1990, 155 с.

Л.М. Маркарянц, доктор технических наук, профессор
А.М. Никитин, аспирант

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

УЛУЧШЕНИЕ МИКРОКЛИМАТА ПУТЕМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВЕНТИЛЯЦИИ

Производственная вентиляция является одним из основных элементов обеспечения воздухообмена в зданиях и помещениях производственного назначения. Устройство и оборудование производственных помещений эффективной вентиляционной системой является обязательным условием соблюдения санитарных норм и правил, в части охраны воздуха рабочей зоны. Помимо этого, производственная вентиляция может являться одной из основных составляющих технологического процесса, без которой он становится невозможным. Именно поэтому производственная вентиляция актуальна для объектов АПК.

Industrial ventilation is one of basic elements of maintenance of air exchange in buildings and premises of industrial appointment. The device and the equipment of industrial premises effective ventilating system, is an indispensable condition of observance of the sanitary code and rules, regarding protection of air of a working zone. By it, industrial ventilation can be one of the basic components of technological process without whom, it becomes impossible. For this reason industrial ventilation is actual for objects of agrarian and industrial complex.

Производственная вентиляция должна выполнять две основные задачи: обеспечение оптимального воздухообмена в производственных помещениях и, соответственно, приведение микроклимата к заданным значениям. Также производственная вентиляция обеспечивает приведение воздуха до необходимых характеристик, что для некоторых видов производства является важной задачей. Кроме того, производственная вентиляция «отвечает» за оперативное и эффективное удаление всех загрязнений воздушной среды и удаление перегретого воздуха. Именно поэтому, в зависимости от типа производства и техпроцесса, к устройству производственной вентиляции необходимо подходить индивидуально в каждом конкретном случае.

Микроклимат производственных помещений определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температуры окружающих поверхностей. По этой причине указанные характеристики приняты в качестве нормируемых параметров микроклимата.

Гигиеническое нормирование производственного микроклимата предусмотрено системой стандартов безопасности труда (ССБТ) и распространяется на рабочую зону, под которой понимается пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на которых находятся места постоянного или временного пребывания работающих.

Здоровье и работоспособность человека напрямую зависят от атмосферы, в которой он находится, от условий микроклимата помещения, где он проводит своё время. За сутки человек потребляет 3 кг пищи и 15 кг воздуха.

Свежесть и чистота, температура и влажность воздуха в помещении обеспечиваются системами кондиционирования и вентиляции. Поэтому данные инженерные системы становятся всё более распространёнными. Они всё больше обуславливают комфорт нашей жизни.

1. Классификация вентиляционных систем

Задачей вентиляции является обеспечение чистоты воздуха и заданных метеорологических условий в производственных помещениях. Вентиляция достигается удалением загрязненного или нагретого воздуха из помещения и подачей в него свежего воздуха.

По способу перемещения воздуха вентиляция бывает с естественным побуждением (естественной) и с механическим (механической). Возможно также сочетание естественной и механической вентиляции (смешанная вентиляция).

Вентиляция бывает приточной, вытяжной или приточно-вытяжной в зависимости от того, для чего служит система вентиляции, для подачи

(притока) или удаления воздуха из помещения или (и) для того и другого одновременно.

По месту действия вентиляция бывает общеобменной и местной.

Действие общеобменной вентиляции основано на разбавлении загрязненного, нагретого, влажного воздуха помещения свежим воздухом до предельно допустимых норм. Эту систему вентиляции наиболее часто применяют в случаях, когда вредные вещества, теплота, влага выделяются равномерно по всему помещению. При такой вентиляции обеспечивается поддержание необходимых параметров воздушной среды во всем объеме помещения.

Воздухообмен в помещении можно значительно сократить, если улавливать вредные вещества в местах их выделения. С этой целью технологическое оборудование, являющееся источником выделения вредных веществ, снабжают специальными устройствами, от которых производится отсос загрязненного воздуха. Такая вентиляция называется местной вытяжкой.

Местная вентиляция по сравнению с общеобменной требует значительно меньших затрат на устройство и эксплуатацию.

В производственных помещениях, в которых возможно внезапное поступление в воздух рабочей зоны больших количеств вредных паров и газов, наряду с рабочей предусматривается устройство аварийной вентиляции.

На производстве часто устраивают комбинированные системы вентиляции (общеобменную с местной, общеобменную с аварийной и т.п.).

2. Совершенствование существующей системы приточно-вытяжной вентиляции в животноводческих помещениях

Известна система приточно-вытяжной вентиляции животноводческого помещения /1/, включающая воздуховоды, вентиляторы, вентиляционные камеры, электроприводы, щиты управления, входные окна.

Недостатками работы данной системы /1/ являются отсутствие регулирования влажности и температуры приточного и внутреннего воздуха, контроля температуры, влажности и концентрации вредных веществ в различных точках помещения, отсутствие устройств отопления и увлажнения воздуха помещения.

Известна другая система приточно-вытяжной вентиляции животноводческого помещения /2/, включающая воздуховоды, вентиляторы, вентиляционные камеры, электроприводы, пульт управления, входные окна.

Недостатками работы этой системы /2/ являются отсутствие контроля и регулирования влажности приточного и внутреннего воздуха, температуры и концентрации вредных веществ -

внутреннего воздуха в различных точках помещения. Данные недостатки не позволяют обеспечить необходимый микроклимат в помещении.

Техническим результатом предлагаемой системы приточно-вытяжной вентиляции является обеспечение оптимальных параметров микроклимата в животноводческом помещении. Указанный технический результат достигается тем, что вносятся изменения в конструкцию воздухопроводов и вентиляционной камеры. На заборных рукавах воздухопроводов вытяжной вентиляции смонтированы датчики контроля влажности, температуры и концентрации вредных веществ внутреннего воздуха, связанные с электроприводом вентиляторов. Внутри вентиляционной камеры приточной вентиляции смонтированы датчик контроля влажности приточного воздуха, связанный с разбрызгивателем и датчик температуры приточного воздуха, связанный с водяным калорифером, а разбрызгиватель выполнен в виде секции трубчатых блоков, на которых крепятся мелкодисперсные распылители воды.

Сравнение с системами 1,2 показывает, что предлагаемая система отличается тем, что на за-

борных рукавах воздухопроводов вытяжной вентиляции смонтированы датчики контроля влажности, температуры и концентрации вредных веществ внутреннего воздуха, связанные с электроприводом вентиляторов. Такое конструктивное решение позволяет регулировать влажность и температуру внутреннего воздуха, также позволяет производить контроль температуры, влажности и концентрации вредных веществ в различных точках помещения. В предлагаемой системе внутри вентиляционной камеры приточной вентиляции смонтированы датчик контроля влажности приточного воздуха, связанный с разбрызгивателем и датчик температуры приточного воздуха, связанный с водяным калорифером. Разбрызгиватель выполнен в виде секции трубчатых блоков, на которых крепятся мелкодисперсные распылители воды. Такое конструктивное решение позволяет регулировать влажность и температуру приточного воздуха.

Предлагаемое устройство поясняется чертежами, где на рис. 4 представлен общий вид приточно-вытяжной вентиляции, а на рис. 5 блок распылителей.

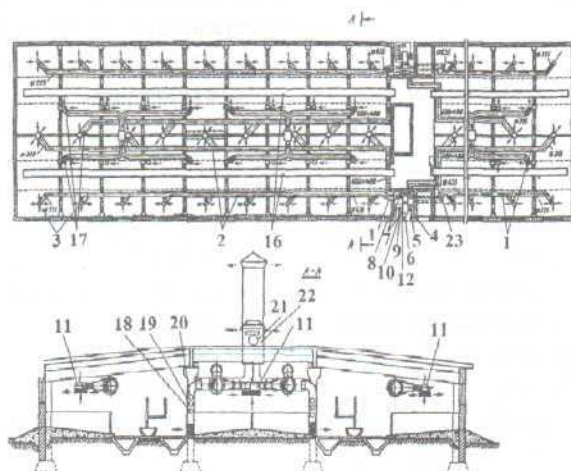


Рисунок 4 - Общий вид приточно-вытяжной вентиляции

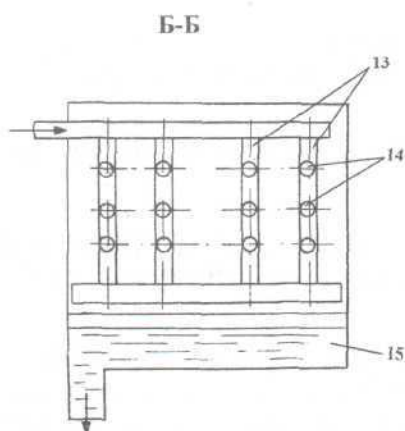


Рисунок 5 - Блок распылителей

Устройство приточно-вытяжной вентиляции состоит из приточной вентиляции 1 и вытяжной вентиляции 2. Приточная вентиляция 1 состоит из воздухопроводов с распределительными насадками 3 и вентиляционной камеры 4, на которой находится входное окно с жалюзи 5 и вентилятор с электроприводом 6. Внутри вентиляционной камеры 4 крепятся датчик температуры 7, электрически связанный с водяным калорифером 8 через электроventиль 9, датчик влажности 10, электрически связанный с разбрызгивателем 11 через электроventиль 12. Разбрызгиватель 11 выполнен в виде трубчатых блоков 13, на которых крепятся мелкодисперсные распылители 14, под которыми установлен поддон 15 для сбора избытка воды.

Вытяжная вентиляция 2 состоит из воздухопроводов 16 с заборными рукавами 17, на которых снаружи крепятся датчики влажности 18, датчики температуры 19 и датчики регистрации концентрации вредных веществ (пыли и газов) 20. Воздуховоды 16 связаны с вытяжной трубой 21, внутри которой находится крышный вентилятор с электроприводом 22, связанным с пультом управления 23 вытяжной 1 и приточной 2 вентиляций.

Работает устройство следующим образом. Датчик температуры 7 приточной вентиляции 1 срабатывает в случае низкой температуры приточного воздуха и происходит срабатывание электроventиля 9 для включения водяного калорифера 8 и подогрева воздуха до требуемой температуры. Датчик влажности 10 приточной вентиляции 1 срабатывает в случае высокой влажности приточного воздуха и происходит срабатывание электроventиля 9 для включения разбрызгивателя 11. В том случае, где имеет место превышение параметров влажности, температуры и концентрации вредных веществ, происходит срабатывание соответствующ-

щих датчиков 18-20, которые включают крышный вентилятор с электроприводом 22, после чего воздух через заборные рукава 17, воздухопроводы 6 и вытяжную трубу 21 выходит наружу до момента установления необходимых параметров влажности, температуры и концентрации вредных веществ.

Предлагаемое изобретение относится к области сельского хозяйства, в частности, к системам вентиляции животноводческих помещений.

Совершенствование приточно-вытяжной вентиляции достигается тем, что на заборных рукавах воздухопроводов вытяжной вентиляции смонтированы датчики контроля влажности, температуры и концентрации вредных веществ внутреннего воздуха, связанные с электроприводом вентиляторов. Внутри вентиляционной камеры приточной вентиляции смонтированы датчик контроля влажности приточного воздуха, связанный с разбрызгивателем и датчик температуры приточного воздуха, связанный с водяным калорифером, а разбрызгиватель выполнен в виде секции трубчатых блоков, на которых крепятся мелкодисперсные распылители воды.

Техническим результатом изобретения является снижение концентрации вредных веществ и обеспечение оптимальных параметров микроклимата в животноводческом помещении.

Литература. 1. Альбом производственных технических, планировочных и инженерных решений свиноводческих зданий и ферм (пособие по реконструкции)/под ред. Л.Л. Швейцарова. Запорожье, 1990.-75с.

2. Коба В.Г. и др. Механизация и технология производства продуктов животноводства.-М.: «Колос» 2000.

3. www.owen.ru

4. www.melasensor.ru

5. www.e-automation.ru

В.А. Безик, кандидат технических наук, доцент
И.Э. Алексанян, аспирант

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

В статье рассматриваются некоторые закономерности необходимые для настройки комбинированного устройства защиты электрооборудования.

In article some laws necessary for on-construction the combined arrangement of protection of an electric equipment are considered.

Научный подход к решению сложной многоплановой проблемы повышения эффективности защиты асинхронных двигателей должен базироваться на научных знаниях об асинхронном двигателе как объекте защиты, об устройствах защиты, о технической системе асинхронный двигатель – устройство защитного отключения – комбинированное устройство защиты.

Каждое устройство защиты, независимо от принципа работы и схемы, условно можно представить в виде трёх основных частей: преобразовательной цепи, реагирующего органа и вспомогательных устройств. Преобразовательная цепь (ПЦ) и реагирующий орган (РО) образуют главную часть устройств защиты. Свойства преобразовательной цепи описываются её функцией преобразования (ФП), свойства реагирующего органа (РО) – его параметрами, свойства главной части – уравнениями срабатывания и возврата. ФП – это функция с изменяющимися параметра-

ми, на которую влияют наводки от внешних электромагнитных полей.

$$y[x, a_1(v_1, \dots, v_m), \dots, a_n(v_1, \dots, v_m), \xi_1, \dots, \xi_k]$$

где $y[x, a_1(v_1, \dots, v_m), \dots, a_n(v_1, \dots, v_m), \xi_1, \dots, \xi_k]$ – функция преобразования (ФП)

x – контролируемая величина; a_1, \dots, a_n – параметры функции преобразования; v_1, \dots, v_m – мешающие факторы, оказывающие влияние на параметры ФП; ξ_1, \dots, ξ_k – наводки от внешних электромагнитных полей.

При отсутствии мешающих факторов функция преобразования имеет вид:

$$y(x, a_1, \dots, a_n)$$

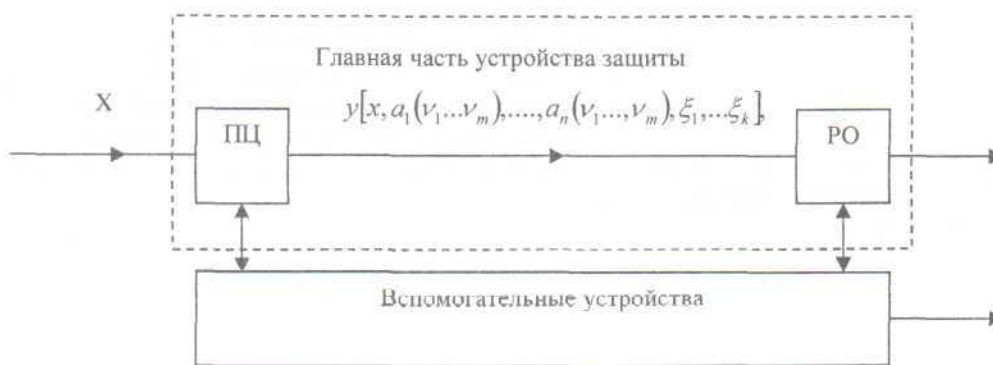


Рисунок 1 - Блок-схема устройства защиты

При математическом описании устройств защиты, свойства преобразовательных цепей определяются их функциями преобразования, свойства реагирующих органов – их уставками, свойства главных частей – их уравнениями срабатывания и возврата.

Уравнения срабатывания и возврата имеют вид:

$$y[x, a_1(v_1, \dots, v_m), \dots, a_n(v_1, \dots, v_m), \xi_1, \dots, \xi_k] = y_c \quad (1)$$

$$y[x, a_1(v_1, \dots, v_m), \dots, a_n(v_1, \dots, v_m), \xi_1, \dots, \xi_k] = y_a \quad (2)$$

$$y(x, a_1, \dots, a_n) = y_c \quad (3)$$

$$y(x, a_1, \dots, a_n) = y_a \quad (4)$$

На малом отрезке времени, после ввода новых устройств в эксплуатацию, величинами изменения параметров элементов ПЦ и РО, за счёт старения материалов и других факторов можно пренебречь и учитывать разброс и влияние текущих мешающих факторов (температура, давление, влажность).

Граничные реализации ФП и уставки РО соответствуют граничным значениям разброса и показателей мешающих факторов. Номинальным условиям ставятся соответственно номинальная ФП и номинальная уставка РО.

Свойства главной части устройства защиты при номинальных и граничных условиях описываются тремя уравнениями срабатывания и возврата.

При сравнении различных устройств защиты, безотносительно к конкретным электроустановкам, на которые они могут быть установлены, нужен показатель чувствительности самих устройств защиты.

Определим его как величину, обратную минимальному приращению контролируемой величины, необходимому для срабатывания устройств защиты

$$V_{\min} = \frac{1}{\Delta_c} = \frac{X_{om}}{X_c - X_{om}} \quad (5)$$

где $\Delta_c = \frac{X_c - X_{om}}{X_{om}}$ - относительная величина минимального приращения, необходимого для срабатывания защиты.

Показатели минимальной и максимальной чувствительности:

$$V_{\min} = \frac{1}{\Delta_{c \max}} = \frac{X_{om}}{X_{c \max} - X_{om}}, \quad (6)$$

$$V_{\max} = \frac{1}{\Delta_{c \min}} = \frac{X_{om}}{X_{c \min} - X_{om}}. \quad (7)$$

Кратность срабатывания и минимальная кратность контролируемой величины определяются по следующим формулам:

$$N_c = 1 + \Delta_c \quad (8)$$

$$N_v = N_c K_r, \quad (9)$$

где K_r - коэффициент чувствительности защиты.

Для предлагаемого комбинированного устройства защиты ФП преобразовательного устройства можно считать линейной, но появлением дополнительного сигнала (магнитного потока в сердечнике) при небольших утечках тока и из-за погрешности изготовления трансформатора пренебречь нельзя. Эти факторы оказывают все возрастающее влияние при приближении к порогу срабатывания.

Таким образом, чувствительность защиты от несимметрии питающего напряжения оказывается переменной. Оценим пределы изменения ее для УЗО с током срабатывания 10 мА.

Фаза потока от дополнительных мешающих факторов является случайной величиной так же, как фаза потока ввиду несимметрии напряжения. Это иллюстрирует рисунок 1б. На нем указаны I_A , I_B , I_C - токи через конденсаторы в фазах, I_V - ток стабилизаторов, I_Y - ток, эквивалентный мешающим факторам. Концы векторов I_V , I_Y описывают окружности, показанные на рисунке пунктирной линией.

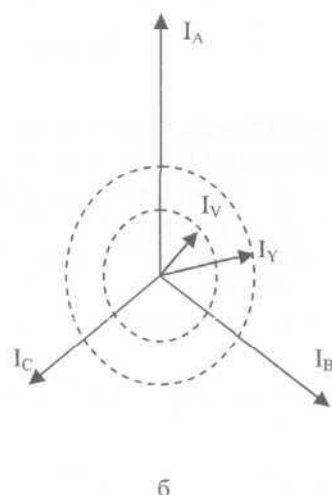
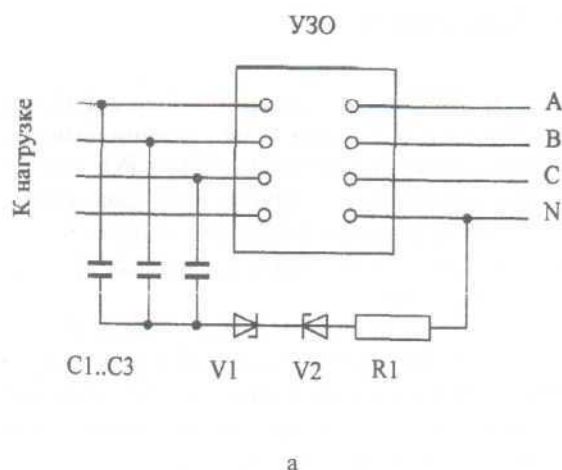


Рисунок 1 - Схема комбинированного устройства защиты (а) и векторная диаграмма токов (б)

Согласно [3] I_Y не будет превышать 10 мА при номинальном токе УЗО. Тогда расчеты устройства из условий [4] показывают отклонение напряжения срабатывания

$$\Delta U = \frac{I_Y}{2\pi f C} = \frac{0,03}{2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6}} = 32 \text{ В.} \quad (10)$$

Отклонением напряжения стабилизации стабилитронов можно пренебречь, т.к. оно составляет менее 0,2 В при колебаниях тока 10 мА.

С учетом этих вычислений получаются следующие максимальная и минимальная чувствительности комбинированного устройства защиты по несимметрии напряжения, учитывая, что максимальное отклонение напряжения на стабилитроне возникает при изменении напряжения в одной фазе, равное этому напряжению

$$V_{\min} = \frac{220}{346 - 220} = 1,75, \quad (11)$$

$$V_{\max} = \frac{220}{278 - 220} = 3,79. \quad (12)$$

Анализируя показатели, можно сделать вывод, что взаимное влияние каналов защит комбинированного устройства приводит к разбросу

параметров срабатывания. В предлагаемом устройстве для сохранения надежной защиты от токов утечки желательнее выбирать УЗО на номинальный ток срабатывания 10 или 30 мА. Для канала защиты от несимметрии питающего напряжения увеличения напряжения срабатывания приводит к уменьшению разброса срабатывания, но ухудшает защитные свойства. Целесообразным является настройка этого канала по допустимым пределам отклонения симметрии питающего напряжения конкретной установки, а не по нормативам качества электроэнергии, что позволит надежно защитить конкретную установку.

Литература. 1. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. – М.: Высш. шк., 2007. – 639 с.

2. Сомов И.Я. Повышение эффективности защиты асинхронных электродвигателей сельскохозяйственных электроустановок от ненормальных и аварийных режимов работы. Дис. д-ра техн. наук : 05.20.02 : Волгоград, 2004. – 340 с.

3. ГОСТ Р 50807-95. Устройства защитные, управляемые дифференциальным (остаточным) током. Общие требования и методы испытаний.

4. Безик В.А., Алексанян И.Э. Применение комбинированных устройств защиты // Актуальные проблемы энергетики АПК: Материалы Международной научно-практической конференции. / Под ред. А.В. Павлова. – ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2010 С. 44-47.

Е.П. Чирков, доктор экономических наук, профессор, заслуженный учёный Брянской области

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

ЗАРОЖДЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАУКИ В РОССИИ И ЕЕ РАЗВИТИЕ В XVIII- НАЧАЛЕ XX ВВ.

Аннотация. В статье рассматривается зарождение экономической науки в России и ее развитие в XVII – XIX вв. Выделяется дореформенный и пореформенный периоды. Кратко излагаются основные труды выдающихся ученых, представителей аграрной экономической науки, дается их краткая биография, а также материалы о зарождении кооперации и роли выдающихся ученых-экономистов в развитии кооперативного движения в России.

Ключевые слова: Россия. Экономическая наука. Дореформенный период. Поререформенный годы. Развитие кооперации.

Abstract. In article origin of an economic science to Russia and its development in XVII is considered – with XIX centuries is allocated prereform and reform the periods. The basic works of outstanding scientists, representatives of an agrarian economic science are short stated, their short biography, and also materials about origin of cooperation and a role of outstanding scientists-economists in development of cooperative movement in Russia is given.

Key words: Russia. An economic science. The prereform period. Reform years. Cooperation development.

Экономическая наука в Европе к началу XVIII столетия имела свою историю, различные школы и направления (меркантилизм, английская классическая школа, физиократы, классическая политическая экономия и др.).

Возникает вопрос, как же в это время развивалась экономическая наука в России? «Домострой» все же ближе к духовно-бытовому жанру. Он высок материально-этической стороной, но больше замыкается на семье и доме. Начало науки часто связывают с именем Юрия Крижанича (1617-1683гг.). Хорват по национальности, католик по вероисповеданию, священник-миссионер, ревностный проповедник братства славянских народов.

В России с ее многочисленным населением и обширными землями он видел ту силу, которая способна объединить всех славян в единый народ и защитить их от угрозы, как с Запада, так и с Востока. В Москве, по свидетельству Н.И. Костомарова, он прожил немногим более года, после чего был сослан в Сибирь, где провел 16 лет, затем был освобожден и отпущен на Запад. Дальнейшая судьба его малоизвестна [5].

А. Брикнер пишет, что Ю. Крижанич, «почти вовсе неизвестный на Западе и весьма малоизвестный у нас в России, принадлежит к числу самых замечательных писателей – экономистов XVII в. ...обнаруживает понимание цен, то есть действий на цены спроса и предложения...» [3].

Наиболее крупная работа Ю. Крижанича – «Разговоры о владельстве», в которой изложены политические, социальные и экономические проблемы. Он рассуждает о торговле, выступая против монополий и засилья иноземцев; о ремеслах, всемерно ратуя за их развитие и предлагая в каждой семье одного из детей обучать ремеслу. Важнейшее значение он придает земледелию. В этом он ушел дальше западноевропейских меркантилистов.

К сожалению, пребывание Юрия Крижанича в России было драматичным. Его здесь не поняли и он не оставил глубокого следа. [7].

Первая четверть XVIII в. в России несет на себе неизгладимую печать великого реформатора Петра I. Он поощрял развитие торговли и промышленности, науки и образования. Трудно назвать сферу государственной, военной, общественной, экономической, административной, научной и культурной жизни, которая бы им не реформировалась и не подтягивалась к мировому уровню. Россия совершила под руководством Петра гигантский прорыв, как благодаря его гениальному уму и неукротимой энергии, так и в решающей мере, труду народа России.

Первый русский ученый экономист – Иван Тихонович Посошков (1652-1726), современник и активный сторонник реформ Петра, выходец из

крестьянской семьи подмосковного села Покровского, не получив систематического образования, всего достиг своим умом и трудом. В истории экономической мысли его относили к меркантилистам, так как он большое значение придавал торговле, монетарным проблемам, фискальной политике. Вместе с тем он не ограничивался сферой обмена, придавал большое значение самому производству, земле и другим природным ресурсам, заботился об их сохранении и упорядочении использования.

Главный труд жизни И.Т. Посошкова, над которым он работал три года «Книга о скудости и богатстве» (1724 г.). Она издавалась трижды: в 1842 г. М. Погодиным, затем в 1911 г. и 1937 г. М.П. Погодин писал, что Посошков, «родясь за пятьдесят лет до политической экономии в Европе, посчитал живо ее правила и в некоторых отношениях был предшественником Адама Смита» [10]. Книга была написана в тот период, когда не было на свете еще ни Адама Смита (1723-1790), ни Роббера Тюрго (1727-1781), ни Давида Риккардо (1772-1883), ни Иммануила Канта (1724-1804).

В книге содержится девять глав: о духовенстве, о воинских делах, о правосудии, о купечестве, о художестве, о разбойниках, о крестьянстве, о земельных делах, и о царском интересе. Один этот перечень проблем свидетельствует о широком диапазоне интересов автора, охватывающих практически все стороны экономической, политической и духовной жизни общества. Здесь есть всё, чтобы по выражению А.И. Солженицына, «обустроить» Россию [7]. А, по словам самого Посошкова, все эти главы «состязаются к насаждению правды, неправды же и всякого воровства – к истреблению» [11].

«Книга о скудости и богатстве» была не единственным сочинением Посошкова. Известны и другие его работы. Однако они лежали под спудом от 92 до 190 лет, прежде чем увидели свет и, прежде чем о них узнала общественность. Труды Посошкова вошли в историю русской культуры, в историю русской политической, экономической и философской литературы. Столь широкий круг вопросов характерен для ученых того времени, включая В. Петти, а позднее Ф. Кенэ, А. Смита, французских энциклопедистов. Но никого из них Посошков не копирует, он исходит из российской действительности. Он занял почетное место в истории мировой экономической мысли. Идеи Посошкова во многом современны, а его труд входит в сокровищницу отечественной культуры и экономической науки и достоин нашего пристального внимания.

Его судьба трагична, как и многих неординарных людей Руси. Он был арестован

«по важному секретному государственному делу», брошен в Петропавловскую крепость, где и скончался 1 февраля 1726 г. Могила его неизвестна [7].

Во второй половине XVIII в. организуется Императорское вольное экономическое общество (ИВЭО). ИВЭО удалось собрать в своих рядах лучшие умы России и распространять новые знания на всю Россию. Практически в это же время создается Российская академия во главе с Екатериной Романовной Дашковой. В 1786-1794 гг. академия выпускает шеститомный «Словарь Российской академии», ставший фактически энциклопедией, отразившей уровень жизни конца XVIII в. В этот период Россия имеет своих ученых непосредственно по аграрной проблематике – А.Т. Болотова, И.М. Комова, В.А. Левшина, деятельность которых получила дальнейшее развитие в XIX столетии как в до-, так и пореформенный период. При этом следует иметь в виду, что первые агрономы были одновременно и экономистами. Разделение труда между этими науками еще не пошло так далеко, как сейчас. Экономика понижала их работы, и этим они выгодно отличаются от трудов многих современных специалистов, не желающих или не умеющих посмотреть шире, просто не владеющих системным подходом и диалектикой и отражающих не профессионализм, а ремесленничество [7].

Андрей Тимофеевич Болотов (1738-1833) – уроженец маленького сельца Дворяниново Алексинского уезда Тульской губернии (ныне Заокский район), сын полкового командира, молодость провел на военной службе. В свое время не получив должного образования, рано выйдя в отставку, всю свою жизнь учился и работал. А.Т. Болотов уникальная личность в российской науке и культуре. Энциклопедист, человек невообразимой целеустремленности, многогранности и титанической работоспособности. Он – экономист, философ, писатель, издатель, театральная деятельность, врач и создатель систематики лекарственных растений, педагог и общественный деятель. По данным историка литературы С.А. Венгерова, все написанное Болотовым за его долгую жизнь составляет 350 томов. Кроме многочисленных научных работ, оставил объемное историко-литературное произведение «Жизнь и приключения Андрея Болотова, описанная самим им для своих потомков».

В его работах агрономия фактически сливается с экономикой. Он изучает как отдельные «блоки» хозяйства, так и «домостроительство» в целом и мыслит системно. В «Наказе управителю» сформулировано 65 пунктов основных принципов ведения многоотраслевого хозяйства. Большая часть его творчества опубликована в

трудах ИВЭО. Он был почетным членом ИВЭО, награждался и очень ценил его награды.

К ученому пришло признание и за рубежом. Его избирают почетным членом Саксонского экономического общества, публикуют переводы его работ, которые стояли в одном ряду с работами зарубежных ученых того времени – Тэера, Юнга, Шубарта, а в некоторых вопросах и опережали их [7].

Болотов понимал, что прожил жизнь не напрасно. Он писал: «я трудился не в пустом, а в полезном и таком деле, которое некогда не только сынам нашим и внукам, но правнукам и дальнейшим потомкам обратиться в пользу, и что я, со своей стороны, был полезным для своего отечества [2, 12].

Почти одновременно с Болотовым работал другой видный ученый – Иван Михайлович Комов (1750-1792). Комов выступал как последовательный физиократ, а также Василий Алексеевич Левшин (1746-1826) – высокообразованный помещик Белевского уезда Тульской губернии, состоял в переписке с Болотовым, писал в «Экономический магазин» – приложение к «Московским ведомостям». Прогрессивно мыслящие помещики не только пытались всячески смягчить гнет крепостничества, но и осваивали научные разработки в своих хозяйствах.

В первой половине XIX в. стали возникать ростки капитализма. Наука эти процессы чутко улавливала, вначале в Европе, а затем и в России. По некоторым вопросам российские ученые не намного отставали от западных коллег. Российская замкнутость и изоляция давно кончились.

Ведущим ученым в области агроэкономики в то время был Михаил Григорьевич Павлов (1793-1848), профессор Московского университета, подходил к сельскому хозяйству, как к ремеслу, искусству и науке. Павлов писал: «Участь сельского хозяйства как ремесла есть неподвижность, как искусства – слепая удача или ряд хозяйственных ошибок, как науки – рассчитанный успех [8].

Павлов придавал большое значение теории и ее взаимосвязям с практикой. Он писал: «Где нет теории, там нет и практики. А где нет практики, там не может быть и мысли об усовершенствовании, тем менее самого усовершенствования» [8].

Цель производства Павлов видит в получении прибыли или чистого выигрыша не в количестве произведений, но в превосходстве «их цены перед ценою издержек». И так, у Павлова мы впервые находим такие термины, как «издержки производства», «чистая прибыль». Это уже большой шаг вперед в понимании сути товарного производства в сельском хозяйстве. Землю при этом он считает «основным капиталом». Системой хозяйства Павлов называет «весь механизм сельскохозяйственного производства».

обеспечивающий максимальный доход в конкретных условиях [9]. При этом первостепенное значение он придает экономическим факторам.

Следует отметить, что ученые первой половины XIX в., как и их предшественники, не были узкими специалистами по агротехнике, были прежде всего экономистами, они на первое место ставили не вал, а выигрыш, полученный не любой ценой, а с наименьшими затратами. Наши ученые владели современными знаниями и методами, не уступавшими западным, строили свои выводы и предложения на основе изучения русской действительности.

В первой половине XIX в. Россия была в экономическом отношении страной слабой и отсталой. Основная часть ее населения – крестьяне жили в нищете и неволе. Это было обусловлено социально-экономическими причинами, в первую очередь ростом феодально-крепостнического гнета.

Споры вокруг его отмены и собственности крестьян на землю все более обострялись. Одновременно проходило два взаимосвязанных процесса: разложение феодализма и укрепление капиталистического уклада. Возникают специализированные зоны производства сельскохозяйственной продукции, развивается ее товарное производство. Вторжение товарно-денежных отношений подрывало натуральный характер крепостного хозяйства. Таким образом, капитализм как бы с черного хода, но неуклонно проникал в деревню. Одновременно шло разложение крепостничества. Отмена крепостного права давно назрела, и хотя передовая общественность неоднократно ставила этот вопрос, но воз не двигался. В результате существовало два перемешанных вопроса: крепостное рабство и разобщенность крестьянских сословий. Какой-то согласованной позиции в обществе, когда один класс, причем самый многочисленный, является движимой собственностью другого, и быть не могло. Всё опять упиралось в крепостное право, ставшее невыносимым морально и невыгодным экономически [7].

В.О. Ключевский писал: «... Экономическое положение крестьянского хозяйства подготовило уничтожение крепостного права [4].

В феврале 1661 г. Александр II подписал текст манифеста об освобождении крепостных крестьян России, подготовленный московским митрополитом Филаретом, а также другие приложенные документы. Отмена крепостного права дала старт развитию производительных сил России. В значительной степени успехи в хозяйственном строительстве в тот период объясняются не только освобождением крестьян, но и разумно направленной экономической политикой государства. С 1881 г. по 1886 г. министром финансов, а с 1887 г.

по 1895 г. председателем Комитета министров был предшественник С.Ю. Витте на этих постах Николай Христианович Бунге (1823-1895). Н.Х. Бунге – ученый, экономист, профессор, ректор Киевского университета, действительный член Петербургской академии наук. Он автор работ: «Теория кредита»(1851), «Основания политической экономии»(1870), «Банковские законы и банковская политика»(1874), «Очерки политико-экономической литературы»(1895).

В основе его экономических воззрений были хозяйственная свобода, конкуренция, изучение спроса и предложения. Признавая свободу найма, то есть куплю – продажу рабочей силы, он понимал, что равенства между работодателем и рабочим быть не может, поэтому он считал необходимым вмешательство государства. Бунге был дружен с прогрессивной частью русской интеллигенции, его поддерживали такие ученые, как Д.И. Менделеев. Но его безжалостно травил реакцией, особенно изощрались московские мракобесы, группировавшиеся вокруг «Московских ведомостей». И реакция вынудила Бунге уйти в отставку [1,7].

Пореформенные годы отмечены взлетом духовной и культурной жизни России. В эти десятилетия Россия дает шедевры мировой литературы и искусства. Говорят, что XIX столетие – золотой век русской культуры. В это же время наука России выдвинула также множество имен, снискавших мировое признание, с которыми связан прогресс различных направлений. Многие выдающиеся люди этой эпохи выступали как бы в двух или трех ипостасях: ученых, писателей и революционеров [7]. Одним из представителей этой когорты был Николай Гаврилович Чернышевский (1828-1889), ученый, писатель, революционер. Он понимал, что экономические формы (феодализм, капитализм и др.) имеют исторически обусловленные пределы, они переходны. Он мечтал о том, что «отдельные классы наемных работников и нанимателей труда исчезнут, заменившись одним классом людей, которые будут работниками и хозяевами вместе» [14].

Выдающийся ученый, представитель аграрной экономической науки пореформенного (60-90-х годов XIX века) периода России, профессор – Александр Николаевич Энгельгардт (1832-1898), исследователь системы хозяйства, социально-экономического развития села. Странник артелей, изменений в ведении крестьянского и помещичьего хозяйства на основе нововведений. Автор ряда работ, в том числе классического труда «Из деревни. 12 писем 1872-1887», с глубоким экономическим и социальным анализом пореформенной деревни, живой слепок из реальной жизни, освещенный научным анализом.

Многие идеи А.Н. Энгельгардта получили развитие в начале XX века в работах видных экономистов-аграрников, выдающихся ученых. Видное место в пореформенный период принадлежит представителю аграрной экономической науки Александру Васильевичу Советову (1826-1901). Он был, как и многие его предшественники, агрономом-экономистом. В течение 25 лет редактировал труды Вольного экономического общества, написал ряд статей в словаре Брокгауза и Ефрона. Исследователь систем земледелия, их эволюции, показавший неизбежность и направления перехода к более интенсивным системам. Автор работ «О земледелии в древней России (1866)», «О системах земледелия» (1867), которые продолжают и развивают идеи А.Г. Болотова, В.А. Левшина и других агрономов-экономистов прошлого.

Близким к А.В. Советову по направлению научной деятельности находился другой видный ученый в области агрономии, экономики сельского хозяйства пореформенного периода, профессор – Иван Александрович Стебут (1833-1923). Исследователь экономики, организации производства, растениеводческих культур, системы хозяйства, практики хозяйствования, методологии опытного дела и учебного процесса, воспитатель не одного поколения специалистов сельского хозяйства. Трудом жизни И.А. Стебута является капитальная монография «Основы полевой культуры и меры к ее улучшению в России» (1873-1879), раскрывающей, помимо агрономических вопросов экономику, организацию и систему хозяйства в целом.

До 70-х гг. XIX в. самостоятельного курса в учебных заведениях и самостоятельной научной дисциплины «Экономика сельского хозяйства» не было. Экономика и организация входили в агрономию. Впервые самостоятельный курс экономики был подготовлен профессором Алексеем Петровичем Людоговским (1840-1882). Он же возглавлял впервые созданную кафедру «Сельскохозяйственной экономии» Петровской земледельческой и лесной академии. Подготовил первый учебник «Основы сельскохозяйственной экономии и сельскохозяйственного счетоводства» (1875), состоящий из четырех частей: политической экономии, сельскохозяйственной экономии, организации хозяйства, счетоводства.

Крупнейший экономист в области сельского хозяйства конца XIX в.-начала XX в. – Алексей Иванович Скворцов (1846-1914), профессор. Он автор трехтомного учебника «Основы экономики земледелия». А.И. Скворцов впервые заменяет термин «экономия» на «экономик». Первый том посвящен учению о внешних факторах хозяйства, второй – о формах хозяйства. Третий – об органи-

зации сельскохозяйственных предприятий и сельскохозяйственном счетоводстве (1900, 1925, 1926). Все три тома вышли в издании Брокгауза-Ефрона и больше в России и СССР они не издавались.

Вторая половина XIX в., особенно его последняя четверть, отмечена высокой активностью российской науки, появлением новых имен и школ, в том числе и экономической науки (А.Ф. Фортунатов, А.Н. Шишкин и многие другие). В этот же период проявляет себя как ученый Владимир Ильич Ульянов (Ленин) (1870-1924). В.И. Ленин – экономист, философ, политик, государственный деятель, профессиональный революционер. Не рассматривая работы, касающиеся политических, идеологических и философских сторон его деятельности, возьмем только работы 90-х г. XIX столетия. Труд В.И. Ульянова, изданного под псевдонимом «Владимир Ильин» - «Развитие капитализма в России» базируется на огромном статистическом материале и является убедительным документом, показывающим зарождение и рост капитализма в городе и деревне и вышел в свет через пять лет после выпуска Энгельсом третьего тома «Капитала» Маркса. Автор «Развития капитализма в России» скрупулезно исследует возникновение специализации, формирование специализированных районов по тем или иным культурам, рост переработки сельскохозяйственного сырья, покупок машин, возникновение внутреннего рынка, все большее производство продукции для продажи, социальное расслоение деревни. Он пишет: «капитализм впервые сломал эти чисто средневековые перегородки – и прекрасно сделал, что сломал... впервые подорвал корень отработки и личную зависимость земледельца [6].

В.И. Ленин считал, что община не является препятствием для проникновения и развития капитализма в деревне, на что упорно ссылались народники. Дело в том, что капитализм неуклонно наступает в силу объективных законов экономического развития. Он прорастал и в феодальное поместье, и в общину, и в хуторную систему фермерского типа. И задерживать его не стоит. Другой вопрос: как бороться с негативными проявлениями капитализма? Ленин делал ставку на революционные методы, на углубление дифференциации крестьянства, на пролетарские слои деревни, их союз с городским пролетариатом. Но есть другой путь – эволюционный, путь кооперации, объединения крестьян против ростовщиков, монополистов и эксплуататоров. Да и с государством кооперация, будучи хорошо организованной, может помериться силами. На этот путь в свое время встало большинство развитых стран мира [7].

В экономической и научной деятельности

России в конце XIX в. - начале XX в. также отмечено развитие кооперации. Глубокие исследования проблем кооперации на грани веков вели Михаил Иванович Туган-Барановский, Александр Иванович Чупров, Константин Алексеевич Пажитнов, Николай Павлович Макаров, Александр Васильевич Чаянов и многие другие.

Михаил Иванович Туган-Барановский (1865-1919) – видный ученый в области экономики сельского хозяйства. Исследователь проблем крестьянской кооперации, автор классических работ «Экономическая природа кооперативов и их классификация» (1914), «Социальные основы кооперации» (1916), «О кооперативном идеале» (1918).

Александр Иванович Чупров (1842-1908), видный экономист и статистик, считал необходимым проведение реформ при сохранении одновременно и крупного землевладения и крестьянской общины. Он выступает за развитие образования и технический прогресс на селе, расширение перерабатывающей промышленности в деревне, постепенный переход земли к крестьянам, за крестьянскую кооперацию.

В аграрно-экономической мысли 20-х гг. XX в. в России выделяется три направления: либерально-демократическое, марксистское, организационно-производственное. Судьба всех трех ветвей аграрно-экономической науки России этих лет трагична. Либеральные демократы были высланы из страны в 1922 г. Представители организационно-производственной школы были арестованы в 1930 г и многие в 1937-1938 гг. были расстреляны [7].

Видным экономистом-аграрником либерального направления был Борис Давыдович Бруцкус (1874-1938), профессор, исследователь аграрной эволюции, социально-экономических основ крестьянского хозяйства, земельной политики России и иностранных государств. Сторонник рыночной экономики, развития крестьянского хозяйства, отстаивает частную собственность, индивидуальное хозяйство, солидируясь по этому вопросу с А.И. Скворцовым. Автор книг: «Очерки крестьянского хозяйства на Западе» (1914), «К современному положению аграрного вопроса» (1917), «Аграрный вопрос и аграрная политика» (1922), «Социалистическое хозяйство», «Теоретические мысли по поводу русского опыта» (1924), «Экономия сельского хозяйства. Народное хозяйственные основы» (1924). В 1922 г. научная деятельность Бруцкуса в России была прервана. Но экономика своей страны и в эмиграции была в центре его научных интересов. В августе 1922 г. арестован, в ноябре – выслан в Германию. Здесь он работал до прихода к власти нацистов, затем выехал в Израиль.

На позициях либерального направления стоял Лев Николаевич Литошенко (1886-1937), профессор Тимирязевской академии, Института экономики Госплана СССР. Его работы «Социализация земли» (1918), «Эволюция и прогресс крестьянского хозяйства» (1923), «Крестьянский бюджет в 1922-1923 гг.» (1923), «Национальный доход СССР» (1925) и другие написаны на основе богатого фактического материала и содержат здоровые, рациональные предложения. Судьба его также трагична – он был репрессирован и расстрелян.

Представителями организационно-производственной школы, которая сформировалась еще в 1911г., были А.В. Чаянов, признанный лидер данной школы, Н.М. Макаров, А.И. Челинцев, А.А. Рыбников, А.Н. Минин, Г.А. Студенский, составляющие ядро школы и игравшие активную роль в исследовании проблем, связанных с крестьянским хозяйством.

Александр Васильевич Чаянов (1888-1937) – выдающийся экономист России, создатель теории крестьянского хозяйства, теоретик и практик кооперативного движения, блестящий педагог и воспитатель научной молодежи. Работал в Лиге аграрных реформ, состоял членом коллегии Наркомзема, был заместителем председателя экономического совещания при Плановой комиссии Наркомзема, членом Госплана, один из создателей и руководитель льноводческой кооперации. В 1919г. организовал Высший семинарий по сельскохозяйственной экономике и политике, который в 1922г. был реорганизован в Институт сельскохозяйственной экономики и политики. До 1928г. был его руководителем. Чаяновский институт сельскохозяйственной экономики и политики объединял почти всех ведущих экономистов страны, а также зарубежных ученых - членов этого института. По своей структуре он состоял из 11 ученых кабинетов, каждый из которых возглавлялся крупным исследователем в соответствующей отрасли: А.В. Чаянов, Н.Д. Кондратьев, Н.М. Макаров, А.А. Рыбников, А.Н. Минин, Г.А. Студенский, А.О. Фабрикант, В.Я. Железнов, П.П. Маслов, А.Ф. Фортунатов, В.А. Харченко, Н.И. Костров и др. [13]. Автор многочисленных трудов по различным аспектам аграрной экономики: «Очерки по теории трудового крестьянства» (1912), «Что такое аграрный вопрос» (1917), «Организация крестьянского хозяйства» (1925), «Краткий курс кооперации» (1925), «Основные идеи и формы организации сельскохозяйственной кооперации» (1927), «Бюджетные исследования. История и методы» (1927). Следует отметить, что из 208 его работ, 40 работ посвящено различным аспектам кооперации. В качестве научного наследия, кроме

русского языка, оставил труды на немецком, английском, французском, испанском, итальянском и японском языках.

Николай Павлович Макаров (1887-1980), ближайший сотрудник А.В. Чаянова по Тимирязевке, высшему семинарию по сельскохозяйственной экономике и политике, Институту сельскохозяйственной экономики и политики, представитель организационно-производственной школы, видный ученый, экономист. Исследователь проблем кооперации в сельском хозяйстве, рыночного хозяйства, конъюнктуры мирового рынка продуктов сельского хозяйства, эффективности систем земледелия и животноводства, организации производства в колхозах и совхозах.

Автор крупных монографий: «Крестьянское хозяйство и его эволюция» (1920), «Рыночное молочное хозяйство и кооперация» (1926) и другие. Он в 30-е годы прошел круги гулаговского ада.

Александр Николаевич Челинцев (1874-1962) – видный ученый в области экономики сельского хозяйства, профессор, представитель организационно-производственной школы. Исследователь экономики животноводства, крестьянского хозяйства, кооперации в сельском хозяйстве, сельскохозяйственного районирования, специализации производства, систем ведения хозяйства. Автор работ: «Районы Европейской России, установленные по типам организации сельского хозяйства» (1912), «Изучение крестьянского хозяйства» (1913), «Сельскохозяйственное районирование и сельскохозяйственные районы СССР» (1926). В 1930 г. арестован.

Александр Никифорович Минин (1881-1939) – экономист, кооператор, статистик. Участник Лиги крестьянских реформ, профессор. Ближайший соратник А.В. Чаянова по организационно-производственной школе. Автор многих работ по кооперации, организационных планов многих предприятий. Арестован в 1930 г. и расстрелян в 1939 г.

Александр Александрович Рыбников (1887-1938) – экономист, статистик, профессор. Видный представитель организационно-производственной школы. Исследователь проблем кооперации и организации сельскохозяйственного производства, сельских промыслов. Крестьянского хозяйства, перестройки натурального хозяйства в товарное, влияние рынка на производственные процессы. Автор «Очерков организации сельского кустарно-ремесленного хозяйства» (1926), серии статистико-экономических работ. Арестован в 1930 г., расстрелян в 1938 г.

Геннадий Александрович Студенский (1898-1930) – экономист, профессор. Исследователь крестьянского хозяйства и его связи с рынком, экономики отдельных отраслей и регионов, ин-

тенсификации и научно-технического прогресса, бюджета крестьянского хозяйства. Автор работ «Очерки крестьянского счетоводства» (1923), «Очерки сельскохозяйственной экономики» (1925), «Бюджет крестьянского хозяйства» (1927). Многие работы изданы на немецком и английском языках. Арестован в 1930 г., покончил с собой в заключении.

В марксистскую школу 20-х гг. входили экономисты: Лев Николаевич Крицман (1890-1937), директор Аграрного института коммунистической академии, автор многих работ по социалистической реконструкции сельского хозяйства и критике антимарксистской теории в экономике; Владимир Павлович Милютин (1884-1937), один из основоположников советской статистики, начальник ЦСУ СССР, заместитель Госплана СССР, редактор многих журналов, один из руководителей Комакадемии. Автор работ «Социалистическая этика» (1909), роль труда в сельском хозяйстве в связи с войной» (1914), «Сколько стоит война и кто должен расплачиваться за нее» (1917), «Земельный вопрос в России» (1918), «Современная кооперация и ее задачи» (1925), «Вопросы социалистического сельского хозяйства» (1930) и другие. Арон Израилевич Гайстер (1899-1937), академик ВАСХНИЛ. Автор работ «Сельское хозяйство капиталистической России» (1928), «Расслоение советской деревни» (1928), «Достижения и трудности колхозного строительства» (1929) и другие. Михаил Ильич Кубанин (1898-1941), экономист, выпускник института Красной профессуры, исследователь социально-экономических процессов развития деревни в период аграрной революции. Автор работ «Классовая сущность процессов дробления крестьянских хозяйств» (1929), «Производственные типы колхозов» (1936) и другие. Экономисты-марксисты неустоимо осуждали экономистов либерального направления и организационно-производственной школы, которых называли буржуазными и мелкобуржуазными учеными, наклеивая на них соответствующие ярлыки. Пройдет несколько лет и все упомянутые ученые будут объявлены «врагами народа» и казнены. Их имена забыты, а книги изъяты и уничтожены [7].

Были крупные ученые, которые не входили в выше названные школы, но в работах которых имелись элементы той или иной из них. Это, прежде всего, относится к Н.Д. Кондратьеву, С.А. Маслову и некоторым другим.

Николай Дмитриевич Кондратьев (1892-1938) – выдающийся ученый в области экономики, создатель теории «экономических циклов» в экономике, получившую мировую известность, периодически повторяющихся экономических кризисов, исследователь проблем регулирования рынка.

Преподавал в Тимирязевской академии, Кооперативном институте, заведовал отделом в институте А.В. Чаянова. Создатель и руководитель Конъюнктурного института, работал в Земском союзе, Наркомземе, Госплане, союзе кооперативов, принимал участие в составлении плана первой пятилетки развития народного хозяйства страны. Автор работ «Проблемы экономической динамики» (1989), «Рынок хлебов и его регулирование» (1991), «Основные проблемы экономической статистики и динамики» (1991), «Особое мнение. Книга 1 и 2» (1993). В двухтомнике собраны отдельные работы Кондратьева, а также обширное исследование В.В. Симонова и Н.К. Фигуровской с подробной, оснащенной различными документами биографией ученого. Работы выпущены Институтом экономики РАН. 17 сентября 1938г. он был приговорен к смертной казни и в тот же день расстрелян.

Станислав Густавович Струмилин (1877-1974) – выдающийся ученый в области экономики, статистики, истории, социологии, академик АН СССР, Герой социалистического труда. Разработчик одного из методов построения индекса производительности труда – «индекс Струмилина», методологии бюджетных обследований, межотраслевых балансов. Лауреат Государственной и Ленинской премии СССР.

Василий Сергеевич Немчинов (1894-1964) – выдающийся ученый в области статистики, экономики, математики, действительный член АН СССР, академик ВАСХНИЛ. Профессор и заведующий кафедры статистики, ректор ТСХА, председатель Совета по изучению производительных сил АН СССР, академик-секретарь АН СССР, член президиума АН СССР, директор Лаборатории экономико-математических методов анализа экономики МГУ, заведующий лабораторией Центрального экономико-математического института АН СССР. В.С. Немчинов – основоположник новой области научного знания – математического анализа экономических явлений, экономико-математических методов исследования в сельском хозяйстве. Автор учебника «Учет и статистика сельскохозяйственных предприятий» (1933), учебника «Сельскохозяйственная статистика с основами общей теории» (1945), удостоенной Государственной премии СССР, фундаментальной монографии «Экономико-математические методы и модели» (1962). Награжден двумя орденами Трудового Красного Знамени, двумя орденами Ленина, орденом Красной Звезды, медалями.

Таким образом, теоретическое наследие ученых России в области экономики бесценно. Оно давно стало достоянием мировой науки, но дол-

гое время было не востребовавшимся. Сказывается, длившееся многие десятилетия, замалчивание научных школ, направлений, идей выдающихся деятелей экономической науки. Занимаясь научно-исследовательскими работами в институтских лабораториях, возглавляя университетские кафедры, работая в органах управления народным хозяйством, они делали вроде бы неприметное, но значимое дело – определяли тематику и направленность в основном аграрно-экономических дискуссий, что для России, традиционно сельскохозяйственной страны, имеет большое значение. Россия была на 20% крестьянской страной. Поэтому трудно найти в России экономиста, социолога и даже философа, который не касался бы в своих трудах того или иного аспекта аграрного вопроса.

Литература. 1. БСЭ, 1975.-3-е изд. Т.4.

2. Жизнь и приключения Андрея Болотова, описанная самим им для своих потомков. Академия, 1931. Т.3.

3. Иван Посошков. Сочинение А. Бринкера. Ч.1. Посошков как экономист. СПб.: Тип. В. Балашова, 1876.

4. Ключевский В.О. Собр. соч. В. 9. М.: Мысль, 1989. Т.5.

5. Костомаров Н.И. Русская история в жизнеописаниях ее главнейших деятелей: Второй отд. СПб, 1874.

6. Ленин В.И. Полн. Собр. соч. М.: Политиздат, 1967. Т.3.

7. Никонов А.А. Спираль многовековой драмы: аграрная наука и политика России (XVIII-XX вв.) – М.: Энциклопедия российских деревень, 1999.

8. Павлов М.Г. Курс сельского хозяйства, 1837. Т.1.

9. Павлов М.Г. О системах хозяйства, земледелия, севооборотов. // Русский земледелец, 1838. Ч.4.

10. Погодин М. Крестьянин Иван Посошков. // Москвитянин. 1842. Кн.3.

11. Посошков И.Т. Книга о скудости и богатстве.- М.: Соцэкгиз, 1937.

12. Сеятели и хранители. В двух томах.- М.: Современник, 1992.

13. Чаянов А.В. Петровско-Разумовское в его прошлом и настоящем.- М.: Новая деревня, 1925.

14. Чернышевский Н.Г. Полн. собр. соч. М, 1949. Т.9.

УДК 338.43:002

С.Н. Лысенкова, кандидат экономических наук

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

В статье рассмотрена необходимость инновационного развития сельскохозяйственного предприятия, в том числе и за счет совершенствования информационного обеспечения управления производством. Предложена методика исследования эффективности информационной системы предприятия.

В современных условиях неперенным фактором развития сельского хозяйства является совершенствование информационных ресурсов. В связи с этим для принятия эффективных управленческих решений информационные ресурсы должны своевременно адаптироваться к требованиям рыночной экономики. А с учетом кризисных явлений нужны неординарные, и в тоже время экономически обоснованные действия, которые должны касаться как целей и задач, так и способов организации сельскохозяйственного производства.

Необходимо отметить, что сложившийся в России тип воспроизводства, форма накопления и критерий эффективности сельскохозяйственного производства не соответствуют требованиям современной мировой экономики и находятся в середине прошлого столетия. В тоже время назрела необходимость реализации инновационных проектов в сфере производства, что невозможно без совершенствования информационного обеспечения управления.

В современных условиях для сельскохозяйственного предприятия важна способность быстро и решительно реагировать на изменения окружающей среды. Информационный аспект в деятельности предприятия стал неотъемлемой частью любого бизнес-процесса, он является неперенным условием работы современной тех-

In article is considered an indispensability of innovative progress agricultural enterprises, including due to perfection of a supply with information of production management. The procedure of research of efficiency of information system of the enterprise is offered.

ники, средством повышения качества рабочей силы, предпосылкой успешной организации самого процесса производства. Еще недавно единственным источником технической и коммерческой информации для предприятий нашей страны были научно-практические конференции, семинары и выставки. За последние годы значительно изменились каналы поступления информации, что в значительной мере произошло благодаря развитию и внедрению компьютерной техники и подключению к сети Интернет.

Производительность информационной системы зависит от технической оснащенности (ручной, автоматизированный, удаленный), что влияет на сбор, обработку и передачу информации. Развитие вычислительной техники не стоит на месте. Становясь более мощными, персональные компьютеры одновременно становятся менее дорогими и, следовательно, доступными для широкого круга пользователей. Компьютеры оснащаются встроенными коммуникационными возможностями, скоростными модемами, большими объемами памяти, сканерами, устройствами распознавания голоса и рукописного текста. Информация о масштабах распространения и направлениях использования информационных и коммуникационных технологий предприятиями представлена в таблице 1 [3].

Таблица 1 – Основные показатели использования информационных и коммуникационных технологий в РФ

Показатели	2005 г.		2007 г.		2009 г.	
	всего	в том числе сельское хозяйство	всего	в том числе сельское хозяйство	всего	в том числе сельское хозяйство
Число обследованных организаций	150934	3271	170035	2645	174137	2480
Из них организаций использовавших:						
– персональные компьютеры	137436	2530	158708	2496	163237	2368
– локальные вычислительные сети	79054	1202	95882	1349	105268	1377
– глобальные сети	81910	1441	116790	1937	138057	2075

За последние годы общее число предприятий, использующих в своей хозяйственной деятельности современные технологии, увеличилось более чем на 18%. Однако число сельскохозяйственных предприятий за этот период сократилось почти на 6%, что в первую очередь произошло из-за уменьшения числа обследованных предприятий в этой отрасли экономики почти на 25%. Это является следствием уменьшения общего числа сельскохозяйственных предприятий на 10%. Часть товаропроизводителей аграрной продукции не выдержала жесткой конкуренции и разорилась, другая часть сумела адаптироваться к новым условиям и активно внедряет новые методы производства и управления. Как правило, это крупные предприятия, которые сумели оптимизировать использование всех производственных ресурсов, в том числе и информационных.

Одним из элементов адаптации информационной системы предприятия аграрной сферы

производства к рыночным реалиям является создание динамичной структурной модели, обеспечивающей не только оперативное управление, но и качественно новое восприятие функционирования элементов экономики [2]. Что невозможно без формирования информационной системы, представляющей собой связанную совокупность информационных ресурсов, направленных на поддержку принятия решений.

Совершенствование информационной системы на предприятии не должно быть дань моде и возможно только на основе системного подхода. При этом важно на научной основе выявить обеспечивающие подсистемы, объективно оценить их актуальное состояние и перспективы, наметить конкретные мероприятия по развитию. Исходя из этого, предлагается следующая схема исследования эффективности информационной системы предприятия (рисунок 1).



Рисунок 1 - Схема исследования эффективности информационной системы предприятия

1 этап. Чем более устойчивое положение занимает предприятие на региональном рынке сельскохозяйственной продукции, тем более целесообразно и эффективно построена его информационная система. Такое предприятие в полной мере использует свои конкурентные преимущества, своевременно реагирует на изменения происходящие как во внешней среде, так и внутри самого предприятия. Для оценки положения предприятия за основу может быть принята рейтинговая оценка уровня адаптации сельскохозяйственного предприятия к современным условиям [2], которая предполагает расчет следующих показателей: коэффициент текущей ликвидности, коэффициент платежеспособности, коэффициент финансовой устойчивости, рентабельность продаж и доля рынка.

Если рейтинговая оценка приближается к 100 баллам, то данное предприятие является финансово устойчивым и его информационная система функционирует эффективно.

2 этап. Если сельскохозяйственное предприятие не занимает лидирующих позиций на региональном уровне, то необходимо заняться поиском резервов повышения эффективности его функционирования, а это невозможно без оптимизации и совершенствования информационной системы предприятия. Для этого необходимо провести комплексный анализ функционирования сельскохозяйственного предприятия. С позиции эффективности информационной системы целесообразными являются следующие критерии производства: анализ транспортно-заготовительных расходов, задержек с отгрузкой готовой продукции, уровня страховых запасов, затрат на административно-управленческий аппарат, производительности труда.

3 этап. Рассматривается эффективность функционирования информационной системы не только в целом на предприятии, но и по отраслям сельскохозяйственного производства. Для этого производится анализ отраслевых показателей, который позволяет выявить наиболее эффективные направления хозяйственной деятельности. При проведении такого анализа информационной системы должно учитываться отношение объема информации в той или иной отрасли к общему объему; время обработки; время, затраченное на запрос необходимой информации и ее использование в управлении; сумма капитальных вложений и текущих затрат на создание, эксплуатацию и развитие информационной системы отрасли; отношение объемов исходящей и результативной информации; количество избыточной информации отрасли в общем объеме данных.

4 этап. Анализ горизонтальных и вертикальных информационных взаимосвязей базовых от-

раслей сельскохозяйственного предприятия направлен на установление количественных качественных характеристик обмениваемой информации. Аналитические процедуры в процессе этой работы также выполняются в несколько этапов:

- изучение взаимосвязей управления сельскохозяйственным предприятием с выше- (потребителями) и нижестоящими (поставщиками) структурами, с описанием каналов трансакций;

- рассмотрение взаимодействия сельскохозяйственного предприятия с контрагентами, занимающимися снабжением сельскохозяйственной техникой, сырьем, материалами и т.д., а также производящими закупку продукции у сельхозтоваропроизводителей;

- анализ внешней инфраструктуры, которая обеспечивает предприятие рабочей силой, информацией, капиталом и т.д.;

- выявление формальных и неформальных, а также административных структур, оказывающих влияние на информационное обеспечение сельскохозяйственного предприятия.

5 этап. На основании установленных внутренних и внешних информационных взаимосвязей выявляются недостатки в сложившейся информационной системе сельскохозяйственного предприятия. При этом желательно, чтобы представленная информация была многоплановой, т.е. содержала количественные и качественные характеристики узких мест, а также была графически представлена. Кроме этого необходимо рассмотреть ресурсное обеспечение решения выявленных проблем. Реализация данного этапа, по сути, завершает процесс диагностики информационной системы предприятия.

6 этап. Далее необходимо подробно изучить преимущества от совершенствования информационной системы сельскохозяйственного предприятия, что позволит установить сильные и слабые стороны информационного обеспечения для подготовки целенаправленных управленческих решений. При этом надо учитывать, что в рыночных условиях любой проект создается на базе понимания его эффективности с точки зрения востребованности и прибыльности. Одним из основных направлений по совершенствованию информационной системы предприятия с последние время стало создание корпоративной информационной системы, которые объединяют в себе бизнес-стратегию и информационные технологии.

7 этап. В заключении конкретизируются перспективные мероприятия, направление на совершенствование и адаптацию сложившейся информационной системы сельскохозяйственного предприятия для повышения конкурентоспособности.

Эффективность совершенствования информационной системы как правило оценивают с точки зрения повышения производительности труда. Однако надо учитывать, что изменение традиционной информационной системы способно дать и значительный косвенный эффект, который будет выражен в прозрачности информационных потоков, гибкости в планировании производства, автоматизации отношений с контрагентами и т.д.

Оптимизацию информационной системы на уровне предприятия необходимо проводить с учетом специфики производства, рыночной конъюнктуры, добиваясь максимального повышения конкурентоспособности. Следует отметить, что совершенствование и адаптация информационной системы предприятия должны носить системный подход. А это невозможно без государственной поддержки, как на региональ-

ном, так и на федеральном уровне. Необходимо создание эффективно функционирующих информационно-консультационных служб, способных осуществлять связь сельскохозяйственных товаропроизводителей с научными центрами и органами власти.

Литература. 1. Альтшулер И. Информация для руководителя / И. Альтшулер // <http://www.cfin.ru/itm/4and13.shtml> (доступ 12.12.2011).

2. Лысенкова С.Н. Оценка уровня адаптации сельскохозяйственных организаций к современным условиям / С.Н. Лысенкова // Сборник статей V Международной конференции молодых ученых и специалистов / Москва.-2008.-С. 131-135.

3. Федеральная служба государственной статистики // <http://www.gks.ru> (доступ 17.12.2011).

Н.М. Белоус, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Ю.А. Анишина, аспирант

В.Ф. Шаповалов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Е.В. Смольский, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

КАЛИЙНЫЕ УДОБРЕНИЯ КАК ФАКТОР ВЛИЯНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ В ЗЕЛЕННОЙ МАССЕ МНОГОЛЕТНИЙ ТРАВ ЦЕЗИЯ-137

Проведен анализ изменения содержания цезия-137 в кормах и молоке крупного рогатого скота в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС в зависимости от доз минеральных удобрений и приемов улучшения природных кормовых угодий. Показано, что применение возрастающих доз калийных удобрений уменьшает, а азотных и фосфорных увеличивает поступление радиоцезия в корма и продукцию животноводства. Установлено, что более высокие дозы калия нивелируют действие азота и фосфора при их соотношении 1 : 1,5 : 1,5.

Ключевые слова: калийные удобрения, поверхностное, коренное улучшение, кормовые угодья, цезий-137, зеленая масса многолетних трав, молоко.

Введение. За послеварийный период были проведены многочисленные исследования поведения радионуклидов в агроэкосистемах и изданы рекомендации по ведению агропромышленного производства. В настоящее время прогноз загрязнения урожая сельскохозяйственных культур на наиболее типичных дерново-подзолистых

The analysis of change of the maintenance of caesium-137 in forages and horned cattle milk during the remote period after the Chernobyl accident depending on doses of mineral fertilizers and receptions of improvement of natural fodder grounds is carried out. It is shown that application of increasing doses of potash fertilizers reduces, and nitric and phosphoric increases radio caesium receipt in forages and animal industries production. It is established that higher doses of potassium level nitrogen and phosphorus action at their parity 1 : 1,5 : 1,5.

Keywords: potash fertilizers, superficial, radical improvement, fodder grounds, caesium-137, green weight of long-term grasses, milk.

почвах имеет достаточно высокую степень достоверности, так как основан на огромном практическом материале. Последний тур агрохимического обследования почв выявил, что наблюдается тенденция подкисления почв, снижения содержания гумуса и особенно подвижных форм калия на сенокосах и пастбищах. В связи с этим

детальные исследования зависимости накопления радионуклидов от степени химизации и продуктивности кормовых угодий по-прежнему являются актуальными для обоснования необходимости проведения защитных мероприятий [1-2].

Особенно остро проблема мобильности цезия-137 в системе почва-растение наблюдается в почвах с легким гранулометрическим составом, малым содержанием глинистых минералов и невысокой поглощательной способностью.

Основным агрохимическим приемом, ограничивающим поступление ^{137}Cs из почвы в растение, является применение повышенных доз калийных удобрений, при котором наблюдается «антагонизм» ионов цезия и калия.

Содержание ^{137}Cs в кормах уменьшалось также при внесении калийных удобрений в сочетании с другими минеральными удобрениями. Значительное снижение радиоцезия достигалось в том случае, когда минеральные удобрения вносили в соотношении, отвечающим потребностям растений под планируемый урожай. Для легких почв, загрязненных в результате аварии на ЧАЭС, рекомендовано применение минеральных удобрений в соотношении N: P: K = 1 : 1,5 : 2 [3-4].

Методика исследования. Наши исследования выполнены в период 1994-2008 гг. в ГНУ «Новозыбковская сельскохозяйственная опытная станция Всероссийского научно-исследовательского института люпина» на луговом участке центральной поймы реки Ипуть.

Почва опытного участка пойменная дерново-оглеенная, песчаная, с глубины 40 см - глеевый горизонт.

Агрохимические показатели почвы опытного участка перед закладкой опыта в среднем были следующие: pH_{KCL} – 4,4-5,4, гидролитическая кислотность – 3,8 мг-экв на 100 г и сумма поглощенных оснований – 11,5 мг-экв на 100 г, содержание органического вещества – 3,0-4,0%. Содержание подвижных форм фосфора по опытному участку распределено неравномерно – 120-160 мг/кг почвы, содержание обменного калия находится в пределах – 40-80 мг/кг почвы.

Плотность загрязнения почвы цезием-137 в результате Чернобыльской катастрофы составляет 1221-1554 кБк/м². Схема опыта – двухфакторная: первый фактор – система минеральных удобрений, второй фактор – система обработки почвы.

Исследования по эффективности систем удобрений и обработки почвы проводили на злаковой травосмеси следующего состава и норм высева семян: костреч безостый - 8 кг, овсяница луговая - 8 кг, тимофеевка луговая - 5 кг, канаречник тростниковидный - 5 кг, лисохвост луговой - 5 кг.

В качестве удобрений применяли: аммиач-

ную селитру, суперфосфат простой гранулированный, хлористый калий.

Азотные и калийные удобрения вносили в два приема: одна половина под первый укос, вторая - под второй. Фосфорные удобрения вносили полной дозой в один прием весной. Повторность опыта 3-х кратная, учетная площадь – 24 м², размер делянок 10,5 м × 6 м = 63 м².

Для определения показателей качества кормов (зеленая масса) на содержание цезия-137 отбирали сопряженные пробы с 1 м², которые в последующем анализировали на содержание цезия-137.

Активность молока рассчитывали через равновесный коэффициент перехода радионуклида (при хроническом поступлении для сена 5 кг, для зеленой массы 50 кг) из суточного рациона в животноводческую продукцию [5].

Результаты и их обсуждения. *Поверхностное улучшение естественных кормовых угодий.* В зоне радиоактивного загрязнения основным показателем качества кормов является содержание в нем ^{137}Cs . На естественном травостое без применения удобрений содержание ^{137}Cs в зеленой массе трав составило 1225 и 1064 Бк/кг в урожае 1-го и 2-го укоса соответственно, что в 12,3 и 10,6 раза превышает нормативный показатель (100 Бк/кг) [6] (табл. 1).

Проведение поверхностного улучшения лугов (без применения удобрений) не обеспечивало значимого эффекта, содержание радионуклида в корме значительно превышало допустимую норму. Это закономерно, так как при поверхностном улучшении ^{137}Cs по-прежнему оставался в верхнем слое почвы и был доступен основной массе корневой системы.

Урожай 1-го укоса. Внесение фосфорно-калийных удобрений с соотношении 3:2 уменьшало поступление ^{137}Cs в 4,8-5,1 раза, в зависимости от фона агротехники. Возрастающие дозы калия (от K60 до K120) по фону азота и фосфора (N60P90) при различных уровнях агротехники обеспечивали тенденцию к уменьшению накопления радионуклида в зеленой массе. Аналогичная закономерность получена при внесении калия (от K90 до K180) по фону азота и фосфора (N90P120).

Следует отметить, что, несмотря на равное соотношение азота : фосфора : калия (1:1,5:1; 1:1,5:1,5; 1:1,5:2) в рассматриваемых вариантах, при повышении доз калия (K135, K180) эффективность его действия возрастала, происходило существенное нивелирование азота и фосфора в повышении накопления цезия-137.

Таблица 1 - Влияние способов обработки почвы и минеральных удобрений на содержание ^{137}Cs в зеленой массе многолетних трав (в среднем за 1994-2007 гг.)

Вариант	Естественный травостой		Сеяная злаковая травосмесь				
			обработка дернины				
	1	2	раундапом (5л/га)		дисками		
			1	2	1	2	
1-й укос							
Контроль	1225	1,0	828	1,0	736	1,0	
P90K60	239	5,1	168	4,9	154	4,8	
N60P90	K60	388	3,2	326	2,5	295	2,5
	K90	156	7,9	134	6,2	122	6,0
	K120	116	10,6	95	8,7	84	8,8
N90P120	K90	215	5,7	144	5,8	124	5,9
	K135	83	14,8	67	12,4	64	11,5
	K180	63	19,4	51	16,2	43	17,1
2-й укос							
Контроль	1064	1,0	709	1,0	656	1,0	
K60	196	5,4	121	5,9	135	4,9	
N60	K60	271	3,9	315	2,3	261	2,5
	K90	138	7,7	119	6,0	108	6,1
	K120	108	9,9	76	9,3	71	9,2
N90	K90	198	5,4	136	5,2	104	6,3
	K135	73	14,6	58	12,2	46	14,3
	K180	61	17,4	47	15,1	30	21,9

Примечание: 1 – содержание ^{137}Cs , Бк/кг; 2 – кратность снижения, раз

При увеличении уровня агротехнической нагрузки происходило снижение содержания радионуклида. Наиболее явно это наблюдалось при совместном взаимодействии с минеральными удобрениями, при этом усиливалось действие по снижению радиоцезия с возрастанием агротехнической и агрохимической нагрузки.

Эффект действия от применения минеральных удобрений на содержание радиоцезия в зеленой массе травосмесей второго укоса оказался значительно ниже, чем в урожае зеленой массы первого укоса трав.

Урожай 2-го укоса. Внесение калийных удобрений в дозе до 60 кг д.в. уменьшало поступление ^{137}Cs в 4,9-5,9 раза, азотные удобрения повышали содержания радионуклида в зеленой массе трав в зависимости от фона агротехники.

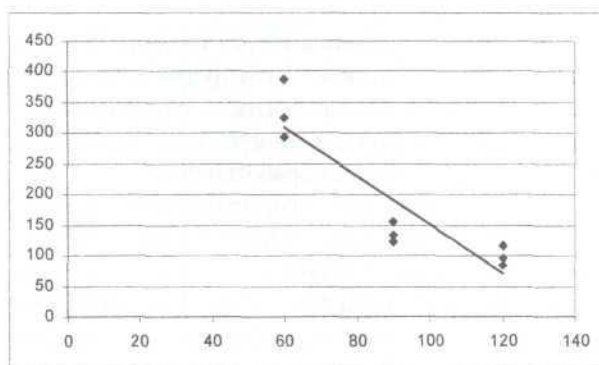
Возрастающие дозы калия (от K60 до K120) по фону азота (N60) при различных уровнях агротехники обеспечивали тенденцию к уменьшению накопления радионуклида в кормах. Аналогичная закономерность получена при внесении калия (от K90 до K180) по фону азота (N60).

Нашими исследованиями выявлено, что, при соотношении калия к азоту (1:1, 1:1,5, 1:2) в рассматриваемых вариантах и повышении доз калия, (K135, K180) эффективность его действия возрастала, происходило существенное нивелирование азота в увеличении накопления цезия-137.

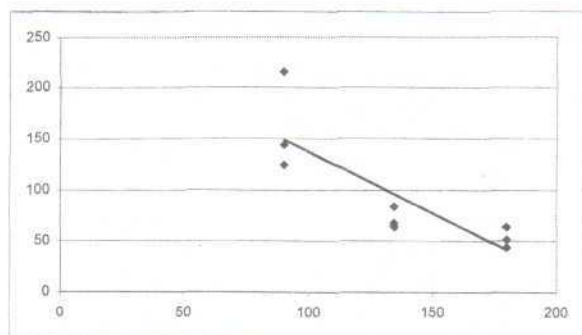
С увеличением уровня агротехнической и агрохимической нагрузки происходило снижение содержания радионуклида. Наиболее явно это наблюдалось при их совместном взаимодействии.

Получение нормативно чистых кормов (первого и второго укоса) возможно при применении высоких доз калия (K135, K180) на всех вариантах и (K120) на вариантах с проведением поверхностного улучшения.

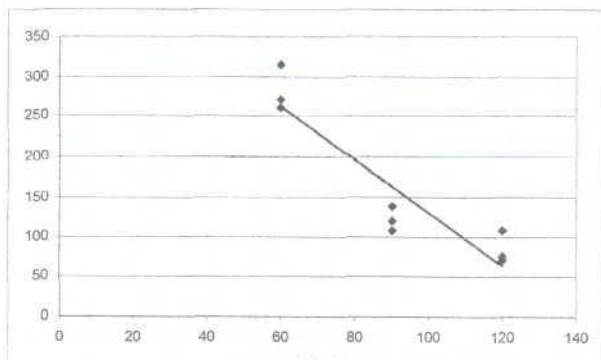
Установленная корреляция (рис. 1) в урожае первого укоса (а, б) и второго укоса (в, г) между уровнем накопления цезия-137 в зеленой массе растений (у) и дозой калийных удобрений (х) по различным фонам обработки и доз минеральных удобрений.



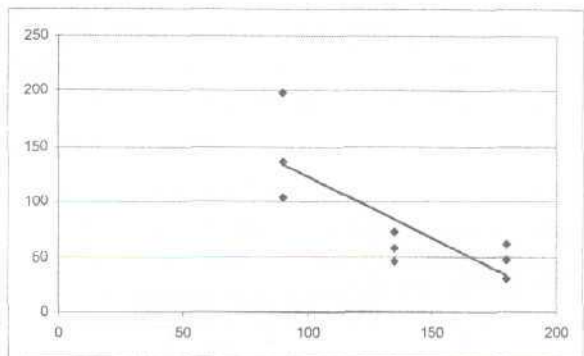
а)



б)



в)



г)

Рисунок 1 - Зависимость содержания ^{137}Cs (Бк/кг) в зеленой массе злаковой травосмеси от возрастающих доз калия (кг д.в.)

Рисунок 1. выражает:

а) зависимость содержания ^{137}Cs (Бк/кг) в зеленой массе злаковой травосмеси от возрастающих доз калия (кг д.в.) при N60P90 уравнением вида: $y = -3,97x + 547,67$, при коэффициенте детерминации равном 0,82;

б) зависимость содержания ^{137}Cs (Бк/кг) в зеленой массе злаковой травосмеси от возрастающих доз калия (кг д.в.) при N90P120 уравнением вида: $y = -1,21x + 247,89$, при коэффициенте детерминации равном 0,70;

в) зависимость содержания ^{137}Cs (Бк/кг) в зеленой массе злаковой травосмеси от возрастающих доз калия (кг д.в.) при N60 уравнением вида:

$y = -3,29x + 459$, при коэффициенте детерминации равном 0,85;

г) зависимость содержания ^{137}Cs (Бк/кг) в зеленой массе злаковой травосмеси от возрастающих доз калия (кг д.в.) при N90P120 уравнением вида: $y = -1,11x + 233,67$, при коэффициенте детерминации равном 0,65

Для получения кормов (зеленая масса первого и второго укоса) соответствующих нормативу (В.П.13.5.13/06-01) на различных фонах агротехники необходимо вносить:

а) калия в дозе 113 кг д.в. совместно с N60P90;

б) калия в дозе 123 кг д.в. совместно с N90P120;

в) калия в дозе 110 кг д.в. совместно с N60;

г) калия в дозе 120 кг д.в. совместно с N90.

Проведенные расчеты выявили, что не только азотные удобрения повышали доступность радиоцезия для растений, фосфорные также увеличивали накопления цезия-137.

Эффект действия от применения минеральных удобрений и поверхностного улучшения на урожайность зеленой массы травосмесей второго укоса оказался значительно ниже, чем первого укоса трав (табл. 2).

На основании результатов многолетних исследований установлено, что на естественном без удобрений травостое получено за два укоса 76 ц/га зеленой массы злаковых многолетних трав, по фону обработки раундапом – 101 и по дискованию почвы – 100 ц/га, то есть за счет обработки почвы на 24-25 ц/га больше.

Наибольшее влияние на урожайность зеленой массы трав оказали азотные в сочетании с фосфорно-калийными удобрениями. Увеличение соотношения азота к калию снижало урожайность. Сеяный травостой использует азот удобрений более эффективно, чем естественный, во всех вариантах прибавка урожая от проведения поверхностного улучшения была выше.

Нами выявлено, что наибольший вынос с урожаем цезия-137 происходил при внесении азота к калию в соотношении 1:1, однако увеличение доз удобрений при сохранении соотношения снижало вынос радионуклида и увеличивало урожайность. Отмечали тенденцию снижения выноса радиоцезия и урожайности при увеличении доз калия.

Рассматривая цепь движения ^{137}Cs из зеленой массы в молоко, следует отметить, что применение N60P90K60, N60K60 и P90K60 на естественном травостое или на сеяном только агротехнических приемов и в сочетании их с N60P90K60 и N60K60 не эффективно, так как при этом получаем молоко не соответствующее СанПиНу 2.3.2.1078-01 (100 Бк/л) [7].

Таблица 2 - Влияние минеральных удобрений и способов обработки почвы на движение ¹³⁷Cs в цепи корм (зеленая масса) – продукция животноводства (молоко) (в среднем за 1994-2007 гг.)

Вариант	Естественный травостой			Сеяная злаковая травосмесь							
				обработка дернины							
				Раундап, 5 л/га			Дискование				
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
1 укос											
Контроль	52	63,7	612,5	71	58,8	414,0	69	50,8	368,0		
P90K60	128	30,6	119,5	150	25,2	84,0	156	24,0	77,0		
N60P90	K60	293	113,7	194,0	327	106,6	163,0	331	97,6	147,5	
	K90	267	41,7	78,0	304	40,7	67,0	307	37,5	61,0	
	K120	253	29,3	58,0	319	30,3	47,5	308	25,9	42,0	
N90P90	K90	324	69,7	107,5	355	51,1	72,0	350	43,4	62,0	
	K135	288	23,9	41,5	341	22,8	33,5	349	22,3	32,0	
	K180	298	18,8	31,5	348	17,7	25,5	343	14,7	21,5	
2 укос											
Контроль	24	25,5	532,0	30	21,3	354,5	31	20,3	328,0		
K60	55	10,8	98,0	65	7,9	60,5	64	8,6	67,5		
N60	K60	132	35,8	135,5	147	46,3	157,5	143	37,3	130,5	
	K90	109	15,0	69,0	137	16,3	59,5	124	13,4	54,0	
	K120	110	11,9	54,0	138	10,5	38,0	133	9,4	35,5	
N90	K90	132	26,1	99,0	159	21,6	68,0	158	16,4	52,0	
	K135	119	8,7	36,5	149	8,6	29,0	149	6,9	23,0	
	K180	122	7,4	30,5	151	7,1	23,5	145	4,4	15,0	

Примечание: 1 – урожайность, ц/га; 2 – вынос урожая, кБк/га; 3 – активность молока, Бк/л.

Коренное улучшение естественных кормовых угодий. Проведение коренного улучшения лугов (без применения удобрений) не обеспечивало значимого эффекта, содержание радионуклида в корме значительно превышало допусти-

мую норму (100 Бк/кг). Это закономерно, так как при коренном улучшении ¹³⁷Cs по-прежнему оставался в верхнем слое почвы и был доступен основной массе корневой системы (табл. 3).

Таблица 3 - Действие минеральных удобрений и обработки почвы на содержание и движение ¹³⁷Cs в цепи корм (зеленая масса) – продукция животноводства (молоко) (в среднем за 1994 – 2007 гг.)

Вариант	Сеяная злаковая травосмесь										
	обычная вспашка					двухъярусная вспашка					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1 укос											
Контроль	584	75	43,8	1,0	292,0	446	70	31,2	1,0	223,0	
P90K60	116	155	18,0	5,0	58,0	113	149	16,8	3,9	56,5	
N60P90	K60	162	360	58,3	3,6	81,0	192	378	72,6	2,3	96,0
	K90	96	307	29,5	6,1	48,0	90	324	29,2	5,0	45,0
	K120	66	302	19,9	8,8	33,0	64	258	16,5	7,0	32,0
N90P90	K90	130	376	48,9	4,5	65,0	116	367	42,6	3,8	58,0
	K135	61	356	21,7	9,6	30,5	55	358	19,7	8,1	27,5
	K180	36	349	12,6	16,2	18,0	30	352	10,6	14,9	15,0
2 укос											
Контроль	463	34	15,7	1,0	231,5	416	32	13,3	1,0	208,0	
K60	75	66	5,0	6,2	37,5	87	65	5,7	4,8	43,5	
N60	K60	121	154	18,6	3,8	60,5	128	152	19,5	3,3	64,0
	K90	76	130	9,9	6,1	38,0	72	133	9,6	5,8	36,0
	K120	51	135	6,9	9,1	25,5	44	116	5,1	9,5	22,0
N90	K90	96	154	14,8	4,8	48,0	95	165	15,7	4,4	47,5
	K135	46	156	7,2	10,1	23,0	55	152	8,4	7,6	27,5
	K180	24	157	3,8	19,3	12,0	20	149	3,0	20,8	10,0

Примечание: 1 – содержание цезия-137 Бк/кг; 2 – урожайность зеленой массы, ц/га; 3 – вынос урожая, кБк/га; 4 – кратность снижения, раз; 5 – активность молока, Бк/л.

Урожай 1-го укоса. Внесение фосфорно-калийных удобрений с соотношении 3:2 уменьшало поступление ^{137}Cs в 3,9-5,0 раза, в зависимости от агротехнического приема. Возрастающие дозы калия (от K60 до K120) по фону азота и фосфора (N60P90) при различной агротехники обеспечивали тенденцию к уменьшению накопление радионуклида в зеленой массе. Аналогичная закономерность получена при внесении калия (от K90 до K180) по фону азота и фосфора (N90P120).

Следует отметить, что, несмотря на равное соотношение азота : фосфора : калия (1:1,5:1; 1:1,5:1,5; 1:1,5:2) в рассматриваемых вариантах, при повышении доз калия (K135, K180) эффективность его действия возрастала, происходило существенное нивелирование азота и фосфора в повышении накопления цезия-137.

Эффект действия от применения минеральных удобрений на содержание радиоцезия в зеленой массе травосмесей второго укоса оказался выше, чем в урожае зеленой массы первого укоса трав.

Урожай 2-го укоса. Внесение калийных удобрений в дозе до 60 кг д.в. уменьшало поступление ^{137}Cs в 4,8-6,1 раза, азотные удобрения повышали содержания радионуклида в зеленой массе трав.

Возрастающие дозы калия (от K60 до K120) по фону азота (N60) при различной агротехники обеспечивали тенденцию к уменьшению накопление радионуклида в кормах. Аналогичная закономерность получена при внесении калия (от K90 до K180) по фону азота (N60).

Нашими исследованиями выявлено, что, при соотношении калия к азоту (1:1, 1:1,5, 1:2) в рассматриваемых вариантах и повышении доз калия (K135, K180) эффективность его действия возрастала, происходило существенное нивелирование азота в увеличении накопления цезия-137.

Получение нормативно чистых кормов возможно при применении высоких доз калия (K135, K180) на всех вариантах и (K90) при втором укосе.

На основании результатов многолетних исследований установлено, что на контроле (без удобрений) получено за два укоса зеленой массы злаковых многолетних трав, по фону обычной вспашки – 109, а по двухъярусной вспашки – 102 ц/га.

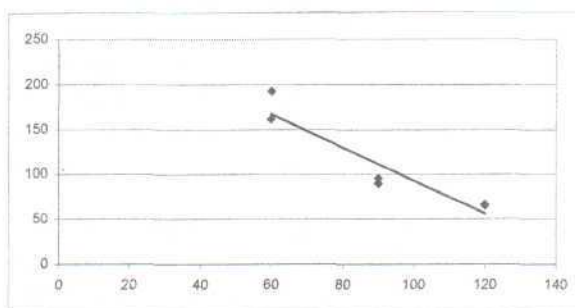
Наибольшее влияние на урожайность зеленой массы трав оказали азотные в сочетании с фосфорно-калийными удобрениями. Увеличение соотношения азота к калию снижало урожайность.

Нами выявлено, что наибольший вынос с урожаем цезия-137 происходил при внесении азота к калию в соотношении 1:1, однако увеличение доз удобрений при сохранении соотношения снижало вынос радионуклида и увеличивало

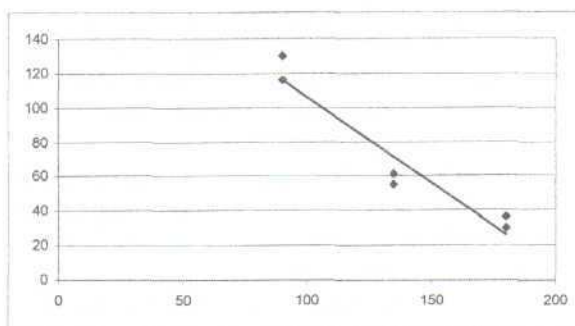
урожайность. Отмечали тенденцию снижения выноса радиоцезия и урожайности при увеличении доз калия.

Рассматривая цепь движения ^{137}Cs из зеленой массы в молоко, следует отметить, что применение только агротехнических приемов улучшения не эффективно, так как при этом получаем молоко не соответствующее СанПиНу 2.3.2.1078-01 (100 Бк/л), использование минеральных удобрений в исследуемых дозах при коренном улучшении являлось эффективным приемом получения нормативно чистой продукции животноводства.

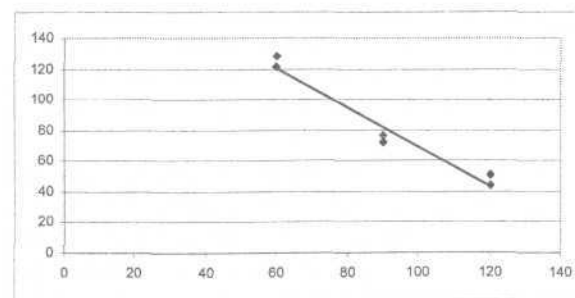
Установленная корреляция (рис. 2) в урожае первого укоса (а, б) и второго укоса (в, г)) между уровнем накопления цезия-137 в зеленой массе растений (у) и дозой калийных удобрений (х) по фону коренного улучшения и доз минеральных удобрений.



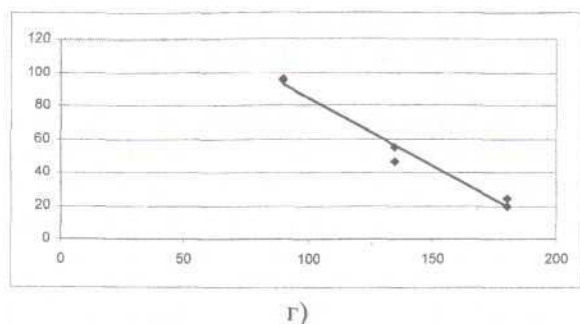
а)



б)



в)



г)

Рисунок 2 - Зависимость содержания ^{137}Cs (Бк/кг) в зеленой массе злаковой травосмеси от возрастающих доз калия (кг д.в.)

Рисунок 2 выражает:

а) зависимость содержания ^{137}Cs (Бк/кг) в зеленой массе злаковой травосмеси от возрастающих доз калия (кг д.в.) при N60P90 уравнением вида: $y = -1,87x + 279,67$, при коэффициенте детерминации равном 0,89;

б) зависимость содержания ^{137}Cs (Бк/кг) в зеленой массе злаковой травосмеси от возрастающих доз калия (кг д.в.) при N90P120 уравнением вида: $y = -x + 206,33$, при коэффициенте детерминации равном 0,92;

в) зависимость содержания ^{137}Cs (Бк/кг) в зеленой массе злаковой травосмеси от возрастающих доз калия (кг д.в.) при N60 уравнением вида: $y = -1,28x + 197,5$, при коэффициенте детерминации равном 0,96;

г) зависимость содержания ^{137}Cs (Бк/кг) в зеленой массе злаковой травосмеси от возрастающих доз калия (кг д.в.) при N90P120 уравнением вида: $y = -0,82x + 166,25$, при коэффициенте детерминации равном 0,97.

Для получения кормов (зеленая масса первого и второго укоса) соответствующих нормативу (В.П.13.5.13/06-01) на различных фонах агротехники необходимо вносить:

- калия в дозе 96 кг д.в. совместно с N60P90;
- калия в дозе 106 кг д.в. совместно с N90P120;
- калия в дозе 76 кг д.в. совместно с N60;
- калия в дозе 81 кг д.в. совместно с N90.

Проведенные расчеты выявили, что не только азотные удобрения повышали доступность радиоцезия для растений, фосфорные также увеличивали накопления цезия-137.

Выводы. При поверхностном улучшении получение зеленой массы трав первого и второго укоса, соответствующих нормативу (В.П.13.5.13/06-01) возможно при применении высоких доз калия (K135, K180) на всех вариантах и (K120) на вариантах поверхностного улучшения. Рекомендованное применение минеральных удобрений в соотношении N: P: K = 1 : 1,5 : 2, не всегда приводило к получению качественных кормов. Нами установлено что при более высоких дозах калия

с азотом и фосфором эффективность его действия возрастала в соотношении 1 : 1,5 : 1,5.

Для получения молока соответствующего СанПиНу 2.3.2.1078-01 достаточным условием является применения исследуемых доз минеральных удобрений в соотношении азота : фосфора : калия (1:1,5:1,5 и 1:1,5:2) или азота : калия (1:1,5 и 1:2).

При коренном улучшении получение зеленой массы трав первого укоса, соответствующих нормативу (В.П.13.5.13/06-01) возможно при применении минеральных удобрений в соотношении N: P: K = 1 : 1,5 : 2 и 1 : 1,5 : 2, на втором укосе необходимым условием являлось применение только калийных удобрений или калийных удобрений в дозе 90 кг. д.в. и более при применении азотно-калийных. Нами установлено что при более высоких дозах калия с азотом и фосфором эффективность его действия возрастала в соотношении 1 : 1,5 : 1,5.

Для получения молока соответствующего СанПиНу 2.3.2.1078-01 достаточным условием является применения исследуемых доз минеральных удобрений.

Литература. 1. Алексахин Р.М. Рекомендации по ведению растениеводства на радиоактивно загрязненных территориях России / Р.М. Алексахин, А.Н. Ратников, Т.Л. Жигарева и др. - М., 1997. - 115 с.

2. Руководство по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 1997-2000 гг. / Под ред. И.М. Богдевича. Минск, 1997. - 76с.

3. Алексахин Р.М. Поведение ^{137}Cs в системе почва-растение и влияние внесения удобрений на накопление радионуклида в урожае / Р.М. Алексахин, И.Т. Моисеев, Ф.А. Тихомиров // Агрехимия. - 1992. - №8. - С. 127-137.

4. Белова Н.В. Влияние калийных удобрений на транслокацию ^{137}Cs в растения из дерново-подзолистой песчаной почвы / Н.В. Белова, Н.И. Санжарова и др. // Агрехимия. - 2009. - №11. - С. 50-56.

5. Козьмин Г.В., Круглов С.В., Курганов А.А. и др. Ведение сельского хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения. - Обнинск: ИАТЭ, 1999. - 187 с.

6. Ветеринарно-санитарные требования к радиационной безопасности кормов, кормовых добавок, сырья кормового. Допустимые уровни содержания радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs . Ветеринарные правила и нормы. ВП 13.5.13/06-01 // Ветеринар. Патология. 2002. №4. С. 44-45.

7. Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов: Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.3.2.1078-01. М.: Минздрав РФ, 2002. 164с.