

Министерство образования Нижегородской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Нижегородский государственный инженерно-
экономический институт

ВЕСТНИК

*Нижегородского государственного
инженерно-экономического
института*

Серия технические науки

Выпуск 6 (7)

Княгинино
2011

УДК 62
ББК 3я5
В 38

Центральная редакционная коллегия:

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

В38 Вестник Нижегородского государственного инженерно-экономического института. Серия технические науки. Выпуск 6 (7). – Княгинино: НГИЭИ, 2011. – 160 с.

Редакционная коллегия серии:

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

Ответственный редактор выпуска Е. В. Воронов

УДК 62
ББК 3я5

© Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, 2011

Содержание

Борисова Е. Е. Определение наиболее эффективных предшественников и их последствие на урожайность яровой пшеницы	5
Буравин А. В. Изменение затрат на поддержание работоспособности тракторов в зависимости от возрастного состава парка	22
Веселова А. Ю. Интенсификация предварительной подготовки злаковых культур в условиях разработки новой технологии.....	27
Воронов Е. В. Процессы воспроизводства технической базы в сельскохозяйственных организациях.....	38
Головачева О. В. Комплекс зерен злаковых культур как основное сырье для обогащения хлеба нутриентами.....	52
Королев Е. В., Балыкин А. В. Влияние параметров положения на аэродинамику легкового автомобиля...	60
Крупин А. Е. Увеличение ресурса рабочих органов уборочных сельскохозяйственных машин.....	65
Купаев В. В. Разработка и применение гидропонных установок.....	73
Матвеев В. Ю. Результаты исследования пневмомеханического интенсификатора для очистки молокопроводов.....	79
Оболенский Н. В., Миронов Е. Б. Преимущества и принцип действия индукционных водонагревателей...	89
Оболенский Н. В., Красиков С. Б. Средства и программа экспериментальных исследований электродных подогревателей воды.....	97
Ретивин А. Г. К 80-летию инженерной службы села Нижегородской области (исторический экскурс).....	105
Рындин А. Ю., Савиных П. А. Место корнеклубне-	

плодов в кормовых рационах и основные факторы, влияющие на качество их очистки.....	116
Смирнов Р. А. Природоохранные мероприятия при проведении культуртехнических работ.....	126
Тареева О. А. Алгоритмизация циклообразной работы конвейерной доильной установки.....	132
Шлыков А. Е. Регулировка угла опережения впрыска топлива малогабаритных двигателей внутреннего сгорания.....	142

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И ИХ ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

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

Аннотация. Для повышения урожайности яровой пшеницы эффективно использовать предшественники яровой пшеницы, которые сами размещались после освоения неиспользуемых земель (вновь образованные залежи) или в звене севооборота применяли сидераты.

Ключевые слова: предшественник, залежь, урожайность, яровая пшеница, сидераты.

Яровая пшеница является одной из важных зерновых культур на серых лесных почвах Волго-Вятского региона. В последнее десятилетие существует тенденция увеличения ее доли среди яровых зерновых культур, что связано с уменьшением потребности в кормовом зерне ячменя и овса.

В современных условиях одним из путей повышения урожайности яровой пшеницы и сокращения затрат на производство ее зерна является правильный подбор предшественника и научно обоснованное ее размещение в севообороте. Предшественник может оказывать значительное воздействие на урожайность яровой пшеницы, тем более, когда под него используются зеленые удобрения, или когда предшественник возделывают по освоенным вновь неиспользуемым землям.

Введение вновь в оборот неиспользуемых земель и применение в севообороте сидерации позволяет значительно улучшить состав и качество предшественников яровой пшеницы. Поэтому было актуальным установить эффективность использования предшественников яровой пшеницы, которые сами размещались после освоения неиспользуемых земель (вновь образованные залежи) или в звене севооборота применяли сидераты.

Включение в севообороты многолетних бобовых трав и сидеральных культур дает возможность при определенной доле их в структуре посевных площадей полностью обеспечить потребность всех культур севооборота азотом и получать вполне приемлемые урожаи зерновых культур.

В условиях Республики Марий-Эл многолетние травы на 1 гектар накапливают более 100 кг азота, до 29 кг фосфора и 70 кг калия. Насыщение севооборота бобовыми травами до 33 % обеспечивало положительный баланс гумуса, а использование их на сидерат обогатило почву органикой. По данным ряда авторов, за последние 6 лет благодаря расширению посевов многолетних трав содержание гумуса в некоторых хозяйствах Марий-Эл повысилось на 0,05 %.

Многолетние травы не только пополняют почву органическим азотом, но и улучшают ее агрофизические свойства. Наибольшее количество водопрочных агрегатов, считает В. А. Фигурин, от 0,5 до 5 мм, остается в пахотном слое после клеверотимофеечной смеси третьего года жизни (64 %). По мнению В. И. Беспамятного, А. Н. Каштанова, В. И. Столярова, многолетние травы, как предшественники для яровой пшеницы, меньше теряют влаги, чем пар. Многолетние травы восстанавливают структуру почвы, способствуя уменьшению стока атмосферных осадков, позволяют использовать влагу глубоких почвенных горизонтов. Клевер вместе со злаковыми травами, по мнению Ф.

В. Цветкова, является также надежным средством восстановления и повышения плодородия почв. И. С. Кочетова, А. И. Белолобцев, С. И. Чебоненко считают, что активность эрозии при возделывании трав бывает низкой, смыв почвы не превышает 80 кг/га.

На фоне сокращения объемов известкования и применения органических и минеральных удобрений сохранить почвенное плодородие помогает замена в севооборотах чистого пара на занятый клеверный или сидеральный.

Как свидетельствуют исследования, проведенные на кафедре земледелия Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии в 1990–2007 гг., применение средств биологизации (многолетние травы, клевер 1 г. п. и сидеральный люпиновый пар) способствовали накоплению в почве до 400 кг д. в. азота, 80 кг фосфора и до 500 кг калия, что обеспечивало положительный баланс гумуса в почве. Расчеты показывают, что если расширить площади под клевером и сидеральным паром в 1,5 раза, то дефицит гумуса можно сократить вдвое.

Высоко ценил роль многолетних бобовых трав К. А. Тимирязев, он писал, что едва ли в истории найдется много открытий, которые были бы таким же благодеянием для человечества, как включение клевера и вообще бобовых в севооборот.

По мере минерализации корневых и пожнивных остатков до 30 % азота используется культурой идущей по пласту, около 20 % – культурой идущей по обороту пласта, и около 5–10 % – на третий год.

При изучении севооборотов с различным насыщением многолетними бобовыми травами установлено, что увеличение доли многолетних трав с 25 % до 50 % повышает продуктивность зернотравяных севооборотов в 1,8 раза. Наряду с этим на конец первой ротации севооборота

повышается содержание общего углерода в почве, а также гумуса с более высоким содержанием гуминовых кислот. Многолетние травы, и в первую очередь бобовые и бобово-мятликовые смеси, необходимо возделывать в чередовании по полям севооборота, а не в выводных, как это часто в настоящее время. Выводное поле многолетних трав приемлемо только в короткоротационных севооборотах.

Роль предшественников в Волго-Вятском регионе на продуктивность растений и урожайность зерновых культур отмечается в работах В. П. Нарциссова, В. П. Заикина, В. В. Ивенина и других.

В. П. Нарциссов считал, что ценность культур как предшественников складывается из сложного комплекса воздействия на агрофизические и биологические показатели почв. В зависимости от степени их выраженности создаются условия, которые нужны для получения урожая и защиты его от неблагоприятных условий (засоренности, пораженности вредителями и болезнями).

В работе В. В. Ивенина указывается, что правильное размещение культур в севообороте является одним из главных путей увеличения урожайности культур и повышения качества сельскохозяйственной продукции.

Яровая пшеница более требовательна к плодородию, чем ячмень и овес, и уступает им как предшественник. Большинство ее сортов слабо кустятся, она медленнее растет в первый период и поэтому хуже противостоит сорнякам, ячмень и яровая пшеница сильно поражаются корневыми гнилями.

В Нижегородской области, Чувашской и Мордовской республиках придается большое практическое значение тому, под какие культуры отдан пласт многолетних трав – озимые и яровые зерновые. Во многих опытах урожай яровой пшеницы по пласту был несколько выше, чем озимой. Причина здесь в конкретных условиях хозяйства,

степени увлажненности почвы. В сухие годы, когда не удается хорошо разделить пласт, его нужно занимать яровыми зерновыми, а в благоприятные – озимыми.

Большинство авторов отмечает, что лучшие предшественники яровой пшеницы в условиях степи – черный пар, многолетние травы, сахарная свекла. Но возделывать ее можно не только по черному пару, но и по сидеральному и даже по промежуточным культурам. При выращивании яровой пшеницы по многолетним травам их второй укос можно использовать в качестве сидерата.

Хорошие предшественники яровой пшеницы в Самарской области – зернобобовые, многолетние травы, особенно пласт и оборот пласта люцерны.

По данным НИИСХ Северо-Востока, в среднем за 2 года получен следующий урожай яровой пшеницы: по многолетним травам второго года пользования 22,4; по гороху на зерно – 19,7; по картофелю – 18,4; а по озимым – 13,4 ц/га.

По многочисленным данным, урожаи яровой пшеницы по пласту целины и залежи достигают 2,0–3,0 т/га, а по обороту пласта – 1,8–2,0 т/га, при этом по пласту содержание белка в зерне повышается на 1–3 % .

Яровую пшеницу можно высевать после разнообразных предшественников, но лучше для нее пласт люцерны, оборот пласта и зерновые бобовые культуры. По данным Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, урожайность в 2007 году яровой пшеницы в зависимости от предшественника колебалась от 1,3–1,8 т/га. Наибольшей она была по картофелю – 1,82 т/га. Достоверное увеличение урожайности пшеницы обеспечивали также клевер первого и второго года пользования и лен. Повышение урожайности по картофелю и клеверу связано с наибольшим поступлением в почву корневых, а после клевера и пожнивных остатков.

В условиях дерново-подзолистых почв юго-востока Волго-Вятского региона при возделывании яровой пшеницы после вики на семена можно получить урожайность зерна на уровне 2,0–2,5 т хорошего качества. Урожай яровой пшеницы по донниковому сидерату и после эспарцета, по данным В. М. Решетникова, в Нижне-Волжском НИИСХ был выше на 0,2 и 0,1 т/га, чем у ячменя по тем же предшественникам.

По пласту трав, скошенных в ранние сроки, урожай яровой пшеницы бывает на 20–30 % выше, чем по поздно убраным травам. Пласт многолетних трав с преобладанием злакового компонента менее ценен, чем бобовых трав.

Данных по влиянию и роли предшественников севооборота в различных почвенно-климатических условиях на урожайность яровой пшеницы имеется значительное количество, но на серых лесных почвах Волго-Вятского региона их не много и они относятся к сортам яровой пшеницы, давно ушедшим из производства. Тем более практически в этом регионе нет данных по реакции районированных в данное время сортов яровой пшеницы на сидерацию в севообороте, длительное повторное возделывание яровой пшеницы, по ее урожайности по предшественникам при освоении залежи.

Все это весьма актуально для региона в настоящее время, когда планируется расширение площадей яровой пшеницы взамен ячменя, поэтому в данной работе ставилась задача восполнить имеющийся пробел в научных исследованиях по выявлению лучших предшественников яровой пшеницы. Практически в хозяйствах Нижегородской области сейчас яровую пшеницу возделывают после озимых, которые идут по занятым и чистым парам, пласту многолетних трав, картофелю в хозяйствах, где он присутствует в структуре посевных площадей. Но из-за недоста-

точного количества сидеральных паров под озимые в области не практикуется посев яровой пшеницы по таким озимым.

Полевые опыты проводили в 2006–2010 гг. на опытном поле кафедры земледелия Нижегородской госсельхозакадемии. Наблюдения и учеты вели в севообороте:

1. Черный и горчичный сидеральный пар.
2. Озимая рожь и озимая пшеница.
3. Картофель.
4. Яровая пшеница с подсевом клевера.
5. Клевер (на зеленый корм, сидерат основной укос, сидерат отава).
6. Озимая рожь и озимая пшеница.
7. Яровая пшеница.

Кроме того, яровую пшеницу возделывали при бессменных посевах яровых зерновых, с 2006 года повторные посевы яровой пшеницы.

В севообороте, где проводились наши исследования, кроме сидератов и запахивания стерни клевера и ботвы картофеля, на полях оставляли измельченную солому зерновых культур.

Под озимыми культурами, которые были предшественниками яровой пшеницы, размещаемыми по клеверу на сидерацию в среднем за 3 года наблюдений существовала тенденция большего содержания гумуса в пахотном слое почвы, чем в вариантах, где в качестве предшественника озимых были отава клевера на сидерацию или стерня клевера, убранный на корм. Так в 2005–2007 годах содержание гумуса под озимой рожью, возделываемой по клеверу на зеленое удобрение, составило 1,82 % к массе почвы, а под озимой рожью по клеверу на корм – 1,75 %, под озимой пшеницей эти величины составляли соответственно 1,94 и 1,84 %.

В 2005 году в почве под озимой пшеницей по сидеральному клеверу содержалось 2,08 % гумуса, а под озимой пшеницей по клеверу на корм на 0,25 % меньше, а под озимой пшеницей по отаве клевера на сидерацию на 0,32 % меньше при НСР₀₅ равным 0,21 %.

Под яровой пшеницей по этим предшественникам происходило значительное выравнивание содержания гумуса (табл. 1).

Таблица 1. – Содержание гумуса в почве в период колошения яровой пшеницы, %

Предшественник яровой пшеницы	Годы				
	2006	2007	2010	В среднем	
				За 2 года	За 3 года
1. Яровая пшеница повторно	2,0	1,93	1,97	1,97	1,97
2. Картофель	1,92	1,77	Не опр.	1,85	-
3. Озимая рожь по клеверу на сидерацию	2,0	1,76	2,01	1,88	1,92
4. Озимая рожь по скошенному клеверу	1,7	1,65	Не опр.	1,68	-
5. Озимая рожь по отаве клевера на сидерацию	1,7	1,66	Не опр.	1,68	Не опр.
6. Озимая пшеница по клеверу на сидерацию	1,7	1,77	1,90	1,74	1,79
7. Озимая пшеница по скошенному клеверу	1,8	1,76	Не опр.	1,78	-
8. Озимая пшеница по отаве клевера на сидерацию	1,9	1,67	Не опр.	1,79	-
9. НСР ₀₅	Fф < Fт	Fф < Fт	Fф < Fт		

Как показали исследования, применение сидерации с помощью клевера (основной урожай) под озимую рожь способствует большему содержанию гумуса под яровой пшеницей, идущей по этой ржи, чем при использовании под рожь в качестве сидерата отавы клевера или при запашке стерни клевера. В среднем за два года наблюдений в почве под озимой рожью по клеверу на сидерацию содержание гумуса было на 0,2 % больше, чем под рожью по клеверу на корм или по отаве клевера, что подтверждается статистически.

Предшественники и сидерация могут оказывать значительное влияние на пищевой режим почвы, хотя единого мнения о роли сидерации в накоплении доступных питательных веществ в почве нет.

Наблюдения за пищевым режимом в почве под яровой пшеницей проводили в фазу ее колошения. Было установлено, что по количеству нитратов в 2008 году большее их содержание наблюдалась под яровой пшеницей по озимой ржи (табл. 2), которая возделывалась по клеверу на сидерацию (основной укос и отава), по сравнению с яровой пшеницей по озимой ржи по клеверу на корм. Эта разница составила 4,8–5,3 мг/кг почвы (при НСР₀₅ равной 4,32) или в 3 и 5 вариантах на 37,5 и 41,4 % больше, чем в 4 варианте.

В 2008 году в почве под яровой пшеницей, возделываемой после озимой пшеницы по отаве клевера на сидерацию (вариант 8), количество нитратов было больше, чем в почве под яровой пшеницей, возделываемой по клеверу на корм и сидерацию. В другие годы различия в содержании N- NO₃ в почве по вариантам опытов различались несущественно. В 2010 засушливом году во всех вариантах опыта нитраты в почве практически отсутствовали.

Таблица 2. – Содержание в почве N- NO₃ в фазу колошения яровой пшеницы, мг/кг

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

Содержание подвижного фосфора представлено в таблице 3. В среднем за три года наблюдений существенных различий в содержании P₂O₅ в зависимости от предшественника не было.

В среднем за три года в почве под яровой пшеницей, возделываемой повторно, содержание подвижного P₂O₅ было на 32,5 мг/кг или на 14,7 % меньше, чем в почве под яровой пшеницей после озимой ржи, которую возделывали по клеверу на сидерацию. Меньшее её количество

в первом варианте отмечалось ежегодно в течение трех лет наблюдений.

Таблица 3. – Содержание в почве P_2O_5 в фазу колошения яровой пшеницы, мг/кг

Предшественник	Годы			Среднее за 2 года	Среднее за 3 года
	2007	2008	2010		
1. Яровая пшеница повторно	260,7	264,0	138,4	262,4	221,0
2. Картофель	267,6	287,1	Не опр	277,4	-
3. Озимая рожь по клеверу на сидерацию	343,3	271,3	146,0	307,3	253,5
4. Озимая рожь по скошенному клеверу	283,9	303,1	Не опр	293,5	-
5. Озимая рожь по отаве клевера на сидерацию	304,3	292,1	Не опр	298,2	-
6. Озимая пшеница по клеверу на сидерацию	268,2	273,9	134,9	271,1	225,7
7. Озимая пшеница по скошенному клеверу	285,8	302,9	Не опр	294,4	-
8. Озимая пшеница по отаве клевера на сидерацию	293,0	302,0	Не опр	297,5	-
НСР ₀₅	50,97	Fф < Fт	Fф < Fт		

Таким образом, использование под озимую рожь в качестве сидеральной культуры клевера лугового, может способствовать увеличению подвижного P_2O_5 в почве под яровой пшеницей, размещаемой после этой озимой ржи. Под яровой пшеницей после озимой пшеницы этого не происходит. Это, видимо, связано с особенностями озимой пшеницы и озимой ржи с различным поступлением растительных остатков в почву при уборке и запашке их в почву.

Таблица 4. – Содержание в почве K_2O в фазу колошения, мг/кг

Предшественник	Годы			Среднее за 2 года	Среднее за 3 года
	2007	2008	2010		
1. Яровая пшеница повторно	121,7	81,3	82,8	101,5	95,3
2. Картофель	118,9	89,9	Не опр	104,4	-
3. Озимая рожь по клеверу на сидерацию	152,7	90,7	101,9	121,7	115,1
4. Озимая рожь по скошенному клеверу	105,9	92,5	Не опр	99,2	-
5. Озимая рожь по отаве клевера на сидерацию	87,3	86	Не опр	86,7	-
6. Озимая пшеница по клеверу на сидерацию	102,4	93,9	66,3	98,2	87,5
7. Озимая пшеница по скошенному клеверу	106,6	87,8	Не опр	97,2	-
8. Озимая пшеница по отаве клевера на сидерацию	98,7	93,2	Не опр	96,0	-
9. НСР ₀₅	Fф < Fг	Fф < Fг	Fф < Fг		

При изучении влияния предшественника на содержание в почве подвижного калия (табл. 4), было установлено, что в почве под яровой пшеницей после озимой ржи, возделываемой по клеверу на сидерацию (вариант 3), ежегодно наблюдалось большее его содержание, чем под повторными посевами яровой пшеницы (вариант 1).

В среднем за три года это преимущество составило 20,2 мг/кг почвы или 19,9 %. Предшественник озимая пшеница по сидеральному клеверу уступал по содержанию K_2O в почве под яровой пшеницей озимой ржи по этому же предшественнику в 2007 и в 2010 гг., в 2008 году этот показатель был одинаков по ржи и озимой пшенице (вариант 3 и 6).

Таким образом, сидеральные пары под озимые не ухудшают пищевой режим последующей яровой пшеницы в фазу ее колошения. Существовала тенденция большего содержания доступного фосфора и калия под яровой пшеницей, размещенной по озимым, которые шли по сидеральным парам. Так в 2008 году под яровой пшеницей по озимой ржи, возделываемой после клевера на сидерацию, содержалось на 4,8 мг/кг почвы больше нитратов, чем под яровой пшеницей по озимой ржи, размещавшейся после клевера на корм. В 2007 году эти варианты (3 и 4) различались на 20,9 % в пользу третьего варианта. Аналогичными были данные по подвижному калию в 2007 году, когда под яровой пшеницей по озимой ржи, которая возделывалась по клеверу на сидерацию, содержание K_2O было больше на 46,8 мг/кг почвы, чем в варианте, где яровая пшеница шла по озимой ржи, возделывавшейся после клевера, убранного на корм.

На урожайность яровых зерновых большое влияние оказывают предшественники. Лучшими предшественниками для яровой пшеницы считаются культуры, после

которых в почве остается много питательных веществ – многолетние травы, зернобобовые, пропашные, озимые.

Таблица 5. – Урожайность яровой пшеницы, т/га

Предшественник	Урожайность, т/га							
	Год					Средняя за 3 г. (2007 – 2009 гг.)	Средняя за 4 г. (2007 – 2010 гг.)	Средняя за 5 л (2006 – 2010 гг.).
	2006	2007	2008	2009	2010			
1. Бесменно яровые зерновые, с 2006 г. повторно яровая пшеница	2,60	1,77	1,18	1,23	1,66	1,39	1,46	1,69
2. Картофель по озимой ржи по горчице на сидерат	4,39	3,37	4,00	3,41	-	3,59	-	-
3. Картофель по озимой ржи по чистому пару	-	3,07	2,97	3,38	-	3,14	-	-
4. Картофель по озимой пшенице по горчице на сидерат	-	3,56	3,79	3,31	-	3,55	-	-
5. Картофель по озимой пшенице по чистому пару	-	2,83	3,48	3,47	-	3,26	-	-
6. Озимая рожь по клеверу на сидерацию	3,17	3,02	2,40	2,85	-	2,76	-	-
7. Озимая рожь по скошенному клеверу	3,26	2,26	1,71	2,62	-	2,20	-	-
8. Озимая рожь по отаве клевера на сидерацию	3,37	2,55	2,01	2,12	-	2,23	-	-
9. Озимая пшеница по клеверу на сидерацию	3,74	3,21	1,94	2,56	2,13	2,57	2,46	2,72
10. Озимая пшеница по скошенному клеверу	3,36	2,71	1,71	2,44	1,97	2,29	2,21	2,43
11. Озимая пшеница по отаве клевера на сидерацию	3,32	2,52	1,67	2,70	-	2,30		-
12. НСР ₀₅	0,37	0,59	0,67	0,50	0,50	0,64		
Коэффициент корреляции с общим количеством сорняков в посевах яровой пшеницы в начале кущения	0,65	0,64	0,34	-	-			
Коэффициент корреляции с общим количеством сорняков в посевах яровой пшеницы перед уборкой	0,86	0,61	-	-	-			

В среднем за 2006–2010 гг. урожайность яровой пшеницы при её повторении в посеве, а до этого на поле возделывали ячмень, составила 1,69 т/га (табл. 5) и, если эту величину взять за 100 %, то урожайность её по озимой пшенице, которую возделывали по клеверу луговому на сидерацию – 160,9 % , а по озимой пшенице, которая шла после клевера, убранныго на корм – 143,9 %.

Лучшим предшественником яровой пшеницы в среднем за 2006–2010 гг. был картофель, который размещался по озимым, идущим по сидеральному горчичному пару. Второе место по урожайности яровой пшеницы было по предшественнику картофель, который возделывали после озимых, размещаемых по чистому пару. За четыре года наблюдений урожайность яровой пшеницы по озимым, возделываемым по сидеральному клеверу, была выше (в отдельные годы незначительно), чем по озимым по скошенному клеверу.

Коэффициент корреляции урожайности и засоренности в период начала вегетации и перед уборкой в 2006 году составил: 0,65 и 0,86.

Причем как по предшественнику озимая рожь, так и по озимой пшенице прибавка урожайности по последствию сидерации была во все годы исследований, что указывает на статистическую доказуемость этой прибавки. Предшественник озимые по запаханной в качестве сидерата отаве клевера обеспечил уровень урожайности наравне с озимыми по клеверу на корм. Урожайность за 2007–2008 гг. при этом составила 2,20–2,23 и 2,23–2,30 т/га. В среднем за 5 лет (2006–2010) урожайность яровой пшеницы при бесменном посеве яровых зерновых, а для нее при повторном возделывании, уступала ее урожайности по озимой пшенице по клеверу на зеленое удобрение на 1,03 т/га. Размещение яровой пшеницы по картофелю, возделываемому по озимой ржи по горчице на сидерат, повышало ее урожай-

ность по сравнению с бессменным выращиванием на одном месте на 2,2 т/га или более чем в 2 раза.

Таким образом, влияние предшественника на урожайность яровой пшеницы может быть весьма значительным, и на неё оказывает влияние не только предшественник, но и культура, которая была на поле перед возделыванием предшественника.

Литература

1. Беспмятный, В. И. Срок посева, влага, урожай / В. И. Беспмятный, А. А. Каштанов, В. И. Столяров // Земледелие. – 2003. – № 1. – С. 23.

2. Вьюшков, А. А. Пшенице – высокое качество/ А. А. Вьюшков, С. Н. Шевченко // Земледелие. – 2000. – № 4. – С. 17.

3. Долгополова, Н. В. Перспективы производства яровой пшеницы в Курской области/ Н. В. Долгополова // Земледелие. – 2009. – № 4. – С. 10 – 11.

4. Заикин, В. П. Полевые севообороты / В. П. Заикин. – Горький: Волго- Вятское кн. изд-во. – 1984. – 80 с.

5. Ивенин, А. В. Продуктивность озимых в зависимости от предшественника, приема и срока запашки многолетних трав на светло-серых лесных почвах центральной части Волго-Вятского региона // Афтореф. дисс... канд. с.-х. наук: 06.01.01/ А. В. Ивенин. – Н. Новгород, 2003. – 141 с.

6. Лисина, А. Ю. Севооборот и сидерация как основные факторы стабильного земледелия/ А. Ю. Лисина// Биологические и экологические проблемы земледелия Поволжья. – Чебоксары, 2010.– С 76 – 79.

7. Решетников, В. М. Накопление азота клевера лугового на дерново-подзолистых почвах. / В. М. Решет-

ников // Материалы международной научно-практической конференции. – Казань. – 2001. – С. 374 – 376.

8. Роль многолетних бобовых трав и сидеральных паров в земледелии Марий-Эл / В. В. Глушков, С. Г. Юнусов, В. И. Макаров, И. Ф. Маслова // Земледелие. – 2009. – № 3. – С. 12 – 15.

9. Фигурин, В. А. Многолетние травы в адаптивно-ландшафтной системе земледелия / В. А. Фигурин, // Земледелие. – 2003. – № 1. – С. 19 – 20.

DEFINITION OF THE MOST EFFECTIVE PREDECESSORS AND ITS AFTERACTION ON PRODUCTIVITY OF SPRING WHEAT

E. E. Borisova, the post-graduate student of the chair «Bases of agriculture, chemistry and ecology», the Nizhniy Novgorod State engineering-economic Institute.

Annotation. For increase of productivity of a spring wheat to make good use of predecessors of spring wheat, which were placed after development of not used grounds (again formed deposits) or in a link of a crop rotation applied siderates.

Keywords: the predecessor, a deposit, productivity, spring wheat, siderates.

ИЗМЕНЕНИЕ ЗАТРАТ НА ПОДДЕРЖАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТРАКТОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТНОГО СОСТАВА ПАРКА

А. В. Буравин, аспирант ФГОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»

Аннотация. Основной целью исследования является выяснение того, как изменяются затраты на обслуживание трактора в зависимости от возрастного состава на примере трактора ДТ-75М.

Ключевые слова: затраты, трактор, наработка, наработка на отказ, закономерность изменения.

Затраты на обслуживание тракторов зависят от наработки трактора и количества отказов. Зная, как будут изменяться затраты на поддержание работоспособности тракторов в различные годы эксплуатации, можно определить, будет ли выгодно дальнейшее использование трактора, и спланировать его продажу или использование в качестве резерва на периоды пиковых нагрузок.

Чтобы увидеть, как изменяются затраты, необходимо знать, как изменяется наработка, наработка на отказ и количество отказов в зависимости от года эксплуатации. В качестве исходных данных были взяты средние данные наблюдений НГСХА по тракторам ДТ-75М в Нижегородской области за 6 лет. Используя логарифмическую линию тренда (аппроксимация и сглаживание), можно выявить зависимость изменения наработки, наработки на отказ и количества отказов по годам эксплуатации трактора.

Исходные данные, формула, которой описывается закономерность изменения, и кривые наработки, наработки на отказ, количества отказов представлены на рис. 1.2.

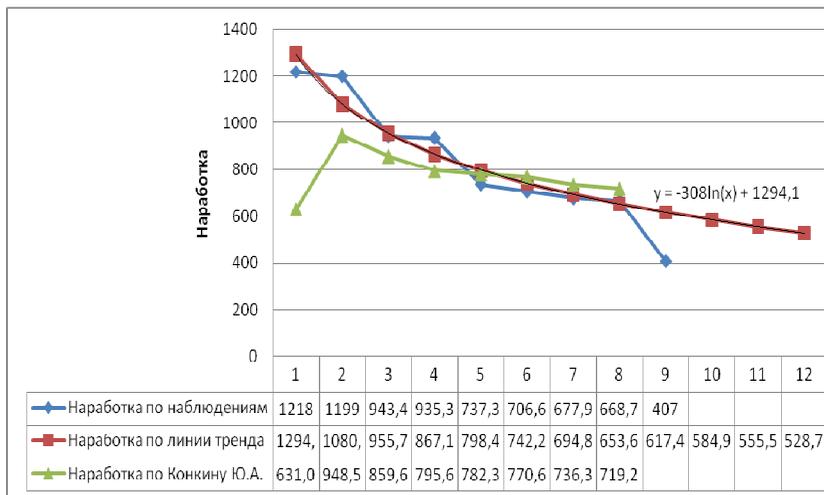


Рис. 1. Изменение наработки по годам

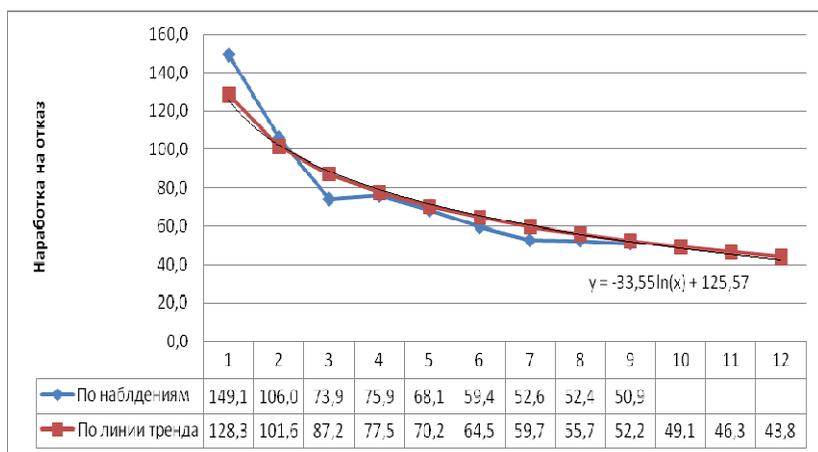


Рис. 2. Изменение наработки на отказ по годам

На графике (рис.1) по оси X откладываются годы эксплуатации, по оси Y – наработка в мото-часах. Как видно из графика, наработка с годами снижается. Это так же подтверждают данные, представленные Ю. А. Конкиным [1]. Максимальное расхождение составляет 50 % на первом году, но это объясняется тем, что в нашей работе брался не отчетный, а календарный год (12 месяцев).

На графике (рис. 2) по оси X откладываются годы эксплуатации, по оси Y – наработка на отказ. Как видно из графика, наработка на отказ с годами падает и далее становится почти постоянной.

Годовые затраты на поддержание техники в работоспособном состоянии определяются по формуле:

$$C = C_{\text{отк}} + C_{\text{пл}}$$

где $C_{\text{отк}}$ – затраты на устранение отказов, руб; $C_{\text{пл}}$ – затраты на плановое техническое обслуживание и ремонт, руб.

$$C_{\text{отк}} = C_{\text{зп}} + C_{\text{зч,м}}$$

где $C_{\text{зп}}$ – затраты на полную заработную плату производственных рабочих по устранению последствий отказов, руб; $C_{\text{зч,м}}$ – затраты на запасные части и ремонтные материалы, руб.

Заработная плата определяется по формуле:

$$C_{\text{зп.о}} = \left(\sum_{i=1}^n T_i \cdot C^{\text{ч}} \cdot K_{\text{доп}} \right) \cdot 1,35,$$

где T_i – годовая трудоемкость i-го вида работ, выполняемых в мастерской, чел.-ч. (для трактора ДТ-75М трудоемкость устранения отказа 1-ой группы сложности составляет 3,7 мото-ч; 2-ой группы – 8,4 мото-ч; 3-й группы – 36,8 мото-ч [2]); $C^{\text{ч}}$ – часовая тарифная ставка рабочих при выполнении i-го вида работ, руб./ч. (при расчете принимается рав-

ной 4500 руб.); $K_{\text{доп}}$ – коэффициент, учитывающий доплаты к основной заработной плате производственных рабочих ($K_{\text{доп}} = 1,025 \dots 1,03$).

Стоимость запасных частей и материалов:

$$C_{\text{з.ч.м}} = K_{\text{отк}} \cdot C_{1 \text{отк}}$$

где $K_{\text{отк}}$ – количество отказов; $C_{1 \text{отк}}$ – стоимость запасных частей и материалов на один отказ (по данным наблюдениям).

Плановые затраты на техническое обслуживание:

$$C_{\text{пл}} = W \cdot K_{\text{уд тор}}$$

где W – годовая наработка, мото-ч; $K_{\text{уд тор}}$ – норматив суммарных удельных затрат хозяйств на плановые ТО с учетом индекса цен, руб/мото-ч[2].

Таблица 1. – Затраты на поддержание работоспособности тракторов ДТ-75М, руб.

Годы эксплуатации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$C_{\text{отк}}$	11644,0	13915,4	15322,8	16356,5	17178,4	17863,0	18451,0	18967,2	19427,6	19843,7	20223,4	20572,9
Затраты на плановые ТО	19411,5	33066,7	43581,2	53067,5	61316,6	68137,5	74617,2	80004,6	85195,0	89841,2	93665,4	97395,5
Суммарные затраты	31055,5	46982,1	58904,0	69424,3	78495,0	86000,5	93068,2	98971,7	104622,6	109684,9	113888,9	117968,4
Затраты на 1 мото-ч	24,0	43,5	61,6	80,1	98,3	115,9	134,0	151,4	169,5	187,5	205,0	223,1

Результаты расчетов определения затрат на поддержание работоспособности трактора приведены в табл. 1. В таблице представлены также затраты на 1 мото-ч, которые позволят корректировать затраты при изменении наработки от исходной.

Таким образом, изменение затрат на поддержание работоспособности техники можно описать логарифмическим уравнением $y = 36413 \ln X + 23440$. В уравнении X – номер года. Графики изменения затрат приведены на рис. 3.

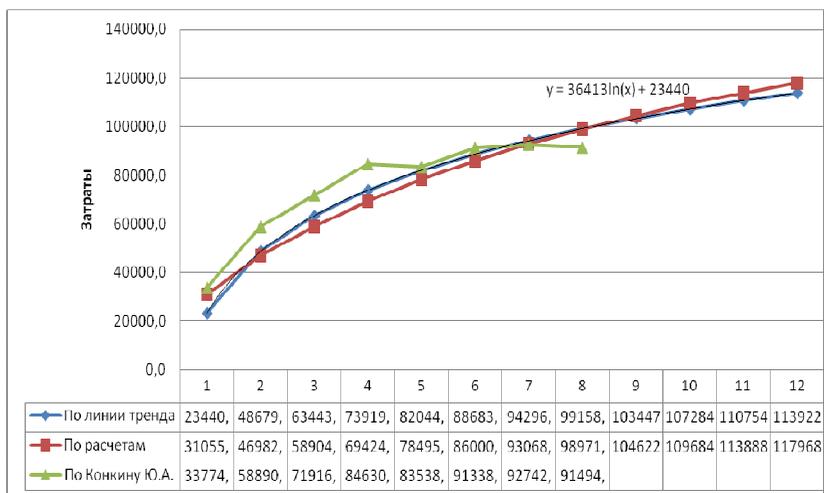


Рис. 3. Закономерность изменения затрат на поддержание работоспособности техники

Сравнивая кривую на основе полученных данных при наблюдении с кривой, построенной на основе данных в работе [1], видим, что максимальное отклонение составляет 6,4 %.

Литература

1. Конкин, Ю. А. Экономика ремонта сельскохозяйственной техники. – М.: Колос, 2005. – 368 с.
2. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. – М.: ГОСНИТИ, 1985. – 142 с.

VARIATION OF EXPENSES FOR MAINTENANCE OF WORKING CAPACITY OF TRACTORS DEPENDING ON AGE STRUCTURE OF PARK

A. V. Buravin, the post-graduate student of the Nizhniy Novgorod State agricultural Academy.

Annotation. Prime objective of research is finding-out of how expenses for service of a tractor depending on age structure on an example of tractor DT-75M change.

Keywords: expenses, a tractor, an operating time, a time between failures, law of variation.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ РАЗРАБОТКИ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

A. Ю. Веселова, старший преподаватель специальных дисциплин института пищевых технологий – филиал ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»

Аннотация. Данное исследование предлагает возможные пути разрешения проблемы интенсификации процесса проращивания зерна, как инновационного сырья для производства нового вида хлеба повышенной пищевой

ценности. Сокращение периода подготовки зерна при производстве зернового хлеба позволит улучшить микробиологическое состояние зерна и хлеба, что приведет к обеспечению микробиологической и экологической безопасности изготовленного хлеба. Идея интенсификации предварительной подготовки зерна в условиях разработки новой технологии производства хлебного изделия является актуальной и имеет важное теоретическое и практическое значение на данном этапе развития инновационной экономики.

Ключевые слова: биоактивированное зерно, проращивание, активированная вода, температурный режим, диспергирование, интенсификация.

Разработка и внедрение в производство конкурентоспособных и принципиально новых технологий является одним из актуальных направлений в деле ускорения научно-технического прогресса в области хлебопечения. Известно, что качество хлеба формируется задолго до его выпечки и зависит от качества, биологической и пищевой ценности зерна и, соответственно, изготовленной из него муки. Наибольшую ценность в этом отношении представляет биоактивированное зерно пшеницы, то есть проросшее, в котором рационально используются все питательные вещества, заложенные в зерно природой. При прорастании зерна трудно усвояемые соединения переходят в более простые, образуется дополнительное количество витаминов, аминокислот, минеральных веществ, легкоусвояемые углеводы. Данные качества биоактивированного зерна приводят к тому, что производство хлеба из биоактивированного зерна пшеницы является перспективной и новой технологией в хлебопекарной промышленности. Зерновой хлеб является важнейшим источником пищевых

волокон, витаминов, микроэлементов, аминокислот, по пищевой и биологической ценности этот хлеб превосходит все традиционные сорта хлеба.

Главная особенность технологии хлеба из биоактивированного зерна пшеницы в отличие от традиционных способов приготовления заключается в подготовке зерна, являющейся наиболее продолжительным этапом. Сокращение периода подготовки зерна при производстве зернового хлеба позволит создать изделие повышенной пищевой ценности с более коротким технологическим процессом и улучшить микробиологическое состояние зерна и хлеба, так как возникает проблема обеспечения микробиологической и экологической безопасности изготовленного хлеба. Одним из этапов подготовки зерна является его замачивание. Продолжительность замачивания зерна колеблется от 18 до 48 часов. При столь длительном времени замачивания зерно достигает влажности, необходимой для получения тонкодисперсной зерновой массы. Одна из основных проблем технологии проращивания – высокая микробиологическая контаминация зерна, негативно влияющая на содержание микроорганизмов в полуфабрикатах и готовых изделиях.

Таким образом, процесс интенсификации предварительной подготовки зерна как злаковой культуры в условиях разработки новой технологии производства хлебного изделия является актуальным и имеет важное теоретическое и практическое значение.

Исходя из научных исследований А. В. Зорина, Л. А. Борисенко, А. А. Борисенко, О. Д. Затынайченко можно предположить, что на эффективность процесса проращивания влияют такие факторы, как температура и качество воды.

Для подтверждения этого опытным путем было проведено исследование, целью которого стало следующее:

1. Проанализировать влияние физических и химических факторов на процесс прорастания пшеницы.

2. Провести пробную выпечку хлеба с добавлением целого зерна, пророщенного опытным путем при разных физико-химических условиях.

3. Провести сравнительный анализ органолептических и физико-химических показателей полученных образцов хлеба на предмет влияния физических и химических факторов на качество готовых изделий.

4. Определить наиболее оптимальные условия проращивания зерна для производства качественного хлеба.

5. Сделать выводы о влиянии физических и химических факторов на интенсификацию технологического процесса и качество хлеба из цельного пророщенного зерна.

Объект исследования: зерно пшеницы, хлеб из биоактивированного зерна, полученный опытным путем.

Предмет исследования: влияние физических и химических факторов на интенсификацию процесса проращивания зерна.

Методы исследования: опытно-экспериментальный, наблюдение за изменением скорости прорастания зерна при различных температурах и качестве воды, пробная выпечка, сравнительный анализ полученных образцов хлеба.

Гипотеза: определенные температура и качество воды влияют на эффективность процесса проращивания зерна, сокращая или увеличивая его продолжительность, и на качество готового хлеба.

Первым этапом исследования стало определение влияния температуры на процесс прорастания зерна.

Зерно – живой организм, находящийся в покое и, следовательно, как и в любом живом организме, в нем совершается постоянный, хотя и медленный, обмен веществ, поддерживающий жизнь зародышевой клетки.

При проращивании в зерне протекают сложные морфологические и биохимические превращения. К морфологическим превращениям относят развитие зародыша и нарушение клеточной структуры эндосперма, к биохимическим – активацию ферментов, превращение сложных веществ в простые, процесс дыхания тканей.

Для проращивания использовали чистое зерно пшеницы. Зерно проращивалось до наклева ростка. При проращивании зерна пшеницы более 2-х суток начинает интенсивно развиваться корневая система, которая сцепляется между собой. Слишком сильно проращивать зерна, когда они сплетаются побегами в единую массу, не следует, так как при этом происходит потеря питательных веществ до 25 %.

Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1. – Влияние температуры на процесс прорастания зерна

Дата закладки опыта и сроки наблюдений	Диапазон температуры °С	Длина ростка, мм
25.06. – 26.06	20 – 23	1–1,5
	18 – 20	0,8
	10 – 12	0,5
	2 – 6	Не проросло

Установлено, что различными способами регулирования температуры, влажности и света можно управлять процессом генерации в зерне и добиваться достаточно серьезных прогнозируемых изменений его биохимического состава.

Следующим этапом данного исследования стало определение влияния активированной воды на ростостимулирующую активность зерна пшеницы, для чего использовали две группы образцов: контрольную, в которой для замачивания зерна использовали водопроводную воду, и опытную, в которой для замачивания использовали воду, облученную УФ-светом. При этом удалялся углекислый газ, вода разлагалась с образованием гидрооксидов, которые быстро делают реакцию щелочной. В щелочной среде усиливается дыхание тканей, ускоряется прорастание зерна, усиливается активность ферментов.

Проращивание пшеницы проводили при оптимальной (по результату 1-го опыта) температуре 20–23 в течение 24 часов.

При этом вода поступает в зерно главным образом со стороны зародыша. В целом зерне его клеточные структуры представляют собой высохшие коллоидные структуры, мицеллы которых с большой силой притягивают к себе воду. Появившаяся в зерне свободная влага обеспечивает переход в раствор ферментов и питательных веществ и их миграцию к зародышу. Это создает благоприятные условия для проникновения в эндосперм ферментов, которые переводят резервные нерастворимые вещества зерна в растворимые и легко усвояемые зародышем. В результате активации ферментов в зерне ускоряются биохимические процессы, особенно его дыхание. Нормальное аэробное дыхание зависит от наличия кислорода в среде.

В результате прорастания происходит глубокая перестройка всего ферментативного комплекса зерна, ак-

тивирование ферментов, особенно амилалитических и протеолитических. В зерне уменьшается содержание нерастворимых соединений, а растворимых – увеличивается. В начале проращивания зерна питание зародыша обеспечивается небольшим запасом сахаров, аминокислот, минеральных и других питательных веществ, которые растворяются в воде.

В результате повышения активности ферментов начинается расщепление всех высокомолекулярных соединений зерна (крахмал, белки, липиды, некрахмальные полисахариды) с образованием простых низкомолекулярных соединений, которые расходуются как на рост зародыша, так и на дыхание зерна.

Анализ полученных данных по проращиванию пшеницы (по длине ростка) показал, что водопоглощение у зерен, замоченных в активированной воде, протекает интенсивнее по сравнению с зернами, замоченными в водопроводной воде. Активированная вода более интенсивно по сравнению с питьевой поглощается зернами уже на первом этапе водопоглощения – набухания (табл. 2).

Таблица 2. – Влияние качества воды на ростостимулирующую активность зерна пшеницы

Наименование образца	Время прорастания, час	Температура, °С	Длина ростка, мм
Контрольный образец (водопроводная вода)	24	20 – 23	1,0 – 1,5
Опытный образец (активированная вода)	24	20 – 23	1,4 – 2,0

В процессе исследования было выявлено, что активированная вода ускоряет ростостимулирующую активность зерна пшеницы. Таким образом, за одинаковое время проращивания длина ростка пророщенного в активированной воде зерна больше, чем в водопроводной, из чего можно сделать вывод о возможности сокращения времени проращивания.

На основании данного исследования был сделан вывод: физико-химические условия проращивания зерна (температура и вода) интенсифицируют технологический процесс проращивания.

Далее с целью определения влияния физико-химических факторов прорастания зерна на качество готового хлеба была проведена пробная выпечка хлеба с добавлением полученных опытным путем образцов пророщенных зерен.

Тесто для хлеба готовили периодическим способом с использованием дрожжей. Технология приготовления теста включала следующие этапы: подготовку зерна пшеницы (очистка и замачивание зерна), проращивание зерна, диспергирование биоактивированного зерна, приготовление теста. Диспергирование проходило следующим образом: пророщенное опытным путем зерно измельчали до получения однородной массы. Диспергированную массу загружали в дежу тестомесильной машины периодического действия. Туда же добавляли дрожжевую суспензию (3–4 % к массе зерна), солевой раствор и воду (17–20 % к массе зерна). Замес теста осуществляли в течение 15 минут до образования однородной массы (без комков и следов непромеса). Замешенное тесто ставили на брожение в теплое место, тесто бродило 1,5–2 часа.

Выброженное тесто разделявали вручную, куску теста придавали слегка продолговатую форму и укладывали массой по 100 граммов швом вниз в формы, смазанные

растительным маслом, для последующей расстойки и выпечки. Формы с тестом подвергались окончательной расстойке в термостате при температуре 36 – 38 °С и относительной влажности воздуха 70 – 75 % в течение 45 минут. Выпечка осуществлялась в печи при температуре 190 – 200 °С 35–40 минут. После выпечки изделия вынимали из форм. Выпеченные изделия охлаждали 5–10 минут и через 6 часов после выпечки проводили сравнительный анализ органолептических и физико-химических показателей выпеченного хлеба.

На основании анализа органолептических и физико-химических показателей, полученных в результате пробной выпечки хлеба из пророщенных (при разных температурных режимах) зерен пшеницы, можно сделать вывод о том, что качественный хлеб получается при температуре проращивания зерна в 20 – 23 °С.

В процессе проведения сравнительного анализа органолептических и физико-химических показателей выпеченного хлеба из зерна, пророщенного в водопроводной и активированной воде был сделан вывод о том, что на качество хлеба влияет качество воды. Хлеб, полученный из зерна, пророщенного в активированной воде, менее качественный (т.к. его росток более 1,5 мм) по некоторым органолептическим и физико-химическим показателям.

Выводы по результатам работы.

1. Определенные физико-химические условия проращивания зерна (температура 20 – 23 °С и использование активированной воды) интенсифицируют предварительный процесс подготовки зерна пшеницы за счет сокращения продолжительности проращивания (с 40 до 24 часов).

2. Качество зернового хлеба, приготовленного по новой технологии без использования муки, зависит от физико-химических условий проращивания зерна.

В результате проведенных исследований разработан рациональный способ приготовления хлеба из биоактивированного зерна пшеницы, отличающийся сокращением продолжительности подготовки зерна.

Литература

1. Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства. Текст. /Л. Я. Ауэрман. 9-е изд., перераб. и доп. – СПб. : Профессия, 2002. – 416 с.

2. Бастриков, Д. Изменение биохимических свойств зерна при замачивании. Текст. / Д. Бастриков, Г. Панкратов // Хлебопродукты. 2006. – № 1. – С. 40 – 41.

3. Бастриков, Д. Новый продукт из цельного зерна пшеницы. Текст. /Д. Бастриков, Г. Панкратов // Хлебопродукты. 2006. – № 4. – С. 36 – 37.

4. Иванов, Г. Безмучной хлеб. Текст. / Г. Иванов // Хлебопродукты. –1998: – № 10. – С. 10 – 11.

5. Казанская, Л. Новые сорта хлеба с пищевыми волокнами. Текст. / Л. Казанская, Л. Кузнецова, Г. Мельникова // Хлебопродукты. 1998. – № 2. – С. 16.

6. Козубаева, Л. А. Изменение свойств зерна пшеницы при его подготовке для получения зернового хлеба. Текст. / Л. А. Козубаева, В. Л. Злочевский, С. И. Конева // Известия вузов. Пищевая технология. 2002. – № 5 – 6. – С. 15 – 16.

7. Козубаева, Л. Подготовка зерна пшеницы к диспергированию. Текст. / Л. Козубаева, С. Конева // Хлебопродукты. 2002. – № 7. – С. 22 – 23.

8. Техника и технология хлебопекарного производства. Учебник./Н. В. Оболенский, М. И. Дулов и др. под ред. проф. Оболенского Н. В. – Н. Новгород: НГСХА. 2009, – 404 с.

9. Интернет-ресурсы: mail.ru, yandex.ru

10. Журналы «Хлебопечение России», 2010–2011 г.

INTENSIFICATION OF PRELIMINARY PREPARATION OF CEREAL CULTURES IN CONDITIONS OF DEVELOPMENT OF NEW TECHNOLOGY

A. Y. Veselova, the senior teacher of special disciplines of college of food technologies, the Nizhniy Novgorod state engineering-economic Institute

Annotation. The given research offers a possible way of permit of a problem of an intensification of process of grain germination, as innovative raw material for manufacture of a new type of bread of the raised food value.

Reduction of the period of preparation of grain at grain production of bread will allow to improve a microbiological condition of grain and bread that will lead to supplying of microbiological and ecological safety of made bread.

The idea of an intensification preparation of grain in conditions of development of the new «know-how» of a grain product is to the actual and has important theoretical and practical meaning at the given stage of progress innovative economics.

Keywords: The bioactivated grain, germination, the activated water, a temperature mode, диспергирование, intensification.

ПРОЦЕССЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Е. В. Воронов, к.э.н., доцент кафедры «Технический сервис» ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»

Аннотация. В настоящее время материально-техническая база в большинстве сельскохозяйственных организаций морально и физически устарела. Если в годы социализма обновление машинно-тракторного парка шло по линии государственных поставок, то на сегодняшний день сельхозпредприятия сами участвуют в процессе воспроизводства. Ввиду того, что отечественное машиностроение находится в глубоком кризисе, а импортная техника очень дорогостоящая, руководители хозяйств решают каким образом заменить устаревшую технику и использовать новую с учетом сложившейся ситуации.

Ключевые слова: машинно-тракторный парк, воспроизводство, сельскохозяйственная организация, машинно-технологическая станция, сельскохозяйственный потребительский кооператив.

Современная социально-экономическая ситуация в мире предопределяет необходимость ускоренного развития национального сельскохозяйственного производства. Это особенно важно в связи с мировым продовольственным кризисом, вызывающим необходимость решения вопросов продовольственной безопасности страны.

Машинно-технологические ресурсы агрокомплекса в современном сельском хозяйстве используются недостаточно и поставить их на службу интенсивному сельско-

хозяйственному производству – задача первостепенной важности.

Одним из самых важных условий организации высокоэффективного ведения сельскохозяйственного производства является рациональный процесс воспроизводства технической базы на основе достижений научно-технического прогресса. Особо в этом смысле выделяется растениеводство, где занято наибольшее количество машин и оборудования.

С самого начала человеческой истории люди стремились найти пути и средства, с помощью которых было бы возможно делать работу проще и быстрее. Первоначально в роли инструментов выступали камни, кости животных. Ускорился процесс создания более производительных орудий труда тогда, когда были открыты металлы.

В конце 19 века в области сельского хозяйства начали использовать паровой двигатель, далее двигатель с внутренним сгоранием.

Первые тракторы в СССР были выпущены в 1923 году («Фордзон-Путиловец»). С 1930 года в СССР налажено массовое производство тракторов, что дало возможность в 1932 году отказаться от их импорта. С этого времени началось бурное развитие машиностроения в СССР.

Таблица 1. – Производство отдельных видов продукции машиностроения в СССР

Наименование продукции	1928 г.	1940 г.	1950 г.	1960 г.	1970 г.	1972 г.
Тракторы, тыс. шт.	1,3	31,6	116,7	238,5	458,5	477,8
Плуги, тыс. шт.	0,5	38,4	121,9	149,1	211,7	223,1
Сеялки, тыс. шт.	0,6	21,4	117,7	111,9	163,5	144,5
Комбайны зерноуборочные, тыс. шт	-	12,8	46,3	59,0	99,2	95,7

Количество выпускаемой продукции в машиностроении для сельскохозяйственного производства ежегодно увеличивалось, что неотъемлемо сказывалось на сокращении ручного труда при производстве сельскохозяйственной продукции.

Начиная 1990-х годов, ситуация в тракторостроении в нашей стране изменилась в негативную сторону. За время с 1992 года по 1995 год количество выпускаемых тракторов, комбайнов сократилось в несколько раз. В настоящее время по этому показателю наша страна оказалась на уровне 30-х, 40-х годов прошлого столетия.

В свою очередь, неотъемлемо снижалась площадь обрабатываемых земель, которая в настоящее время составляет 60 млн га (для сравнения в начале 90-х годов 20-го столетия этот показатель был около 110 млн га).

В связи с переходом на рыночные отношения многие сельскохозяйственные товаропроизводители были не готовы к восприятию самостоятельного воспроизводства технической базы, так как во время социализма этим вопросом в основном занималось государство.

После развала СССР большинство предприятий практически полностью приостановили приобретение техники и многие годы продолжали работать на имеющейся. Однако это не могло продолжаться бесконечно, так как срок службы тракторов и комбайнов находится в пределах 6 – 12 лет.

Острая необходимость развития концепции рационального воспроизводства технической базы в сложившихся условиях появилась несколько лет назад. Многие ученые занимались данной проблематикой, однако единой политики применительно к разного вида предприятий с различными доходами пока не существует.

Мы определили ряд основных факторов, которые влияют на воспроизводство технической базы в растение-

водстве аграрного сектора экономики, и проранжировали их с помощью мнений специалистов и руководителей сельскохозяйственных организаций (рис. 1).



Рис. 1. Ранжирование факторов, влияющих на воспроизводство технической базы в АПК

На первое место мы поставили такой фактор, как острая необходимость воспроизводства технической базы в сельскохозяйственных организациях, так это напрямую влияет на производственные процессы. Далее мы рассматривали доходы предприятий, которые можно направлять на различные пути развития.

В связи с тем, что в последние несколько лет из сел и деревень происходит постоянный отток рабочей силы, встала острая проблема в комплектовании рабочих мест квалифицированными рабочими кадрами. Дефицит рабочей силы по трактористам-машинистам по Нижегородской области составляет более тысячи человек, поэтому

многие руководители склоняются к приобретению более высокопроизводительной техники, несмотря на то, что область её применения по некоторым видам работ при производстве продукции растениеводства ограничена.

Далее рассматривались такие факторы, как сумма залогового имущества предприятия, которая влияет в первую очередь на приобретение техники по лизингу, а также политику государства и риски.

Необходимо обратить внимание на структуру машинно-тракторного парка в сельскохозяйственных организациях (рис. 2).

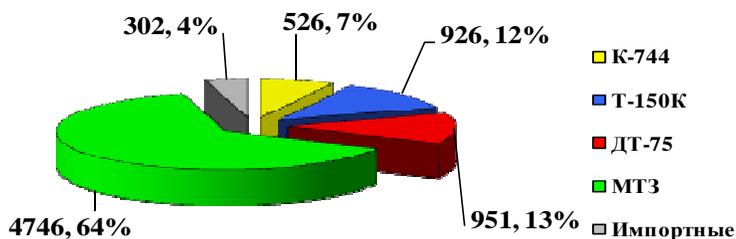


Рис. 2 . Структура парка тракторов в сельскохозяйственных организациях Нижегородской области в 2010 г., ед./%

По тракторам основную часть составляют машины Белорусского производства, которые неплохо зарекомендовали себя на наших полях. Под эти марки тракторов во многих предприятиях имеется ремонтная база, они наиболее неприхотливы к топливу нашего производства. Однако машин пятого класса и выше в Белоруссии практически не производится.

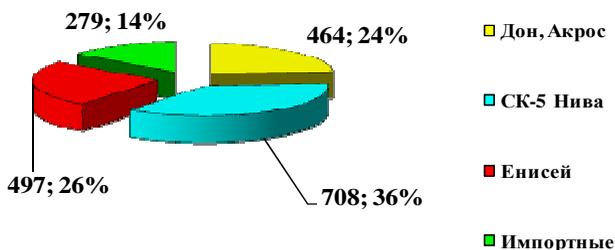


Рис. 3. Структура парка зерноуборочных комбайнов в сельскохозяйственных организациях Нижегородской области в 2010 г., ед./%

По зерноуборочным комбайнам до сих пор большой процент занимают машины СК-5 Нива, которые в настоящее время устарели как морально, так и физически. Износ по этим машинам составляет 85% и выше.

Качественное улучшение техники способствует снижению нагрузки на каждую машину, ускорению проведения работ и тем самым увеличению производства продукции, улучшению ее качества, снижению затрат на единицу продукции.

В соответствии со «Стратегией машинно-технологической модернизацией сельского хозяйства России на период до 2020 года» весь тракторный парк в физическом исчислении должен составить 900 тыс. ед. (в 2009 г. 330 тыс. шт. или 1,61 усл. тр./100 га).

В настоящее время в Нижегородской области 32 района из 48 по количеству условных тракторов на 100 га пашни находятся ниже среднероссийского уровня, что

подчеркивает слабую техническую вооруженность сельскохозяйственных организаций и необходимость разработки программы технического воспроизводства при поддержке региональных властей. Если сравнивать рассмотренные показатели с развитыми странами Европы, то они ниже в два и более раз.

Таблица 2. – Группировка районов Нижегородской области по оснащению тракторов в 2009 г. (усл. тр./100 га пашни)

Группы районов по количеству тракторов (усл. тр./100 га пашни)	Число районов	В среднем на один район в группе (усл. тр./100га)	В среднем на один район пашни (га)	В среднем на один район тракторов (усл. тр.)
<1,0	13	0,79	18144	226
от 1,0 до 1,2	9	1,10	24469	220
от 1,2 до 1,4	6	1,28	25478	201
от 1,4 до 1,6	4	1,51	33331	219
от 1,6 до 2,0	7	1,81	28535	156
свыше 2,0	9	2,42	35822	145

За последние десять лет количество приобретаемой техники ежегодно меньше списанной в несколько раз. Если в советские времена государство обеспечивало поставку сельскохозяйственной техники, даже иногда в избыточном от необходимого количестве, то в настоящее время хозяйства приобретают технику самостоятельно по очень высоким ценам, во многих сельскохозяйственных организациях новых тракторов и комбайнов нет уже многие годы.

В современной «кризисной ситуации» низкой платежеспособности производителей сельскохозяйственной продукции и крайне ограниченного обновления парка ма-

шин резко возрастает роль технического сервиса и ремонта, способного продлить срок их службы.

Рост цен на новые машины заставил сельскохозяйственных товаропроизводителей продлить сроки эксплуатации техники более чем амортизационный за счет ее ремонта. В результате значительно увеличились объемы ремонтных работ, но, в связи с плохим финансовым состоянием, владельцы техники были вынуждены экономить средства за счет уменьшения выбраковок деталей, сокращением затрат на ремонт производственных помещений и оборудования. Все это привело к низкому качеству ремонта техники и увеличению простоев по устранению ее отказов, растягиванию сроков работ, ухудшению их качества, снижению плотности механизированных работ (сокращению состава технологических операций) и, как следствие, – еще большему увеличению производственных затрат.

В настоящее время техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники осуществляется по трём направлениям:

- максимально возможный по объёму и сложности ремонт в центральных ремонтных мастерских сельскохозяйственных организаций;
- капитальный ремонт двигателей, топливных насосов, электрооборудования и других узлов отечественного производства (СНГ) на предприятиях, находящихся в районных и областных центрах;
- техническое обслуживание и ремонт импортной техники в областных центрах.

Сельскохозяйственные товаропроизводители из-за высокой стоимости ремонта не всегда готовы оплатить услуги и отказываются от проведения ремонтных работ (услуг) на машинно-технологических станциях, имеющих достаточные производственные мощности для проведения

ремонтных работ, возможности проведения послеремонтной обкатки и т.п.

В странах Западной Европы и США основу сельскохозяйственного производства составляют семейные фермы. Фермеры приобретают весь набор машин, необходимый для механизированного и автоматизированного производства сельскохозяйственной продукции.

Производительность многих современных машин такова, что их необходимая сезонная загрузка превышает размеры не только мелких, но и средних ферм. В то же время их цены измеряются десятками и сотнями тысяч долларов США и имеют тенденцию к росту, увеличивая (через амортизацию) себестоимость продукции. Все это вынуждает фермеров искать пути повышения загрузки машин (тем самым, снижая удельные амортизационные отчисления себестоимости единицы продукции) через совместное их использование.

Рядом живущие фермеры договариваются о создании машинного ринга. Они сообщают друг другу о том, какие у них на фермах имеются не полностью загруженные машины и в какое время они могли бы выполнять на них работы для других. Каждый из фермеров-членов машинного ринга нанимает коллег, и те на своих машинах выполняют необходимую работу. Возникает как бы круговая помощь (отсюда и название «ринг», «кружок», «кольцо»). Более точное согласование сроков и контроль выполнения работ осуществляется через диспетчерскую машинного ринга.

Целесообразность такого варианта организации использования техники, особенно дорогой, высокопроизводительной, специализированной, очевидна. Фермерам-членам машинного ринга уже не обязательно иметь полный набор техники, это экономит финансовые средства,

снижает амортизационные отчисления и себестоимость продукции.

Как показал опыт, для отечественного сельскохозяйственного производства одним из наиболее приемлемых объединений подобного вида являются машинно-технологические станции, хотя еще основная часть их находится на стадии становления и обустройства. Приемы, методы и показатели их работы представляют исключительный интерес и могут быть положены в основу нового направления технического перевооружения современного сельскохозяйственного производства.

Машинно-технологические станции – это предприятия, созданные для технической и организационной помощи предприятиям (постановление Правительства РФ от 04.02.97 № 127 «О мерах по развитию сети машинно-технологических станций для обслуживания сельскохозяйственных производителей»). К функциональным обязанностям станций относятся техобслуживание и ремонт сельхозтехники, выполнение сельскохозяйственных работ (пахота, сев, уборка, внесение удобрений, погрузочно-разгрузочные работы, агромелиоративные и другие работы), первичная переработка сельхозпродуктов и их хранение.

Объективная необходимость создания предприятий типа МТС возникает там, где производители сельскохозяйственной продукции бывают не в состоянии самостоятельно справиться со всем объемом, как полевых работ, так и работ по обслуживанию соответствующей техники.

В настоящее время имеется необходимость освоить передовой опыт развития и улучшения производственно-технологической деятельности МТС ряда регионов России: Белгородской, Калужской, Ростовской, Воронежской, Новосибирской областей, республик Башкортостан, Татарстан, Краснодарского и Ставропольского краев.

Наиболее перспективными, как показал опыт многих регионов, являются МТС двух моделей:

- в составе агропромышленных предприятий (агрофирм, агрокомбинатов и т.п.), выполняющих полный цикл производства продукции;

- на подряде, выполняющих работы по заказам сельскохозяйственных товаропроизводителей и подкрепленные реальной экономической поддержкой со стороны регионального бюджета.

С нашей точки зрения, каждая из моделей имеет право на существование. Ввиду того, что многие МТС нашей страны при функционировании сталкиваются с такими проблемами, как непредсказуемость поведения сельскохозяйственных товаропроизводителей относительно двустороннего сотрудничества, слабая поддержка со стороны административных органов управления, невысокие доходы от производственно-хозяйственной деятельности, мы предлагаем создавать региональные сельскохозяйственные потребительские обслуживающие кооперативы. По своей сути они содержат МТС в количестве одного из членов кооператива. Данные формирования имеют как минимум одно преимущество перед отдельно функционирующими МТС, которое заключается во взаимозаинтересованности в работе как отдельных сельхозтоваропроизводителей, так и непосредственно машинно-технологической станции, ввиду того, что кооператив является организацией, где на Общем собрании каждое юридическое лицо имеет один голос. Анализ литературных источников показывает, что рассматриваемые нами кооперативы в нашей стране в настоящее время практически не существуют.

По нашему мнению, одной из рассматриваемых моделей может стать кооператив, указанный на рис. 4. Согласно Закону «О сельскохозяйственной кооперации» членами сельскохозяйственного потребительского кооперати-

ва могут стать как юридические, так и (или) физические лица. Предполагается оформлять членство в кооперативе у сельскохозяйственных организаций за единицу, а фермерам и подсобным личным хозяйствам согласно условному количеству человек. Следует также отметить, что сельскохозяйственные предприятия-гиганты (различные холдинги и т.д.) скорее всего не будут являться членами рассматриваемого кооператива, так как в большинстве случаев они имеют свою большую ремонтную базу и достаточное количество единиц машинно-тракторного парка.

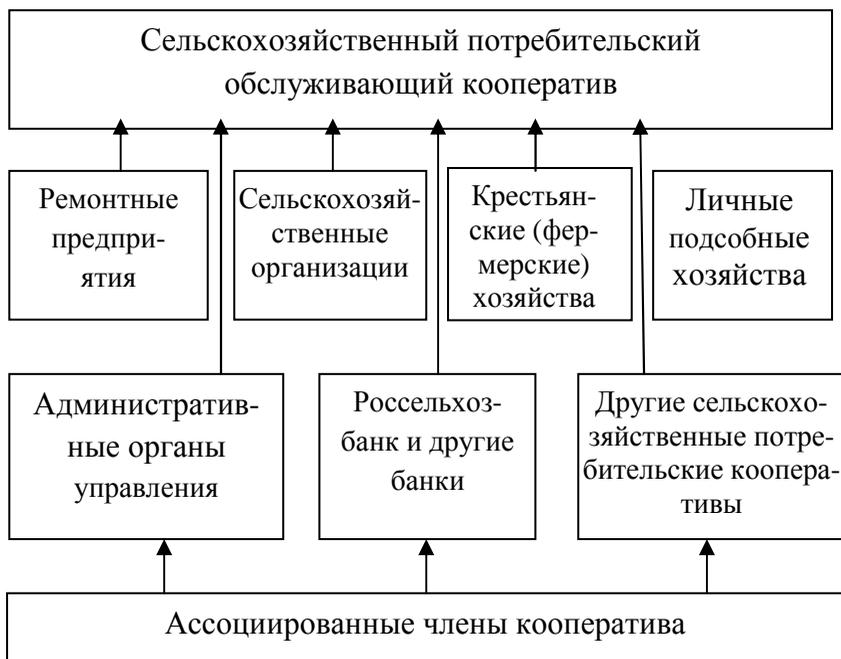


Рис. 4. Модель сельскохозяйственного потребительского обслуживающего кооператива на районном уровне

Ввиду того, что организация и функционирование данного формирования – это довольно большой и сложный

механизм, приведем некоторые основные составляющие его существования.

Очередность выполняемых механизированных работ в сельскохозяйственных организациях машинами, которые имеются в недостаточном количестве, следует проводить согласно объему паевого вклада, но не более установленного Общим собранием временного отрезка.

Стоимость выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту используемой в кооперативе техники предлагаем выполнять пропорционально нормативам по регламентированным работам с учетом часовой тарифной ставки, принятой на Общем собрании, и коэффициентов сложности выполняемых работ.

Все нормативы и внутрикооперативные выплаты должны быть четко прописаны в Уставе сельскохозяйственного потребительского обслуживающего кооператива.

Учитывая то, что доход кооператива в целом распределяется между членами кооператива, в Уставе необходимо прописать стратегию развития, которая была бы направлена на техническую модернизацию производства сельскохозяйственной продукции, а также ремонтных предприятий.

Предложенная модель кооператива позволяет решать производственные вопросы сообща, использовать частную технику на различных предприятиях, а значит, более рационально вести сельскохозяйственное производство.

Дорогостоящую технику, которая используется сельхозтоваропроизводителями в разовом режиме или ее годовая загрузка обеспечивает работы по всем хозяйствам, планируется приобретать сообща. Сумму вклада каждого предприятия необходимо определять исходя из его производственной мощности.

Литература

1. Герасимов, В. С. Основные факторы, влияющие на эффективную работу машинно-технологических станций в современных технологических условиях / В. С. Герасимов, А. Н. Русаков, С. А. Буряков, К. Е. Бирюков // Машинно-технологическая станция. 2010. – № 4.

2. Наличие тракторов, сельскохозяйственных машин и энергетических мощностей в Нижегородской области на 1 января 2011 года: статистический бюллетень [электронный вариант]. – Н. Новгород, 2011. – 31 с.

PROCESSES OF REPRODUCTION OF TECHNICAL BASE IN THE AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

E. V. Voronov, the candidate of economic sciences, the docent of the chair «Technical service», the Nizhniy Novgorod State engineering-economic Institute.

Annotation. Now material bases in the majority of the agricultural organizations morally and physically obsolete. If within socialism updating of car-tractor park went on a line of the state deliveries as of today agricultural productions participate during reproduction. Whereas the domestic mechanical engineering is in deep crisis, and import techniques very expensive heads of facilities decide how to replace the out-of-date techniques and to use new in view of the developed situation.

Keywords: car-tractor park, reproduction, the agricultural organization, car-technological station, agricultural consumer cooperative society.

КОМПЛЕКС ЗЕРЕН ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР КАК ОСНОВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ХЛЕБА НУТРИЕНТАМИ

О. В. Головачева, преподаватель специальных дисциплин института пищевых технологий – филиал ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»

Аннотация. В условиях дефицита микронутриентов: витаминов, макро- и микроэлементов – проблема производства обогащенных продуктов питания, основным из которых является хлеб, становится наиболее актуальной. Данная статья предлагает как один из эффективных способов разрешения этой проблемы использование в качестве основного сырья для изготовления хлебных изделий зерновые смеси и представляет опытную разработку зерновой многокомпонентной смеси «Сто зерен». Проведенные исследования показали целесообразность и оптимальность сочетания компонентов смеси и возможность практического использования данного сырья в хлебопекарном производстве.

Ключевые слова: микронутриенты, многокомпонентная смесь, пищевая и биологическая ценность, пробная выпечка.

Идея витаминизации продуктов питания признана во всем мире. Не только в большинстве развитых, но и во многих развивающихся странах обогащение продуктов питания регламентируется законодательством. Количество нутриентов, добавляемых к обогащаемым продуктам, определяется государственными законами, указывается на индивидуальной упаковке и строго контролируется органами государственного надзора. Законодательно регламентировано обогащение витаминами В₁, В₂, РР и желе-

зом, а также макро- и микроэлементами таких продуктов, как мука, хлебобулочные изделия.

Во многих странах даже действуют национальные программы по борьбе с дефицитом микронутриентов. Россия также входит в число стран, население которых испытывает дефицит микронутриентов. В письме от 25 января 2005 года Службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека «О профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом микронутриентов» отмечено, что «...для взрослого населения характерна высокая распространенность заболеваний (болезни щитовидной железы, остеопороз, анемии, другие болезни обмена веществ), связанных с нарушением питания и недостаточного поступления микронутриентов с пищей».

Таким образом, устранение дефицита микронутриентов: витамина А, железа и йода – актуальная задача индустрии питания России.

В области хлебопечения проблема недостатка микронутриентов стоит очень остро, так как переработка зерна пшеницы и ржи на муку сопровождается существенными, неизбежными потерями важных биологически активных веществ: витаминов, минеральных веществ, удаляемых вместе с оболочкой зерна; традиционные же технологии производства хлеба используют в качестве основного сырья муку.

Одним из эффективных способов разрешения этой проблемы, на наш взгляд, является использование в качестве основного сырья зерновых смесей. Правильно подобранные и специально подготовленные ингредиенты зерновых смесей являются источником дефицитных или жизненно необходимых составляющих для полноценного питания человека, в том числе различных микроэлементов и витаминов, углеводов, насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, клетчатки и белков высокой энергетической

ценности. Важной особенностью зерновых смесей является их повышенная способность гидратации. Тесто с такими зерновыми смесями обладает значительной водопоглотительной способностью, что позволяет связывать свободную воду в тесте. В свою очередь, это приводит к уменьшению упека, к значительному приросту веса продукции и к сильному уменьшению потери влаги при хранении готовой продукции – к замедлению черствения.

Не требует специальных пояснений биологическая и питательная ценность овсяных, ржаных, ячменных и пшеничных хлопьев или отрубей – их полезность описана в медицинской и популярной литературе. Крупы из пророщенной ржи, пшеницы, особенно кукурузные, являются очень ценной добавкой в хлебе, имеют большую питательную ценность, кроме того, придают хлебу оригинальный вкус настоящего хлеба, содержат большую группу витаминов и полезных микроэлементов. Семена льна, которые применяются в зерновых смесях, содержат особо ценные жиры группы ОМЕГА-3 и аминокислоты, необходимые организму, очень благотворно влияют на обмен веществ и снижают холестерин в крови. Таким образом, приходим к выводу: применение зерновых смесей позволяет значительно улучшить вкусовые качества изделий и витаминизировать их, придать им лечебные свойства.

Данная статья представляет результаты опытной разработки нового вида сырья для производства хлебных изделий, в составе которого – комплекс зерен злаковых культур, обогащенных микронутриентами. Эта зерновая многокомпонентная смесь получила название «Сто зерен».

В состав смеси входят следующие компоненты: мука пшеничная с различными цельными и цельносомлотыми или дроблеными семенами злаковых и бобовых

культур, крупа из пророщенных ржи и пшеницы, пшеничная клейковина и другое дополнительное сырье.

Предмет исследования – пищевая, биологическая и энергетическая ценность данной смеси и образцов хлеба, полученных в результате пробной выпечки.

Проанализируем пищевую и энергетическую ценность злаковых культур, которые вошли в данную смесь (табл. 1) и их полезные свойства (табл. 2).

Таблица 1. – Пищевая и энергетическая ценность злаковых культур

Наименование сырья	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
Семена льна	21,00	41,0	6,0	480
Семена тыквы	120,92	441,45	18,84	559
Семена подсолнечника	83,12	463,14	45,60	584
Семена гороха	8,80	0,68	27,11	124
Ячменные хлопья	9,80	3,6	79,40	355
Кукурузная крупа	8,30	1,2	71,00	328

На следующей стадии исследования был произведен анализ органолептических и физико-химических показателей смеси зерновой многокомпонентной «Сто зерен» (табл. 3).

Вывод: органолептические и физико-химические показатели по результатам проведенного анализа соответствуют требованиям ТУ.

Далее был проведен анализ пищевой и энергетической ценности смеси зерновой многокомпонентной «Сто зерен» на предмет наличия питательных веществ (табл. 5).

Таблица 2. – Полезные свойства злаковых культур

Наименование компонента	Полезные свойства
Семена льна	Содержат витамины F, A, E, полиненасыщенную жирную кислоту Омега-3
Семена тыквы	содержат 30 – 50 % ценного растительного масла, 28 % белка, богаты клетчаткой, полиненасыщенными жирными кислотами Омега-3 и Омега-6, витаминами A, E, B ₁ , B ₂ , B ₄ , макро-и микроэлементами (фосфор, кальций, магний, цинк, железо) и другими веществами
Семена подсолнечника	Содержат витамины D, A, E. В семечках высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот, что способствует снижению уровня вредного холестерина в крови
Семена гороха	Содержат минеральные соли (калий, натрий, магний, кальций, железо, фосфор, йод), активные липотропные, противосклеротические вещества такие, как холин и инозит
Ячменные хлопья	Содержат калий, кальций, фосфор, железо, йод, витамины B ₁ , B ₂ , PP, пищевые волокна, которые применяют для очистки организма людям с избыточной массой тела и сахарном диабете
Кукурузная крупа	Является источником растительного белка, углеводов и энергии при одновременно низком содержании жиров. Содержится большое количество крахмала, сахаров, клетчатки и витаминов E, B ₁ , B ₂ , PP, кальция, магния, фосфора и железа
Аскорбиновая кислота	Витамин C, необходимый для образования внутриклеточного коллагена, требуется для укрепления структуры зубов, костей и стенок капилляров. Участвует в окислительно-восстановительных реакциях, метаболизме тирозина, превращении фолиевой кислоты в фолиниевую, метаболизме углеводов, синтезе липидов и белков, метаболизме железа, процессах клеточного дыхания. Снижает потребность в витаминах B ₁ , B ₂ , A, E, фолиевой кислоте, пантотеновой кислоте, способствует повышению устойчивости организма к инфекциям; улучшает абсорбцию железа

Таблица 3. – Органолептические показатели смеси зерновой многокомпонентной «Сто зерен»

Наименование показателя	Показатель
Внешний вид	Неоднородная сыпучая смесь с присутствием зерен подсолнечника, тыквы, гороха, льна, кукурузы, кунжута; ржаных, овсяных и пшеничных хлопьев; крупы из пророщенных ржи и пшеницы, а также других бобовых и злаковых культур
Цвет	От бежевого до светло-коричневого с сероватым оттенком
Вкус	Свойственный данному виду смеси, без постороннего привкуса
Запах	Не затхлый, не плесневелый, без постороннего запаха

Таблица 4. – Физико-химические показатели смеси зерновой многокомпонентной «Сто зерен»

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля влаги, % не более	15,0
Массовая доля металломагнитной примеси, мг на 1 кг	3,0

Таблица 5. – Пищевая и энергетическая ценность смеси зерновой многокомпонентной «Сто зерен»

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
14,9	14,1	48,1	373,0

На основании данного анализа можно сделать вывод: по состоянию белкового и углеводно-амилазного

комплексов смесь зерновая многокомпонентная обладает высокой энергетической ценностью.

На следующем этапе была проведена пробная выпечка хлеба на основе (с добавлением) смеси зерновой многокомпонентной «Сто зерен». При разработке за основу была взята рецептура хлеба пшеничного из муки 1 сорта. В опытные образцы хлеба была добавлена смесь в разном процентном соотношении (25 %, 50 %, 80 %) и на основе органолептических и физико-химических показателей, расчета пищевой и энергетической ценности выпеченного хлеба определено оптимальное процентное содержание смеси в рецептуре на новое изделие. Произведенные анализ и расчеты позволили сделать следующие выводы:

- все опытные образцы хлеба по цвету, запаху и вкусу имеют сходные показатели, но в то же время хлеб с 80 % содержанием смеси имеет более интенсивную окраску, вкус хлеба более выражен и при разжевывании чувствуется наличие зерен, что придает хлебу специфический для данного вида вкус;

- опытный образец с содержанием смеси обладает более высокой пищевой и энергетической ценностью за счет наличия белков, жиров и углеводов, важных для организма человека.

В результате проведенного исследования было установлено:

- 1) смесь зерновая многокомпонентная «Сто зерен» – идеально сбалансированное сырье по своему химическому и энергетическому составу и полезным свойствам;

- 2) разработка смеси зерновой многокомпонентной «Сто зерен» – один из эффективных способов разрешения проблемы дефицита нутриентов.

- 3) смесь зерновая многокомпонентная «Сто зерен» (с 80 % содержания) рекомендуется для выработки хлебо-

булочных изделий, обладающих пищевой и энергетической ценностью и полезными свойствами.

Литература

1. Поландова, Р. Д. Технология хлеба: Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий: Учебник для вузов: В 3 ч.: Ч 1. / Р. Д. Поландова, И. В. Матвеева, Л. И. Пучкова. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 520 с.
2. Пащенко, Л. П. Комбинированная смесь для выработки хлебобулочных изделий / Л. П. Пащенко, И. А. Никитин, Ю. В. Васильева, М. В. Лагоденко // Хлебопечение России. – 2004. – № 4. – С. 19 – 21.
3. Интернет-ресурсы mail.ru, yandex.ru
4. Журнал «Хлебопечение России» 2010 – 2011.
5. Техника и технология хлебопекарного производства. Учебник. / Н. В. Оболенский, М. И. Дулов и др. под ред. проф. Оболенского Н. В. – Н.Новгород: НГСХА. 2009, – 404 с.

COMPLEX OF GRAINS OF CEREAL CULTURES AS THE BASIC RAW MATERIAL FOR ENRICHMENT OF BREAD NUTRIENTS

O. V. Golovachyova, the senior teacher of special disciplines of college of food technologies, the Nizhniy Novgorod state engineering-economic Institute

Annotation. In conditions of deficiency micronutrients: vitamins, macro- and microcells the problem of production of enriched food stuffs, basic of which is bread, becomes the most actual. Given article offers as one of effective ways of permit of this problem use as the basic raw material for manufacturing grain products grain mixtures and represents skilled development of a grain multicomponent mixture « Hundred

grains». Carried out the expediency and an optimality of a combination of components of a mixture and a possibility of practical use of the given raw material in a baking production have shown research.

Keywords: micronutrients, a multicomponent mixture, food and biological value, trial batch.

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОЛОЖЕНИЯ НА АЭРОДИНАМИКУ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ

Е. В. Королев, к.т.н., профессор кафедры «Тракторы и автомобили» ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»;

А. В. Балыкин, С. И. Корженовский, ОАО «АВТОВАЗ»

Аннотация. По результатам испытаний в аэродинамических трубах определена степень влияния параметров положения на аэродинамические характеристики легковых автомобилей. Испытаниям подвергались полномасштабные объекты и масштабные модели.

Ключевые слова: коэффициент лобового сопротивления воздуха; коэффициент подъемной силы; дорожный просвет; угол тангажа; боковые стекла; каналы системы охлаждения.

К параметрам положения относят те, которые изменяют положение автомобиля относительно опорной поверхности (угол тангажа, величина дорожного просвета) или функциональное изменение ряда параметров систем вентиляции и охлаждения двигателя (открытие или закрытие окон, каналов). Установку или снятие колесных колпаков, наружных зеркал также отнесем к параметрам поло-

жения. Таким образом, параметры положения не изменяют внешнюю форму автомобиля.

Проанализированы результаты аэродинамических испытаний легковых автомобилей, произведенных за последние два десятилетия как отечественным автопромом, так и основных массовых моделей зарубежных автомобильных фирм.

Основная масса результатов получена продувкой натуральных объектов в полномасштабной аэродинамической трубе аэродинамического комплекса ОАО «АВТОВАЗ». Используются результаты испытаний в аэродинамической трубе КГТУ им. А. А.Туполева с масштабными моделями легковых автомобилей. Обе трубы замкнутого типа с обратным каналом, но рабочую часть первой имеет возможность трансформации из закрытой в $\frac{3}{4}$ открытую. Казанская аэродинамическая труба имеет открытую рабочую часть. Многолетняя совместная работа показывает на хорошую сходимость результатов испытаний.

Влияние величины дорожного просвета

Изменение величины дорожного просвета происходит постоянно во время эксплуатации легкового автомобиля в зависимости от загрузки автомобиля или под действием динамического фактора – колебаний кузова при движении по неровностям дорожного полотна. При этом изменяется угол тангажа (угол атаки кузова автомобиля). Угол тангажа определяется как угол между опорной поверхностью и линией днища. Угол атаки является понятием авиационной аэродинамики, где его определение не представляет особого труда. Для легкового автомобиля алгоритма определения угла атаки пока не существует. При изменении угла тангажа возможно оперировать абсолютными величинами, но для угла атаки только относительными – его изменениями.

При экспериментах с масштабными моделями величину дорожного просвета изменяют путем различной их установки относительно опорной поверхности, имитирующей земную. Для натуральных объектов изменение величины дорожного просвета достигается увеличением или уменьшением весовой нагрузки (балласта) на кузов автомобиля.

Следует учитывать различную степень аэродинамической проработки подднищевой зоны. При гладком основании величина коэффициента C_x уменьшается на 6,3 %.

Полная загрузка легкового автомобиля приводит к незначительному снижению величины аэродинамического сопротивления – в среднем на 1,8 %. Эта закономерность действительна как при экспериментах с натурными объектами, так и с масштабными моделями.

В значительной степени величина дорожного просвета влияет на изменение подъемной силы. Коэффициент аэродинамической подъемной силы увеличивается в среднем на величину 0,043. Происходит это за счет увеличения подъемной силы, действующей на переднюю ось автомобиля (коэффициент подъемной силы на передней оси увеличивается в среднем на 0,040). Характер изменения подъемной силы от величины дорожного просвета определяется поведением подъемной силы, действующей на переднюю ось. Таким образом, следует вывод о том, что при изменении дорожного просвета меняются положение застойной линии, угол атаки и, как следствие этого, аэродинамическая подъемная сила. Изменение высоты застойной линии приводит к перераспределению долей верхнего и нижнего воздушных потоков, что отражается на направлении подъемной силы и ее величине.

Влияние угла тангажа

При изменении угла тангажа от исходного (нулевого) на один градус в ту или иную сторону коэффициент

лобового сопротивления воздуха изменяется на 6 %. При изменении угла от + 2 градусов до – 1,5 градуса коэффициент C_x изменяется на 16 %.

Влияние опускания боковых стекол

При опущенных боковых стеклах аэродинамическое сопротивление легкового автомобиля увеличивается на 8,3% (в среднем величина коэффициента лобового сопротивления изменяется на 0,034). Увеличение аэродинамического сопротивления объяснимо перетеканием воздушных масс, их отклонением от направления основного воздушного потока. Такое изменение вызовет повышение расхода топлива примерно на 3–4 %.

Подъемная сила при опущенных боковых стеклах увеличивается, но незначительно. В современных условиях обеспечение комфортных условий для водителя и пассажиров не является сложной задачей при наличии кондиционера или установки климат-контроля.

Влияние установки боковых наружных зеркал

Установка боковых зеркал приводит к увеличению аэродинамического сопротивления в среднем на 7,8 % (коэффициент лобового сопротивления C_x изменяется на 0,010...0,016) .

Подъемная сила незначительно при этом уменьшается, т.к. зеркала создают сопротивление перетеканию воздушных боковых потоков в зоне передних стоек на крышу кузова. Установка на автомобиль видеокамер позволяет заменить боковые зеркала и таким образом уменьшить аэродинамическое сопротивление.

Установка колесных колпаков

Колесные колпаки уменьшают аэродинамическое сопротивление до 3 %. Изменение величины подъемной силы, а также ее перераспределение по осям автомобиля не обнаружено.

Следует учитывать тот факт, что испытания проводились без имитации вращения колес. В действительности, при вращающихся колесах и наличии поступательного движения автомобиля относительно неподвижной дороги картина обтекания, а следовательно, и значения аэродинамических характеристик будут иными.

Влияние системы охлаждения двигателя

Влияние заключается в определении зависимости аэродинамических характеристик от закрытия каналов системы охлаждения. Закрытие каналов всегда приводит к улучшению аэродинамических характеристик автомобиля – снижению значений коэффициентов лобового сопротивления C_x (в среднем на 6,5 % или на 0,022) и подъемной силы C_z (в среднем на 7,3 % или на 0,030). Из автомобилей, испытанных в аэродинамической трубе, наименьшим сопротивлением системы охлаждения обладает Dacia Logan MCV ($C_{x \text{ охл.}} = 0,005$). В качестве примера – у автомобиля ГАЗ-3110 $C_{x \text{ охл.}} = 0,040$, у ВАЗ-2108 – 0,026, у Lada-21102 – 0,007. При закрытии каналов системы охлаждения подъемная сила на передней оси уменьшается, на задней увеличивается. Изменение аэродинамического сопротивления при закрытии каналов у японских легковых автомобилей больше по величине, чем у европейских.

На изменение аэродинамических характеристик влияют расположение каналов и их суммарная площадь. Недостаточный объем массива данных не позволяет определить количественную зависимость аэродинамических характеристик от площади каналов.

Площадь каналов современных легковых автомобилей стала большей по величине. Например, у автомобиля Lada Kalina площадь каналов составляет 627 см^2 , у Lada Granta – 1042 см^2 . Основной забор воздуха для охлаждения двигателя у современных легковых автомобилей производят из-под бампера. Часто часть бампера в зоне

каналов на современных легковых автомобилях отсутствует, что способствует лучшему охлаждению двигателя.

Определение количественной оценки параметров положения позволяет, во-первых, провести их ранжирование, во-вторых, определить возможное улучшение аэродинамических характеристик легковых автомобилей и в-третьих, использовать эти знания для переноса результатов испытаний масштабных моделей на натурные объекты.

INFLUENCE OF PARAMETERS OF POSITION ON AERODYNAMICS OF THE CAR

E. V. Korolev, the candidate of technical sciences, the professor of the chair «Tractors and cars», the Nizhniy Novgorod State engineering-economic Institute;

A. V. Balykin, S. I. Korzhenovskiy, “AUTO VAS”

Annotation. By results of tests in wind tunnels the degree of influence of parameters of position on aerodynamic characteristics of cars is certain. Full-scale objects and scaled models were exposed to tests.

Keywords: factor of frontal resistance of air; factor of elevating force; a road gleam; lateral glasses; channels of system of cooling.

УВЕЛИЧЕНИЕ РЕСУРСА РАБОЧИХ ОРГАНОВ УБОРОЧНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

A. E. Крупин, преподаватель кафедры «Технический сервис» ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»

Аннотация. Необходимость упрочнения поверхностей рабочих органов уборочных сельскохозяйственных машин (сегменты, ножи) вызвана малым ресурсом этих деталей. Постоянная замена быстроизнашивающихся элементов приводит к росту затрат труда и денежных средств на поддержание техники в работоспособном состоянии, а также влечет за собой снижение производительности уборочных агрегатов в связи с простоями их в ремонте. Одним из основных факторов, влияющих на ресурс таких деталей, является износостойкость материала, из которого они изготовлены. Для увеличения срока службы рабочих органов уборочных машин предлагается хромировать их поверхности.

Ключевые слова: ресурс, изнашивание, испытание, сегмент, нож, хромирование, твердость.

Вследствие интенсивного изнашивания изменяется геометрия режущей части и общие размеры рабочих органов уборочных машин, что служит причиной нарушения агротехнических требований, увеличения потерь при уборке культур, повышения энергетических затрат и т.д. Эффективность сельскохозяйственной машины напрямую зависит от состояния ее рабочих органов, так как по показателям долговечности они являются лимитирующими. Замена изношенных элементов сопровождается большими трудозатратами, что приводит к снижению производительности труда и к неоправданным простоям техники в ремонте, а в конечном итоге – к снижению прибыли предприятия. Перечисленные факторы свидетельствуют о необходимости увеличения ресурса рабочих органов режущих аппаратов сельскохозяйственных машин.

Например, как показывают расчеты, исходя из ресурсов (по ГОСТ 3,5 га на один сегмент), цен сегментов

(около 30 руб. за сегмент) и трудоемкости выполняемых ремонтных операций, на каждые 100 га убранных культур требуется денежных затрат только на их замену не менее 1200 руб. и не менее 6 чел.-ч трудозатрат.

Ресурс рабочих органов зависит в основном от износостойкости материала рабочего органа, от скорости его перемещения относительно стеблей растений и от изнашивающей способности убираемой культуры.

Одним из способов продления ресурса деталей режущих аппаратов является повышение твердости их поверхности путем осаждения слоя хрома из электролита под действием электрического тока. К примеру, твердость термически не обработанной стали марки 45 составляет около 45 HRC, а твердость закаленной поверхности деталей из той же стали составляет 56...58 HRC. Твердость же хромированных среднеуглеродистых сталей колеблется в пределах 66...70 HRC. Значения перечисленных показателей твердости свидетельствуют о том, что детали, упрочненные осаждением хрома на их поверхность, будут иметь в условиях изнашивания явные преимущества даже относительно термически обработанных сталей.

Технологический процесс подготовки и хромирования деталей включает следующие операции: механическую обработку поверхности; промывку органическими растворителями; изоляцию участков, не подлежащих покрытию; монтаж на подвесные приспособления; обезжиривание; промывку в горячей и холодной воде; декапирование; электроосаждение покрытия.

Поверхности деталей, подлежащих хромированию после механической обработки (шлифование, полирование), должны иметь шероховатость не более 1,25 мкм.

Жировые и маслянистые загрязнения удаляют промывкой деталей в органических растворителях: бензи-

не, керосине, уайт-спирите, четыреххлористом углероде, толуоле и др.

Для изоляции поверхностей, не подлежащих покрытию, используют целлулоид, винипласт, хлорвиниловый лак, нитролак АК-20.

Электрохимическое обезжиривание деталей проводят в электролите следующего состава, г/л: едкий натрий – 30...50, кальцинированная сода – 25...30, жидкое стекло – 5...10, тринатрийфосфат – 10...15.

Режим обработки: температура раствора – 60...70 °С, плотность тока – 5...10 А/дм², продолжительность выдержки – 3...4 мин. на катоде и 1...2 мин. на аноде.

Обезжиренные детали промывают последовательно в ванне с горячей (60...70 °С) водой, а затем в ванне с холодной водой.

Декапирование – обработка поверхности металлов для удаления грязи, ржавчины, окалины и окислов. Его проводят перед гальванической обработкой металлов для очистки и активизации поверхности металлов. Обычно для декапирования используют серную либо соляную кислоты.

Декапирование деталей из черных металлов проводят в ванне хромирования. Для этого детали в течение 5...6 мин. выдерживают без тока, а затем в течение 30..90 с. при анодном токе плотностью 20...30 А/дм². В дальнейшем переключением тока на катод начинают осаждение хрома.

Декапирование можно проводить в отдельной ванне, содержащей раствор следующего состава, г/л: хромовый ангидрид – 100, серная кислота – 2...3. Температура раствора 50...69 °С.

При хромировании используют нерастворимые аноды из чистого свинца или сплава, содержащего 92...93 % свинца и 7...8 % сурьмы. Толщина анодов 8...15 мм. Аноды располагают вокруг восстанавливаемых деталей на расстоянии 40...50 мм. Для удаления пленки с

поверхности анодов один раз в смену их обрабатывают раствором (1:1) соляной кислоты с последующей промывкой в воде и зачисткой металлической щеткой.

Свойства хромовых покрытий зависят от режима осаждения хрома на поверхности металла, т.е. от катодной плотности тока и температуры электролита. Изменение плотности тока и температуры влияет на свойства осаждаемого слоя и на внешний вид осадка, который бывает серым, блестящим и молочным.

Блестящий осадок получается на катоде при средних температурах электролита 45...65 °С и широком диапазоне плотностей тока. Осадки блестящего хрома обладают наиболее высокой твердостью (600...900 кг/мм²), высокой износостойкостью и меньшей хрупкостью. Скорость осаждения хрома зависит от плотности тока и выхода по току.

После хромирования покрытия декапируют (на аноде) в том же электролите в течение 7...8 мин. при плотности тока 30...50 А/дм². После хромирования детали промывают в воде (ванна улавливания хрома).

Хромированные детали обезводороживают путем нагрева в масле или в сушильном шкафу при температуре 150...200 °С в течение 2...3 ч [1].



Рис. 1. Стандартный (слева) и хромированный ножи

Для определения эффективности применения упрочненных рабочих органов, а также для прогнозирования их ресурса в условиях эксплуатации были проведены полевые испытания. На режущий аппарат навесной ротационной косилки марки КРН-2.1 были установлены стандартные и хромированные ножи. Замеры ширины каждого ножа в трех заранее обусловленных точках производились через каждые 10 га наработки агрегата. После уборки 50 га трав результаты измерений были сопоставлены с первоначальными размерами ножей. Средние величины износов исследуемых ножей в замеряемых точках представлены в табл. 1.

Таблица 1. – Результаты эксплуатационных испытаний ножей косилки КРН-2.1

№ точки измерения	Средняя величина износа ножей по ширине, мм	
	Стандартные ножи	Хромированные ножи
1	4,39	2,42
2	1,71	1,99
3	1,58	1,16
Средняя величина износа	2,56	1,86

Анализируя полученные результаты, следует отметить, что средняя величина износа хромированных ножей по всем точкам почти на 1/3 меньше износа стандартных не упрочненных ножей.

Результаты измерений показывают, что за весь период испытаний средняя интенсивность износа хромированных ножей выше интенсивности износа стандартных. Это объясняется тем, что в процессе использования косилки ножи подвергаются изнашиванию при ударе вследствие

засоренности поля твердыми частицами (камни, проволока и т.п.).

Прямое динамическое внедрение твердой абразивной частицы в поверхность контакта создает благоприятные условия для зарождения в металле хрупких трещин, легко соединяющихся при внедрении соседних зерен абразива. В этих условиях достаточно очевидна отрицательная роль неоднородности строения и свойств поверхностного слоя, связанных со структурной неоднородностью, местным наклепом, присутствием в структуре хрупких фаз.

Учитывая все многообразие и сложность возможных условий изнашивания при ударе, нельзя ожидать аналогий между закономерностями изнашивания при ударе и скольжении [2].

Последствия воздействия на рабочие органы косилок ударных нагрузок можно наблюдать на рис. 2. Повреждения такого характера во избежание пропусков при кошении требуют замены рабочего органа.



Рис. 2. Результат ударного изнашивания ножа косилки

Для того, чтобы информация была более достоверной и полной, необходимо увеличить продолжительность испытаний и количество испытываемых образцов. Необходимо осуществить выравнивание эксперименталь-

ных данных теоретическими законами распределения случайных величин, а для оценки полученной информации планируется применение методов математической статистики и теории вероятности.

Дальнейшие лабораторные и эксплуатационные испытания также будут направлены на определение оптимальной толщины наносимого покрытия. Эти мероприятия нацелены на достижение наиболее рационального соотношения «цена – качество» хромирования. Увеличение толщины покрытия влечет к неоправданному росту себестоимости его нанесения, при незначительных улучшениях показателей износостойкости упрочненной поверхности.

Литература

1. Валовик, Е. Л. Справочник по восстановлению деталей. – М.: Колос, 1981. – 351 с.
2. Виноградов, В. М. Изнашивание при ударе. / В. М. Виноградов, Г. М. Сорокин, А. Ю. Албагачиев – М.: Машиностроение, 1982. – 192 с.

INCREASE OF THE RESOURCE OF WORKING BODIES OF HARVEST AGRICULTURAL CARS

A. E. Krupin, the teacher of the chair «Technical service», the Nizhny Novgorod State engineering-economic Institute.

Annotation. The indispensability of hardening of surfaces of working bodies of harvest agricultural cars (segments, knives) is caused by a small resource of these details. Constant replacement of high-amortized elements leads to growth of expenses of work and money resources on maintenance of techniques in an efficient condition, as well as entails decline

of productivity of harvest units in connection with their idle times under repair. One of the major factors influencing a resource of such details, wear resistance of a material of which they are made is. For an increase of service life of working bodies of harvesters it is offered to chromeplate their surfaces.

Keywords: a resource, wear process, test, a segment, a knife, chromium plating, hardness.

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРОПОННЫХ УСТАНОВОК

В. В. Купаев, аспирант кафедры «Технический сервис» ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»

Аннотация. Процесс поглощения и усвоения растениями из окружающей среды химических элементов, необходимых для их жизни, заключается в перемещении веществ из среды в цитоплазму растительных клеток и их химическом превращении в соединения, свойственные данному виду растений. Поглощение и усвоение питательных веществ (анаболизм) вместе с их распадом и выделением (катаболизм) составляют обмен веществ (метаболизм) – основу жизнедеятельности организма.

Ключевые слова: водно-воздушный режим, субстрат, конечный питательный раствор.

В сельском хозяйстве не последнее место занимает малообъемное производство (тепличное растениеводство), которое круглогодично обеспечивает население овощами, фруктами и даже красотой жизни – цветами. В теплицах выращивают растения, применяемые в медицине и косме-

тике. Применение тепличного способа выращивания растений, в отличие от открытого грунта, позволяет создать для них оптимальные климатические, питательные и прочие условия, что дает возможность увеличить урожайность в несколько раз с единицы площади, а также сократить или регулировать время созревания или роста. Климатические условия в теплице не зависят от времени года.

Гидропоника – одна из технологий тепличного способа выращивания растений, которая предусматривает большие преимущества по сравнению с обычным (почвенным) способом:

- растения всегда получают нужные им вещества в необходимых количествах, растут крепкими и здоровыми;
- корни растений никогда не страдают от пересыханий или недостатка кислорода при переувлажнении, что неизбежно происходит при почвенном выращивании;
- расход воды легче контролировать, нет необходимости поливки;
- не возникает проблемы недостатка удобрений или их передозировки;
- исчезают многие проблемы почвенных вредителей и болезней (нематоды, медведки, сциариды, грибковые заболевания, гнили и пр.), что избавляет от применения ядохимикатов;
- облегчается процесс пересадки многолетних растений – не надо освобождать корни от старой почвы, что помогает избежать их травмирования;
- исключаются все технологические операции, связанные с обработкой почвы: пахота, пропаривание, внесение удобрений, операции подогрева;
- так как растения получают только нужные ему элементы, они не накапливают вредных для человека веществ, неизбежно присутствующих в почве (тяжелые металлы, ядовитые органические соединения, радионуклиды,

избыток нитратов и др.), что очень важно для плодовых растений;

- в такой теплице чисто и опрятно, нет посторонних запахов, летающих по помещению сциарид и прочих неприятных сопутствующих почвенному выращиванию факторов.

Применять гидропонику можно и в бытовых условиях, например, при выращивании комнатных растений. При освоении немногих базовых понятий можно выращивать почти все и с гораздо меньшими трудозатратами, чем на почве, и также исключить неприятные факторы, связанные с землей в квартире.

Учитывая вышесказанное, в зависимости от степени автоматизации (приготовление, подогрев, подача питательного раствора) гидропонная технология выращивания растений – экономически выгодное предприятие. В качестве субстрата используются недорогостоящие материалы: керамзит, перлит, минеральная вата, поролон или любое инертное химическое волокно и т.д., поэтому исключаются затраты на обработку почвы. На создание микроклимата затраты присутствуют в любом случае. Экономия позволяет получить высокая урожайность при меньших капитальных вложениях и трудозатратах.

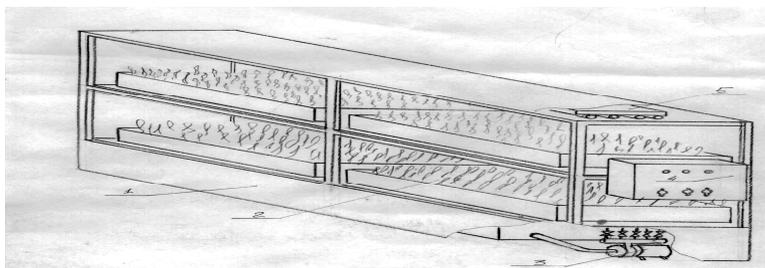


Рис. 1. Гидропонная установка:

- 1 – корпус установки; 2 – поддоны с растениями; 3 – узел поддона КПР; 4 – блок электропитания и автоматики; 5 – светильники дополнительного освещения

Данная конструкция представляет собой двухрусный стеллаж, каркас, изготовленный из деревянных брусьев, закрытый застекленными открывающимися створками. На ярусах установлены четыре поддона из оцинкованного железа 1,2x1x0,15, защищенные целлофановой пленкой. В поддоны, в качестве субстрата, укладывается керамика. Каждый из поддонов имеет сливное отверстие для отвода питательного состава, соединенные в общий коллектор. Под стеллажами располагается емкость для питательного раствора и подающий агрегат, состоящий из электронасоса и распределительного узла. На боковой стенке стеллажа расположен шкаф электропитания и автоматики. Дополнительное освещение обеспечивается ПДЛ-4x20, расположенными над каждым из поддонов (светильники имеют индивидуальные выключатели на случай неиспользования отдельных поддонов). Температура в установке поддерживается за счет подогретого раствора в емкости.

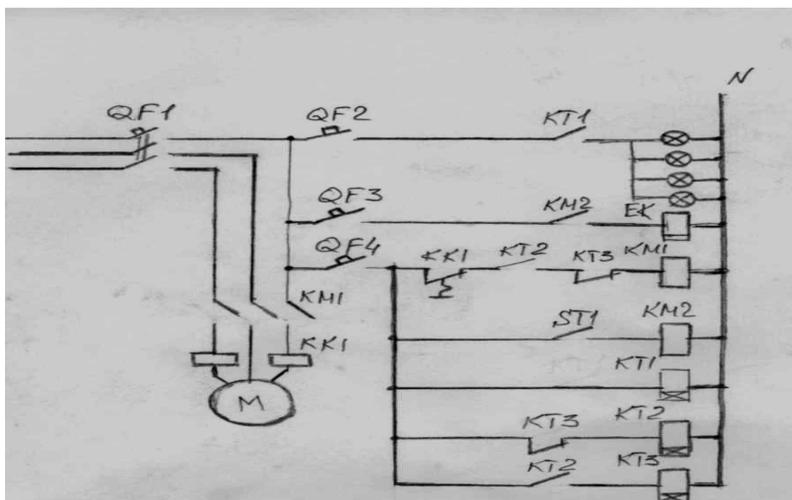


Рис. 2. Схема электрическая принципиальная

Гидропонные технологии бывают трех основных типов: капельные, когда увлажнение субстрата производится малым количеством раствора постоянно; проточные – раствор подается на некоторое время, затем отводится; капиллярные – субстрат частично погружен в раствор (этот тип обычно применяется в быту). В этой установке применен проточный способ увлажнения субстрата. Он удобен тем, что может применяться для небольших установок, легко перенастраиваться на различные виды растений. Поддоны на 0,1м заполнены керамзитом.

В емкость заливается вода с определенным количеством концентрата питательных веществ, т.е. конечный питательный раствор (КПР). Насос подает КПР в распределительный узел и управляется через реле времени ВЛ-64 и ВЛ-82. Он включается через определенное время t_1 . Распределительный узел снабжен пятью шаровыми кранами, четыре из которых служат для дозировки КПР по поддонам, пятый для перепуска. Из поддонов раствор произвольно стекает через калиброванные отверстия в общий коллектор и оттуда в растворную емкость. Подача КПР и отверстия подобраны таким образом, чтобы раствор заполнял поддоны до нужного уровня, но не переполнял их. В растворной емкости раствор подогревается ТЭНом 3,5 кВт. Регулирование температуры осуществляется терморегулятором ТПС-100. Такая же температура, соответственно, будет и в камере установки.

Управление освещением осуществляется при помощи суточного программируемого двухрежимного механического реле времени РВМС-2-24/5.

Литература

1. Трифанова, М. Ф. Основы опытного дела в растениеводстве. / М. Ф. Трифанова, П. Г. Копытко, В. Е. Ещенко. – М.: Колос, 2000. – 125 с.
2. Трунов, Ю. В. Плодоводство и овощеводство./ Ю. В. Трунов, Ю. Г. Скрипников, В. К. Родионов. – М.: Колос, 2002. – 215 с.
3. Трунов, Ю. В. Практикум по плодоводству. / Ю. В. Трунов, Н. П. Гладышев, А. С. Ульянищев.– М.: Колос, 2002. – 186 с.
4. Парахин, Н. В. Практикум по растениеводству. – М.: Колос, 2005. – 201 с.

DEVELOPMENT AND APPLICATION OF HYDROPON INSTALLATIONS

V. V. Kupaev, the post-graduate student of the chair «Technical service», the Nizhniy Novgorod State engineering-economic Institute

Annotation. Process of absorption and mastering by plants of an environment of the chemical elements necessary for their life, consists in moving substances from the environment in cytoplasm of vegetative cells and their chemical transformation into the connections which are peculiar to the given type of plants. Absorption and mastering of nutrients (anabolism) together with their disintegration and allocation (catabolism) make a metabolism (metabolism) – a basis of ability to live of an organism.

Keywords: a water-air mode, a substratum, a final nutritious solution.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО ИНТЕНСИФИКАТО- РА ДЛЯ ОЧИСТКИ МОЛОКОПРОВОДОВ

В. Ю. Матвеев, старший преподаватель кафедры «Технический сервис» ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»

Аннотация. В настоящее время существуют различные методы интенсификации очистки молокопроводов доильных установок. Мы подробно изучили пневмомеханический интенсификатор с активными рабочими органами. Ряд полученных результатов представлен в данной статье.

Ключевые слова: доильная установка, интенсификатор, вакуумметрическое давление, частота вращения.

Качество заготовленного на фермах молока определяет его технологические свойства, как сырья для дальнейшей переработки, при этом важнейшими показателями являются: количество соматических клеток, кислотность и бактериальная обсемененность. Последние напрямую зависят от санитарного состояния доильных установок и оборудования для охлаждения молока. Одним из перспективных методов интенсификации очистки молокопроводов доильных установок является разработка устройства с вращающимися рабочими органами.

Эффективность работы предлагаемого устройства зависит от соотношения скоростей линейного ($V_{л}$) и вращательного движения (ω), которые, в свою очередь, зависят от величины разрежения, скорости прохождения воздуха через устройство и других факторов.

С помощью видеокамеры было зафиксировано прохождение устройства через контрольный участок трубы, который был разбит на участки длиной 5 см. Опыты проводили в 3-х кратной повторности. Полученные данные были обработаны с использованием программы Adobe After Effect 7.0. На рис. 1 показано прохождение устройства очистки через контрольные метки, обработанные в данной программе. Для молокопроводов диаметром 49 мм были получены следующие результаты (табл. 1).

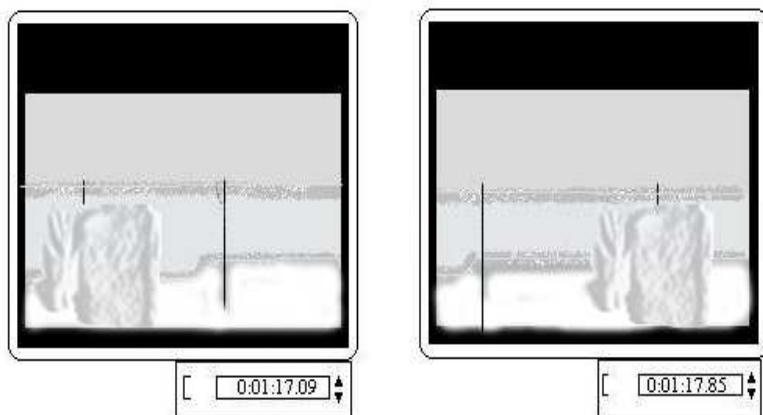


Рис. 1. Прохождение устройства очистки через метки в экспериментальном молокопроводе

По полученным результатам был построен график зависимости скорости линейного и частоты вращательного движения от вакуумметрического давления (рис. 2).

Проанализировав полученные результаты, для проведения дальнейших исследований нами было поставлено условие, что после впуска устройства очистки устанавливали кран подачи воздуха таким образом, чтобы величина разряжения составляла 20 кПа. При таком разряжении будет соблюдено основное условие $\omega \geq V_{л}$.

Таблица 1. – Результаты исследования зависимости скоростей при линейном и вращательном движении устройства очистки от скорости воздушного потока

Скорость воздушного потока, м/с	Вакуумметрическое давление, кПа	Скорость линейного движения устройства очистки, м/с	Частота вращения устройства очистки, мин ⁻¹
0	75	0	0
0,4	70	1,09	0
1,3	65	0,94	0
2,2	60	0,81	0
3,1	55	0,70	0
4,0	50	0,61	0
5,3	45	0,54	40
6,7	40	0,48	83
7,0	35	0,43	119
8,4	30	0,40	154
9,7	25	0,37	175
11,1	20	0,35	198
12,4	15	0,33	204
14,7	10	0,27	207
16,1	5	0,21	210



Рис. 2. Зависимость скорости линейного и частоты вращательного движения от вакуумметрического давления: 1 – частота вращения, мин⁻¹; 2 – линейная скорость, м/с

При исследовании влияния диаметра отверстий для прохода воздуха были изготовленные десять образцов устройств с разным диаметром отверстий. Фото чистящих элементов некоторых образцов показаны на рис. 3. Полученные результаты представлены в табл. 2.



Рис. 3. Чистящие элементы с различным диаметром воздухопроводных каналов

Таблица 2. – Зависимость частоты вращения движений чистящего элемента от диаметра воздушных отверстий

№ опыта	Диаметр отверстий воздухоотводящих каналов, мм	Частоты вращения чистящего устройства, мин ⁻¹
1	7	107
2	8	123
3	9	131
4	10	156
5	11	172
6	12	191
7	13	195
8	14	203
9	15	211
10	16	214

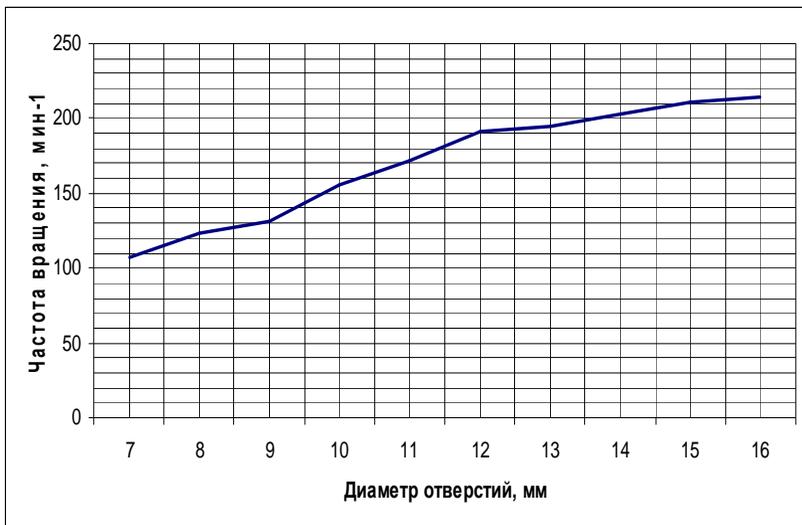


Рис. 4. Зависимость частоты вращения от диаметра отверстий воздухоотводящих каналов

Проанализировав полученные результаты, мы пришли к выводу, что при увеличении диаметра отверстий, частота вращения так же увеличивается. Диаметр отверстий в устройстве для очистки молокопровода при использовании материала типа «поролон» должен составлять 12...13 мм, так как с уменьшением диаметра резко снижается количество вращательных движений ухудшающих чистящий эффект. А при диаметре 14 мм и выше снижается плотность контакта материала с трубой, из-за этого чистящий эффект также снижается. При использовании материала типа «резина» диаметр может составлять от 12 до 16 мм без снижения чистящего эффекта. При использовании материала типа «щетина» ее густота не должна быть слишком редкой, так как это может привести к снижению чистящего эффекта.

На основании предыдущих исследований было проверено три основных материала, которые в настоящее

время используются для очистки молочных линий: поролон, резина, щетина. Диаметры отверстий в первых двух материалах составляли 13 мм, количество отверстий 4 шт, расположенных равномерно по окружности через 45°.

После того как в трехходовой кран подавали испытуемые устройства, вакуумметрическое давление регулировали от 30 до 10 кПа соответственно, а количество вращательных движений фиксировала камера.

Таблица 3. – Частота вращения устройства в зависимости от материала

№ п/п	Р _{вак} , кПа	Частота вращения, мин ⁻¹		
		поролон	резина	щетина
1	30	157	133	169
2	25	183	171	186
3	20	195	191	207
4	15	201	194	213
5	10	207	202	216

Анализируя полученные экспериментальные данные, можно сделать вывод, что частота вращения при вакууме в 20 кПа от материала практически не зависит и изменяется в незначительных пределах.

Вторая часть лабораторных исследований состояла из нахождения оптимального количества лопастей и угла атаки приводного устройства.

Проверки влияния угла атаки и количества лопастей осуществлялось в Нижегородском государственном инженерно-экономическом институте.

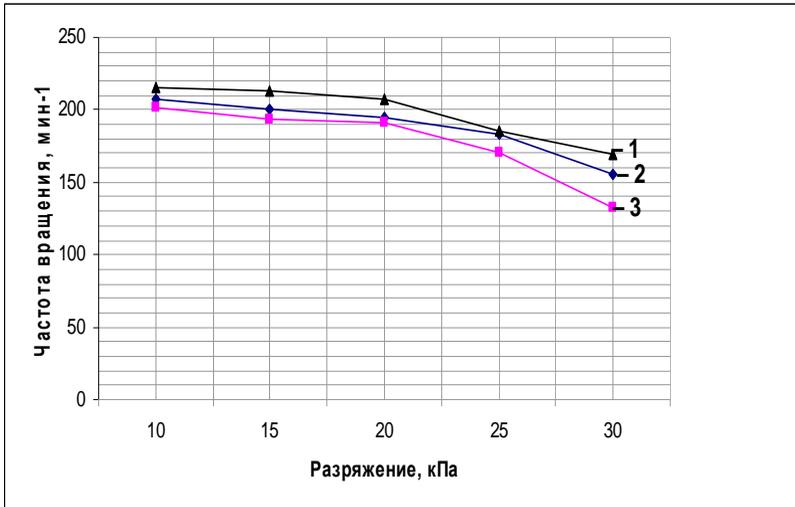


Рис. 5. Влияние материала на частоту вращения устройства очистки:

1 – щетина; 2 – поролон; 3 – резина

Контур профиля (рис. 6) должен очерчиваться плавными кривыми. С целью уменьшения потерь энергии потока входную кромку необходимо выполнить утолщенной и закругленной, а выходная кромка должна быть по возможности тонкой (толщина определяется условиями прочности).

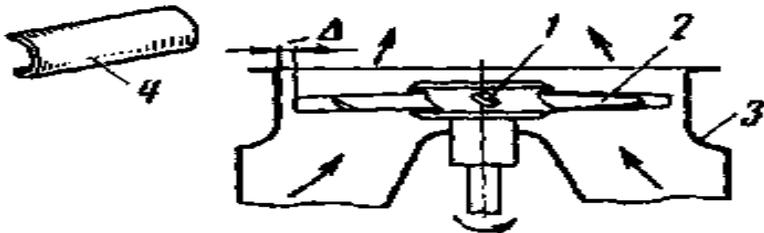


Рис. 6. Схема потока в осевом вентиляторе:

1 – кожух; 2 – всасывающий патрубок; 3 – аппарат, направляющий воздух; 4 – непрофилированные лопасти

На характер работы лопастного колеса существенное влияние оказывает «угол атаки», измеряемый между касательной к средней линии лопасти на входе и направлением набегающего потока (рис. 7). Угол атаки должен быть положительным, так как поток набегаёт с рабочей стороны лопасти.



Рис. 7. Поток при различных углах атаки

При больших положительных углах атаки происходит отрыв потока преимущественно с тыльной стороны лопасти, что приводит к значительным потерям энергии потока. Оптимальное значение углов атаки зависит от изгиба профилей и находится в диапазоне $0...+4^\circ$.

На графике (рис. 8) приведены результаты исследований различных лопастей приводного устройства. На графике иллюстрируются лопасти для 2-х, 3-х, 4-х, 6-ти, 8-ми и 10-ти лопастных устройств очистки молокопроводов.

Из графика видно, что оптимальным является 3-х лопастное устройство.

Таким образом, исследовав пневмомеханический интенсификатор для очистки молокопроводов доильных установок, пришли к следующим выводам:

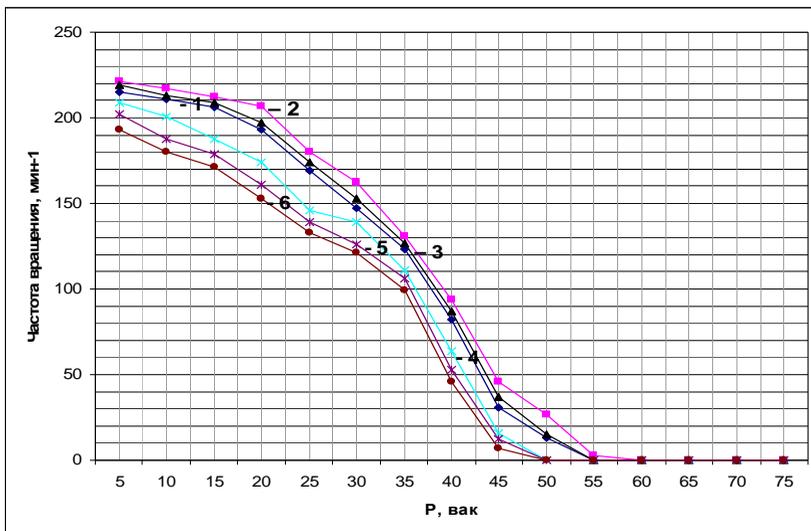


Рис. 8. Зависимость частоты вращения от количества лопастей привоного элемента:
 1 – 2 лопасти; 2 – 3 лопасти; 3 – 4 лопасти; 4 – 6 лопастей;
 5 – 8 лопастей; 6 – 10 лопастей

1. Исследование кинематических режимов работы чистящего устройства с активным рабочим органом показывает, что частота вращения привоного элемента линейно возрастает от 0 до 210 об/мин, при изменении вакуума от 5 до 75 кПа, при этом линейная скорость изменяется в пределах от 1,09 до 0,21 м/с.

2. Аэродинамические исследования различных типов вентиляторов показали преимущество трехлопастного вентилятора с углом атаки до $+4^\circ$ при варьировании разрежения от 5 до 55 кПа.

3. Оптимальное число воздушных каналов равно 4, а их диаметр равен 12...13 мм.

4. Исследования показали, что частота вращения практически не зависит от материала, из которого изготовлен пыж.

Литература

1. Жмырко, А. М. Обоснование параметров и режимов работы системы мойки молокопровода доильных установок для доения коров в стойлах: – дисс... канд. тех. наук. – Зерноград, 2005. – 159 с.

2. Мамедова, Р. А. Интенсификация циркуляционной промывки доильных установок: – дисс... канд. тех. наук. – Москва, 2008. – 163 с.

RESULTS OF RESEARCH PNEUMOMECHANICAL INTENSIFICATOR FOR CLEARING MILK WIRES

V. Y. Matveev, the senior teacher of the chair “Technical service”, the Nizhniy Novgorod State engineering-economic Institute.

Annotation. Now there are various methods of an intensification of clearing milk wires milking machines. We have in detail studied pneumomechanical intensificator with active working bodies. A number of the received results are presented in given article.

Keywords: a milking machine, intensificator, vacuum metric pressure, frequency of rotation.

ПРЕИМУЩЕСТВА И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ИНДУКЦИОННЫХ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЕЙ

Н. В. Оболенский, д.т.н., профессор кафедры «Механика и сельскохозяйственные машины», ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»;

Е. Б. Миронов, преподаватель кафедры «Технический сервис», ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»

Аннотация. При производстве сельскохозяйственной продукции важнейшее значение имеет горячее водоснабжение и отопление. Среди различных электрических источников нагрева особое место занимают индукционные водонагреватели.

Ключевые слова: водонагреватель, электроэнергия, вода, магнитное поле, нагрев, теплоснабжение.

Горячая и теплая вода крайне необходима и применяется практически в любых сферах народного хозяйства. Однако на сегодняшний период времени не существует технологии, которая позволяла бы осуществлять нагрев воды с минимумом затрат. В связи с этим в себестоимости произведённой сельскохозяйственной продукции существенная доля затрат приходится на горячее водоснабжение и отопление.

Поэтому любые прорывные энергосберегающие технологии в теплоэнергетике для получения теплой и горячей воды очень необходимы и важны. По мнению многих специалистов, одной из самых перспективных технологий в сфере нагрева является индукционный нагрев.

Генератор индукционного нагрева – это электромагнитное устройство для нагрева индукционными токами, которые возбуждаются в металле нагревательного элемента переменным магнитным полем. С электротехнической точки зрения индукционный электронагреватель представляет собой трансформатор, состоящий из первичной обмотки и специальной вторичной обмотки в виде труб. Металл нагревательного элемента под воздействием магнитного поля, создаваемого катушками, нагревается и передает теплоту теплоносителю, которым может быть в различных случаях вода, масло, антифриз, газы, сыпучие, несипучие вещества и т.д. Принцип действия индукционного нагрева показан на рис. 1 [1].

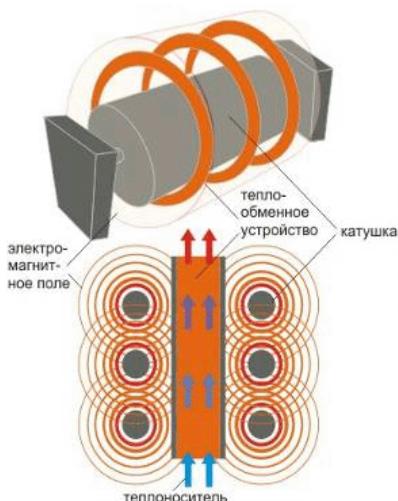


Рис. 1. Принцип действия индукционного нагрева

Такое стандартное индукционное устройство с успехом может быть использовано в любых системах отопления и горячего водоснабжения. Устройство содержит индукционный нагреватель, включающий магнитопроводную цилиндрическую емкость с входным и выходным патрубками, наружные и внутренние индукционные обмотки,

цилиндрические и круговые распределители потока жидкости, изоляционные прокладки, магнитопроводный экран.

Для управления нагревом в состав устройства входят выпрямитель переменного тока и инвертор, последовательно соединенные друг с другом и с индукционным нагревателем. Инвертор также соединен с его блоком управления, узлом контроля температуры, к которому подключены термодатчики, блоком управления насосом и самим насосом. Устройство обеспечивает высокий коэффициент мощности, быстрый и экономичный нагрев воды.

Принципиальная схема системы отопления с применением индукционного водонагревателя показана на рис. 2.

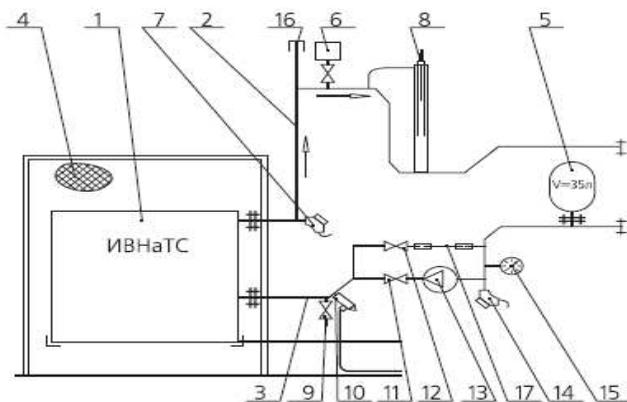


Рис. 2. Схема подключения индукционного водонагревателя к системе отопления:

1 – индукционный нагреватель; 2 – верхняя разводка труб; 3 – нижняя разводка труб; 4 – ограждение; 5 – бак расширительный; 6 – воронка; 7 – термопреобразователь сопротивления (контроль нагрева при $t = 95^{\circ}\text{C}$); 8 – датчик уровня воды; 9 – сливной вентиль; 10 – клапан предохранительный; 11, 12 – шаровые краны; 13 – циркуляционный насос; 14 – термопреобразователь сопротивления; 15 – манометр; 16 – пробка для выхода воздуха при заполнении системы; 17 – сгон (для резервного насоса)

В такой системе нет элементов, подверженных износу, и срок службы аппарата определяется практически только сроком службы электромагнитной катушки. Индукционный нагреватель применяется в замкнутых системах теплоснабжения, в которых в качестве теплоносителя, как правило, применяется вода.

Индукционные нагреватели имеют КПД = 98 % [4], и по ряду свойств они существенно превосходят тэновые и электродные нагреватели.

Промышленность (различные фирмы) предлагает множество вариантов индукционных подогревателей, наибольший интерес из которых представляют:

1. Индуктивно-кондуктивный электронагреватель «Гейзер» (рис. 3), предназначенный для использования в автономных системах отопления, горячего водоснабжения и технологических процессах, связанных с нагревом промежуточного теплоносителя. Нагреватель снабжается системой автоматического контроля и управления [4].



Рис. 3. Индуктивно-кондуктивный электронагреватель «Гейзер»

Сферой применения этих электронагревателей являются:

- автономные системы отопления жилых зданий, объектов социально-бытового назначения, административных и промышленных зданий и сооружений;
- автономные системы горячего водоснабжения;
- теплоснабжение технологических процессов, связанных с нагревом промежуточного теплоносителя.

Таблица 1. – Характеристики электронагревателей «Гейзер»

Тип, наименование, ед. изм.	Мощность установленная, кВт	Тепловая мощность, Гкал/ч	Частота тока, Гц	Масса (без воды), кг
«Гейзер - 5»	4,5	0,00385	50	35
«Гейзер - 10»	10	0,00865	50	70
«Гейзер - 15»	15	0,0129	50	75
«Гейзер - 20»	20	0,0172	50	85
«Гейзер - 25»	25	0,0215	50	90
«Гейзер - 50»	50	0,043	50	240
«Гейзер - 100»	100	0,086	50	360
«Гейзер – 250»	250	0,21	50	860

2. Индукционный котел ВИН (рис. 4), представляющий собой очень надежный и простой нагреватель жидкости, который может работать без замены элементов на протяжении десятков лет, что очень выгодно для индивидуальных систем отопления. Индукционные котлы ВИН экономичнее тэновых на 40...50 % . Экономичность индукционных котлов проверена практикой монтажа и эксплуатации на протяжении более 5 лет. Экономичность и надежность обеспечиваются более простой и прочной конструкцией. Мощность индукционного котла зависит от требуемой температуры и объема нагреваемой среды (на-

пример, жидкости) и может выбираться автоматикой в зависимости от изменения погодных условий [2].



Рис. 4. Индукционный котел ВИН

Таблица 2. – Характеристики индукционных котлов ВИН

Модель ВИН	Мощность, кВт	Обогреваемый объем помещения, куб.м.	Частота тока, Гц	Масса, кг
ВИН-3	3	90...140	50	25
ВИН-5	5	180...240	50	27
ВИН-7	7	270...340	50	27
ВИН-7	7	270...340	50	75
ВИН-10	10	400...480	50	75
ВИН-15	15	550...700	50	75
ВИН-20	20	800...900	50	100
ВИН-25	25	900...1100	50	100
ВИН-30	30	1200...1400	50	190
ВИН-35	35	1300...1600	50	190
ВИН-40	40	1600...1900	50	190
ВИН-50	50	2000...2200	50	270
ВИН-100	100	3500...4100	50	470

3. Индукционные котлы SAV (рис. 5), предназначены для использования в автономных системах отопления, горячего водоснабжения в технологических процессах, связанных с нагревом промежуточного теплоносителя.



Рис. 5. Индукционный котел SAV

Создание индукционного электродкотла «SAV» позволило расширить границы применения электронагрева, увеличить срок службы, повысить уровень электро- и пожаробезопасности, исключить необходимость межсезонного и профилактического обслуживания оборудования. Нагреватель снабжается системой автоматического контроля и управления [3].

Как видно из табл. 1...3, взятых из информационных источников [1...4], индукционные водонагреватели при одинаковой потребляемой мощности имеют существенные различия по массе и тепловой мощности. Это объясняется в первую очередь их конструкционным исполнением.

При постоянном росте цен на источники энергии (газ, нефть и т.д.) всё большим спросом пользуются электрические источники нагрева, одним из перспективных видов которых могут быть индукционные водонагреватели

при условии сопоставления в их пользу удельного энергопотребления по сравнению с широко применяемыми тэновыми и электродными подогревателями.

Таблица 3. – Характеристики индукционных котлов «SAV»

Тип, наименование	Мощность потребляемая, кВт	Тепловая мощность Ккал/ч	Обогреваемый объем помещения, м ³	Частота тока, Гц	Масса, кг
«SAV 2,5»	2,5	2100	80...100	50	23
«SAV 3,5»	3,5	2850	100...150	50	25
«SAV 5»	5	4250	150...200	50	27
«SAV 7»	7	5900	200...300	50	51
«SAV 10»	10	8500	300...450	50	54
«SAV 15»	15	12800	450...600	50	70
«SAV 20»	20	16900	600...800	50	75
«SAV 30»	30	25500	1000...1200	50	130
«SAV 60»	60	50500	1200...1400	50	250
«SAV 100»	100	85000	3000...4500	50	300

С целью разрешения названной проблемы нами выполняются исследования на тему: «Повышение эффективности функционирования в технологических процессах сельскохозяйственных производств индукционных подогревателей воды путём обоснования их оптимальных режимов работы».

Литература

1. Internet: <http://promteh.urf.ru>
2. Internet: <http://vinteplo.ru>

3. Internet: <http://www.savenergy.ru>

4. Internet: <http://www.nppts.ru/elektro-geizer>

ADVANTAGES AND THE PRINCIPLE OF ACTION INDUCTION WATER HEATERS

N. V. Obolenskiy, the doctor of technical sciences, the professor of the chair “Mechanics and agricultural cars”, the Nizhniy Novgorod State engineering-economic Institute;

E. B. Mironov, the teacher of the chair “Technical service”, the Nizhniy Novgorod State engineering-economic Institute.

Annotation. By manufacture of agricultural production the major value has hot water supply and heating. Among various electric sources of heating the special seat is borrowed with induction water heaters.

Keywords: a water heater, the electric power, water, a magnetic field, heating, a heat supply.

СРЕДСТВА И ПРОГРАММА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭЛЕКТРОДНЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ ВОДЫ

Н. В. Оболенский, д.т.н., профессор кафедры «Механика и сельскохозяйственные машины» ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»;

С. Б. Красиков, директор ГБОУ НПО «Профессиональный лицей № 41»

Аннотация. Расширены возможности уникального стенда, созданного в НГИЭИ, за счет введения в его

конструкцию и конструкционно-технологическую схему в дополнение к двум (тэновому и вихревому) ещё двух (электродного и индукционного) нагревателей, принципиально отличающихся от первых двух.

Ключевые слова: тестирование, испытательный стенд, подогреватель воды, режим работы.

Для тестирования электрических электродных водоподогревателей (ЭЭПВ) в конструкцию стенда и в его конструкционно-технологическую схему [1] введён ЭЭПВ [2], что отражено на рис. 1–3.

Сконструированный и изготовленный стенд ТИЭВП-1 [3] аттестован Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии ФГУ «Нижегородский ЦСМ» (аттестат № 5147/1600-10).

Модернизированный стенд испытаний подогревателей воды содержит элементный подогреватель воды (ЭПВ), в котором установлены ТЭН, преобразующие электрическую энергию в тепловую, вихревой теплогенератор (ВТГ) и электродный (КЭВ-100) подогреватель воды, расширительный бак (РБ), отопительные приборы (ОП), бойлер (Б) со змеевиком, насос (Н), термодатчики $T1...T6$, щит управления (ЩУ) с приборами замера расхода электроэнергии, рабочего напряжения, температуры нагрева воды, тока и потребляемой мощности ЭПВ, ВТГ, КЭВ-100 и насосом, измеритель температуры (УКТ), расходомеры воды (РВ1) и (РВ2), манометры $P1, P2$ и вентили $B1...B25$. В усовершенствованную конструкционно-технологическую схему (рис. 3) введён индукционный подогреватель во-

ДЫ.



Рис. 1. Лабораторный стенд испытаний подогревателей воды (вид сбоку)



Рис. 2. Лабораторный стенд испытаний подогревателей воды (вид спереди)

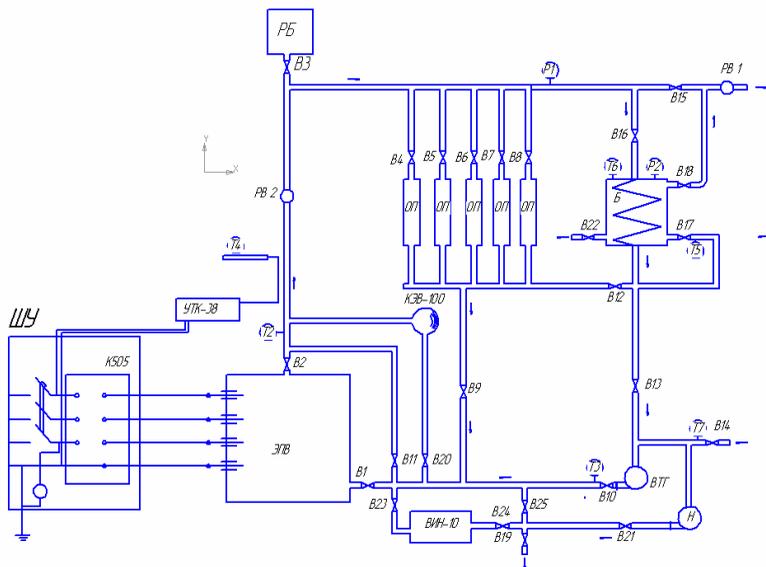


Рис. 3. Конструктивно-технологическая схема лабораторного стенда испытаний подогревателей воды

Усовершенствование специального стенда обусловлено необходимостью создания идентичных условий для тестирования различных конструкций подогревателей: тэновых, электродных, вихревых (кавитационных) и индукционных.

Суть программы исследований – определение энергетических показателей путём поочерёдного включения в работу ЭЭПВ в трёх режимах работы: отопления, проточного и бойлерного нагрева воды. Режим работы ЭЭПВ при естественной конвекции, описанный в [3] для тенового подогревателя воды, недопустим.

Поочерёдное создание трёх режимов работы осуществляется посредством вентилей:

1. Режим отопления посредством ЭЭПВ (рис. 4).

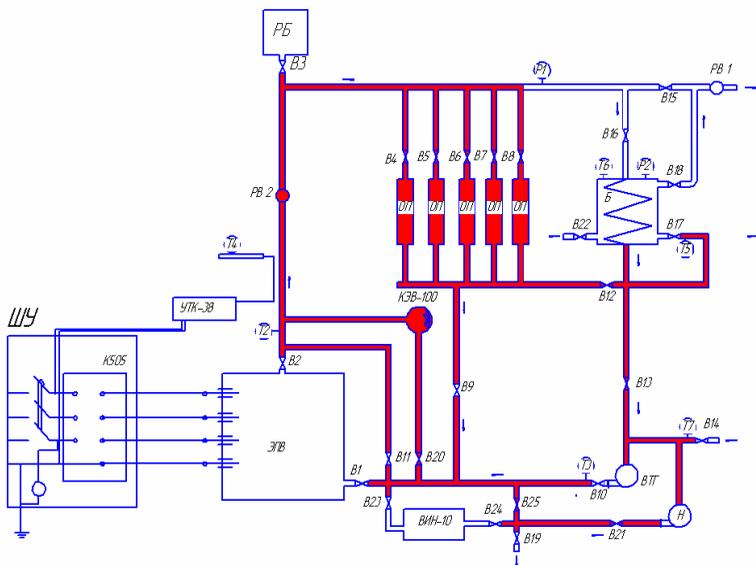


Рис. 4. Схема отопления посредством ЭЭПВ

Система станда заполняется 300 литрами воды, для чего открываются вентили В14, В21, В25, В20, В4...В8, В13, В12. Вода под напором в водопроводной сети или посредством насоса Н заполняет трубопроводы, ЭЭПВ, ОП и РБ. После этого ЭЭПВ подключают под напряжение. Электроды, расположенные в ЭЭПВ, подогревают воду, которая под действием насоса начинает циркулировать по контуру ЭЭПВ – ОП – Н – ЭЭПВ. Тепловое расширение воды компенсируется посредством расширительного бака (РБ).

2. Проточный режим нагрева воды посредством ЭЭПВ (рис. 5).

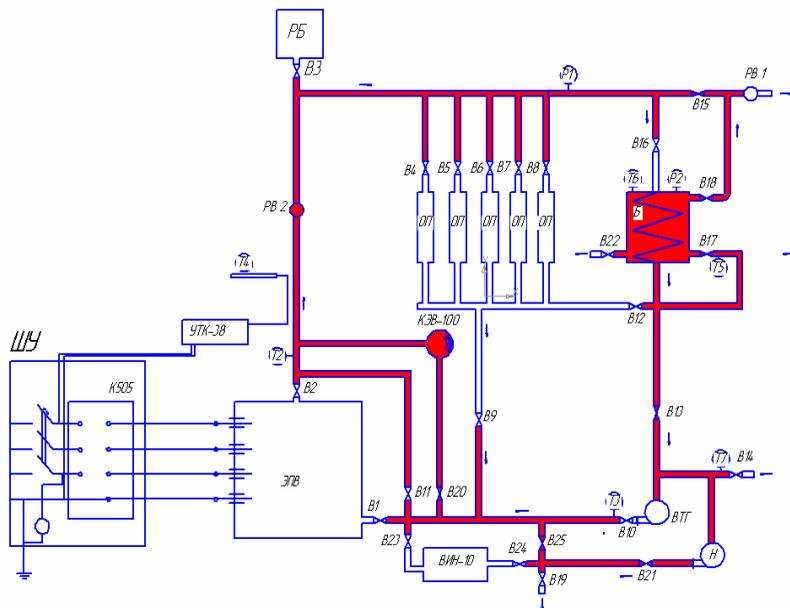


Рис. 5. Схема проточного режима нагрева воды посредством ЭЭПВ

Открываются вентили В14, В21, В25, В20, В15, В18 и В13. ЭЭВП и насос Н подключают под напряжение. Вода под действием напора, создаваемого насосом Н, обтекает электроды, расположенные в ЭЭПВ, нагревается и подается потребителю (при исследовании ЭЭПВ на стенде вода циркулирует по замкнутому кругу).

3. Бойлерный режим нагрева воды посредством ЭЭПВ (рис. 6).

Открываются вентили В14, В21, В25, В20, В16 и В13. ЭЭВП и насос Н подключают под напряжение. Вода, нагретая в ЭПВ, под действием напора, создаваемого насосом Н, протекает по змеевику бойлера (Б) и нагревает в нем воду.

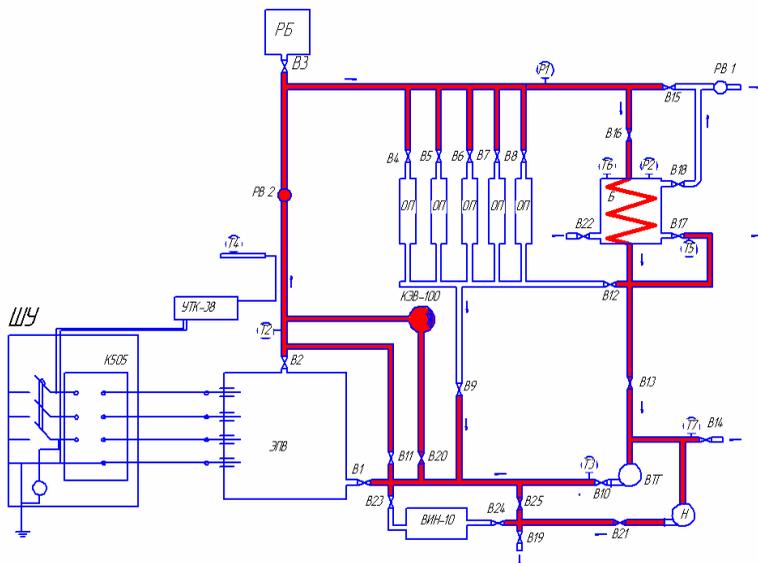


Рис. 6. Схема бойлерного режима нагрева воды посредством ЭЭПВ

Бойлер Б работает в емкостном режиме, для чего через вентиль В17 заполняется водой. Нагретая в бойлере вода расходуется через вентиль В18 путем подачи холодной воды через вентиль В17. Вентиль В22 служит для слива воды из бойлера.

При исследованиях ЭПВ осуществляются замеры: потребляемой мощности с помощью ваттметра или с помощью амперметра и вольтметра; времени нагрева воды – с помощью термометра Т6 и секундомера; расхода электроэнергии – с помощью электросчетчика; уровня шума – с помощью шумомера, количество воды, нагреваемой в контуре, контролируется с помощью расходомера (РБ2).

При необходимости система стенда осушается через вентиль В19.

Спуск воздуха из трубопроводов стенда и компенсация теплового расширения воды в режимах отопления и бойлерном осуществлялись через расширительный бак при открытом вентиле В3.

Для измерения давления воды в системе стенд оборудован манометром Р1, а для измерения давление воды в бойлере – манометром Р2.

При нагреве воды в бойлере до требуемой температуры ЭПВ автоматически отключается посредством термодатчика Т6 и реле температуры РТ (установлено в ЩУ).

Перед началом проведения опытов бойлер заполняется холодной водопроводной водой, объем которой составлял 3 м^3 . Затем вентилем В16 устанавливался требуемый расход теплоносителя.

Литература

1. Патент на полезную модель № 101835 (заявка № 2010130289). Стенд для испытаний электрических конструкций подогревателей воды. / Н. В. Оболенский, В. Л. Осокин // (РФ). – 4 с.: ил. // Полезные модели. – 2011. – № 3.

2. Патент на полезную модель № 107360 (заявка № 2011111913). Стенд для испытаний электрических подогревателей воды. / Н. В. Оболенский, В. Л. Осокин, Ю. Е. Крайнов, С. А. Борисов, С. Б. Красиков // (РФ). – 4 с.: ил. // Полезные модели. – 2011. – № 22.

3. Осокин, В. Л. Результаты экспериментально-теоретических исследований по разработке стенда испытаний подогревателей воды. Монография. – Княгинино: ГОУ ВПО НГИЭИ, 2011. – 142 с.

MEANS AND THE PROGRAM OF EXPERIMENTAL RESEARCHES OF ELECTRODE HEATERS OF WATER

N. V. Obolenskiy, the doctor of technical sciences, the professor of the chair «Mechanics and agricultural cars», the Nizhniy Novgorod State engineering-economic Institute;

S. B. Krasikov, the head of the State Budget Educational establishment of the primary professional education «Professional Lyceum 41»

Annotation. Possibilities of the unique stand created in НГИЭИ, due to introduction in its design and the constructive-technological diagram in addition to two (mantel and vortical) two more (electrode and induction) the heaters essentially differing from first two are expanded.

Keywords: testing, the test bed, a heater of water, a mode of operation.

К 80-ЛЕТИЮ ИНЖЕНЕРНОЙ СЛУЖБЫ СЕЛА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ (ИСТОРИЧЕСКИЙ ЭКСКУРС)

A. G. Ретивин, к.т.н., профессор ФБОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»

Аннотация. Показаны этапы развития инженерной службы сельскохозяйственного производства от машинно-тракторных станций (МТС) и до наших дней.

Ключевые слова: инженерная служба, трактор, бюро мотокультуры, машинно-тракторная станция (МТС), Сельхозтехника, дилер.

Зарождение инженерной службы на селе связывают с созданием машинно-тракторных станций (МТС), массовое возникновение которых в Нижегородском крае относится к 1931 году.

В целом организационно-технические вопросы использования и поддержания работоспособности техники, что собственно и является сферой инженерной деятельности, приходилось решать с появлением на селе первых машин и орудий.

Насыщение сельского хозяйства машинами и орудиями связано с промышленным подъёмом в дореволюционной России в конце 90-х годов 19 века. Так стоимость сельскохозяйственных машин, работающих в сельском хозяйстве, возросла с 27,9 млн руб. в 1900 году до 109, 2 млн руб. в 1913 году. Передел собственности и разруха, вызванные Октябрьской социалистической революцией и двумя войнами – первой мировой войной и гражданской, – прервали рост механизации сельского хозяйства. Но, уже начиная с 1922 года, производство сельскохозяйственных машин и инвентаря стало значительно увеличиваться. Наряду с другими отраслями промышленности быстро развивалось сельскохозяйственное машиностроение. В 1929 году для сельского хозяйства было произведено машин и орудий на 196 млн рублей – в 3 раза больше, чем производилось в дореволюционной России. В 1928 году в сельском хозяйстве страны работало 18 тыс. тракторов.

В этот период применялись различные организационные формы использования тракторной техники. Основными владельцами техники тогда являлись совхозы, машинные товарищества, государственные отделы мотокультуры и прокатные пункты. В Н. Новгороде в конце 1920 года организуется Средне-Волжское районное бюро мотокультуры, как местный орган отдела мотокультуры,

образованного при Наркомземе. Тракторный парк, состоящий на учете бюро по Нижегородской губернии, первоначально составлял 12 тракторов различных марок с 8 плугами.

С 1 мая 1922 г. в целях дальнейшей централизации тракторного дела отдел мотокультуры Наркомзема был преобразован в центральное управление государственными тракторными отрядами (ЦУГТО), а районные бюро мотокультуры – в государственные тракторные отряды. Постановлением коллегии Наркомзема от 6 октября 1922 г. ЦУГТО было включено в образованный 20 декабря 1921 г. трест совхозов – Госсельсиндикат, а его местные органы тракторные отряды – в губернские тресты совхозов. Постановлением Губисполкома от 23 апреля 1926 г. в Нижегородской губернии образовано 5 тракторных прокатных пунктов при племхозах. Кроме этого, в 1927 г. Губземуправлением был куплен от Верхне-Волжского отделения Госторга уже оборудованный тракторный прокатный пункт в селе Борисово-Покровском Нижегородского уезда, представляющий из себя самостоятельную хозяйственную единицу.

В 1927 году сельское хозяйство Нижегородской губернии в основном достигло уровня 1913 года. Посевная площадь составила 104,9 %, а валовая продукция – 116,5 % к уровню 1913 года. В то же время низкой оставалась оснащенность хозяйств сельхозорудиями (на 100 крестьянских дворов в 1927 г. приходилось 34 плуга), практически не использовалась уже имеющаяся тракторная техника для работы в крестьянских хозяйствах.

Анализируя работу тракторных прокатных пунктов, Нижегородское Губземуправление в «Докладной записке» в Губплан от 4 апреля 1928 г. отмечает, что во всех 5 пунктах кроме Борисово-Покровского, тракторы работали исключительно в интересах племхозов и очень мало в

крестьянских хозяйствах и то лишь только на пахоте. Губземуправление предлагает изменить систему обслуживания тракторами деревенской бедноты и маломощных средняцких слоев и считает целесообразным «установить принцип общественного обслуживания трактором или даже отрядом тракторов целых групп коллективных объединений, расположенных на близком расстоянии друг от друга», используя опыт работы Украинского совхозобъединения. В частности, в совхозе им. Шевченко Одесского округа Украины была организована тракторная колонна для обработки общественных земель колхозов на договорных началах, которая в 1927 году провела весь цикл сельскохозяйственных работ на полях 250 переселенческих дворов.

По существу, это были зачатки будущих МТС, и решением правительства от 20 ноября 1928 г. тракторная колонна совхоза им. Шевченко была преобразована в первую в Советском Союзе государственную машинно-тракторную станцию (МТС).

В Нижегородском крае первые МТС были созданы в 1930 г. (начали обслуживать колхозы с 1931 г.). В 1932 г. они обслуживали около 20 % колхозов. В 1933 г. в крае было 52 МТС с парком 1429 тракторов (27,5 трактора на МТС), в 1934 г. – уже 76 с парком 2353 тракторов (30,9 трактора на МТС). МТС обрабатывали 25,8 % всей пашни. Влияние МТС на экономику колхозов проявляется с первых лет их работы. Так, в «Справке Горьковского крайплана о состоянии и развитии народного хозяйства в крае за 1930 – 1934 гг.» отмечается, что общий доход колхозов в расчете на один двор составлял в 1932 г. 688 рублей, и в 1933 г. – 735 рублей. В то же время в колхозах, обслуживаемых МТС, доходность колхозов составила соответственно – 777 и 853 рубля, то есть превышение на 113 и 116 процентов.

В целом по стране период с 1929 по 1933 годы можно рассматривать как период становления МТС, оснащения их новой техникой, которая начала производиться отечественной промышленностью. В 1930 году вошли в строй Сталинградский (Волгоградский) тракторный завод, Ростовский, Гомельский, Ташкентский заводы сельскохозяйственного машиностроения. В 1931 году начали работать Харьковский и Челябинский тракторные заводы. В 1930 году в стране было организовано 158 МТС, в распоряжении которых имелось 7102 трактора. В 1933 году насчитывалось 2916 станций, которые обслуживали более половины (58,7 %) всех посевных площадей колхозов. К 1937 году они обслуживали 91,2 %, а в 1939 – 94,2 % посевных площадей колхозов страны. Таким образом, начиная с 1933 года, МТС являются основой технической, инженерной службы села.

О динамике развития МТС непосредственно в Нижегородской (Горьковской) области можно судить по данным, приведенным в «Обзоре Горьковского облплана об итогах развития народного хозяйства области за вторую пятилетку». Так если в 1932 г. в области было 11 МТС с парком 297 тракторов общей мощностью 3445 л.с., то в 1933 г. соответственно – 13, 474 и 6270, в 1937 году было 63 МТС с парком 3861 трактор общей мощностью 69515 л.с. и они обслуживали 64 % колхозов или 80 % посевных площадей.

Для МТС была характерна строгая техническая дисциплина, подкрепленная экономической заинтересованностью тракториста в поддержании высокой работоспособности своей машины и наличием необходимой для этого ремонтной базы. В этот период возникает и совершенствуется «планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники». В 1932 году были разработаны первые «Правила

по уходу за тракторами и прицепным инвентарем и их полевому ремонту», в 1933 – первые типовые проекты ремонтных мастерских.

Неоценимую роль в сельскохозяйственном производстве сыграли МТС в годы Великой Отечественной войны, в условиях отсутствия поступления новой техники и дефицита топливно-смазочных материалов. Поддержание работоспособности старой, изношенной техники успешно выполнялось в ремонтных мастерских. Одним из путей экономии горючего в военное время был перевод тракторов на работу на твердом топливе (на дровах). В мастерских МТС было налажено переоборудование тракторов в газогенераторные. При этом следует отметить, что в это время хозяйствами области с помощью МТС засеивались сверхплановые площади в фонд обороны и помощи освобожденным районам.

Высокая производительность тракторного парка в значительной степени определялась и не только в военные годы, организацией работы инженерно-технической службы в форме «техпомощи», службы разъездных механиков, тщательным выполнением осенне-зимнего ремонта и отношением механизаторов к своей технике.

В марте 1946 года на сессии Верховного Совета СССР был принят «Закон о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства страны на 1946 – 1950 гг.». К концу 1950 г. энергетические мощности сельского хозяйства страны составили 62,3 млн л.с. против 28,0 в 1945 г. и 47,5 млн в 1940 г. В начале 50-х годов началось массовое поступление в сельское хозяйство страны машин нового поколения. В ремонтных мастерских МТС внедряется принципиально новая типовая технология ремонта машин узловым методом, предусматривающая создание специализированных рабочих мест по ремонту узлов и агрегатов машин, формируется обменный фонд агрегатов

и узлов для нужд технического обслуживания тракторных бригад и капитального ремонта техники.

Технический потенциал МТС, как и в 30-е годы, способствовал укреплению экономики послевоенного сельского хозяйства. Мелкие хозяйства объединялись в более крупные. Если до 1950 г. в среднем на один колхоз приходилось менее 500 га пашни, то в 1957 г. – более 1500 га. Наиболее экономически крепкие хозяйства задумывались о приобретении собственной техники. Все больше проявлялось недовольство укрепляющихся колхозов наличием «двух хозяев на земле». По мере укрепления экономики колхозов, роста собственных кадров специалистов, в том числе и инженерно-технического профиля, формы производственно-экономических взаимоотношений государственных машинно-тракторных станций и коллективных хозяйств перестали соответствовать уровню развития производительных сил в сельскохозяйственном производстве. Отсутствие у владельца земли собственных основных производственных фондов для её обработки стало мешать дальнейшему развитию производства.

Объективная необходимость наличия у владельца земли собственных основных производственных фондов для её обработки отразилась в постановлении Пленума ЦК КПСС, принятом 26 февраля 1958 г. по докладу Н. С. Хрущева «О дальнейшем развитии колхозного строя и реорганизации машинно-тракторных станций». На местах начинается активное обсуждение доклада. В основном это положительные отзывы: «передача техники в колхозы будет способствовать росту и укреплению сельскохозяйственных артелей». Но есть и рассуждения, предостерегающие от резкой ломки существующего положения. Агроном колхоза им. Кирова Богородского района М. Туркова пишет в районной газете: «В колхозе активно обсуждается вопрос о реорганизации МТС всеми членами артели. Мы

приходим к выводу, что экономически слабые колхозы без МТС в данное время не обойдутся. Расходы на приобретение техники (нам потребуется 3 – 4 трактора ДТ-54, комбайны, прицепной инвентарь), горючего, ремонта, строительство мастерских и гаража будут непосильны и резко удорожат себестоимость продукции». Но в целом все хозяйства рассматривают возможность приобретения техники.

31 марта 1958 г. Президиум Верховного Совета СССР принимает «Закон о дальнейшем развитии колхозного строя и реорганизации машинно-тракторных станций», который предусматривает реорганизацию МТС в ремонтно-технические станции (РТС), продажу техники МТС и части ремонтных мастерских хозяйствам. На базе мастерских, размещённых в административных центрах районов, были созданы ремонтно-технические станции (РТС). В их функции входило выполнение заказов колхозов и совхозов на ремонтно-обслуживающие работы, продажа новой техники, запасных частей и других товаров производственного назначения. В 1960 г. функции снабжения колхозов и совхозов были переданы вновь образованным организациям «Главторгмаша».

Но создание РТС не смогло компенсировать отрицательных результатов падения технической дисциплины, вызванного ликвидацией МТС. Колхозы, получившие в своё владение технику, не имели ремонтной базы и квалифицированных кадров для её обслуживания и ремонта. Упала выработка тракторов, выросли затраты на содержание техники. Производственных мощностей РТС, уменьшившихся по сравнению с МТС, не хватало для проведения возросшего, из-за работы техники на износ, объёма ремонтных работ. Кроме того, у РТС, в отличие от МТС, не было прямой ответственности за готовность техники. Ремонтно-технические станции просуществовали немно-

гим более двух лет и явились переходной ступенью от МТС к созданию специализированной ремонтной службы.

20 февраля 1961 г. было создано Всесоюзное объединение «Союзсельхозтехника». Во вновь образованную систему «Союзсельхозтехника» вошли ремонтно-технические станции, торговые организации Главторгмаша по продаже колхозам и совхозам техники и других товаров производственного назначения, а также машиноиспытательные станции. На «Союзсельхозтехнику» была возложена ответственность за обеспечение сельскохозяйственных предприятий материально-техническими средствами, за организацию инженерно-технического и производственного обслуживания предприятий. Ускоренными темпами растёт сеть ремонтных предприятий системы «Союзсельхозтехника» и их оснащённость. В результате с 1965 по 1975 год основные фонды производственного назначения выросли в 4 раза. Объём производства по сравнению с 1961 г. вырос к 1975 г. в 6,9 раза. В эти годы определилось направление развития ремонтного производства на его специализацию, концентрацию и кооперирование. На предприятиях системы «Сельхозтехника» наращивается объём работ по восстановлению изношенных деталей. Разрабатываются и вводятся в строй поточные механизированные линии по восстановлению на каждой из них не менее 100–140 тысяч опорных катков, гильз цилиндров, шатунов, плужных лемехов, направляющих колёс и других деталей. Районные объединения «Сельхозтехника» берут технику колхозов и совхозов на техническое обслуживание (частичное, полное, комплексное), используя для этого диагностическое оборудование и передвижные средства технического обслуживания.

На момент создания Горьковского областного объединения «Сельхозтехника» в Горьковской области насчитывалось 20,7 тысяч тракторов, комбайнов и грузовых

автомобилей, в 1970 г. их количество достигло 36,9 тысяч единиц. За этот период областным объединением было реконструировано и построено вновь 39 мастерских для ремонта сельскохозяйственной техники. В 1975 г. в составе областного объединения «Сельхозтехника» было 36 специализированных мастерских и цехов, 17 мастерских общего назначения. С целью лучшего обслуживания колхозов и совхозов специализированными ремонтными предприятиями с 1967 г. в области стали создаваться технические обменные пункты, и к 1973 г. они были созданы при каждом районном объединении «Сельхозтехника». Совершенствуя форму связи с хозяйствами, областным объединением с 1976 г. вводится комплексное техническое обслуживание техники силами «Сельхозтехники». Расширяется инженерная служба хозяйств, строятся машинные дворы и складские помещения, ремонтные мастерские и пункты технического обслуживания.

К сожалению, постепенно ведомственные интересы системы «Сельхозтехника» вступают в противоречие с интересами развития сельскохозяйственного производства в целом. Так, перераспределение средств на развитие собственной ремонтной базы идёт в ущерб ремонтно-обслуживающей базе сельхозпредприятий. За счёт монополии на запасные части искусственно поддерживается необходимый уровень «выгодных» для ремпредприятия работ, т.е. более дорогих и менее трудо- и энергоёмких, в ущерб более сложным в технологическом и организационном отношении работ. Это, естественно, не могло способствовать снижению затрат на поддержание техники в хозяйствах в работоспособном состоянии. Более того, погоня за узковедомственными интересами отразилась на эффективности функционирования и самих предприятий «Сельхозтехника».

В 1985 году система «Союзсельхозтехника» как ведомство ликвидируется, создаётся Государственный агропромышленный комитет (Госагропром), который действовал до 1989 года. Это было началом перехода предприятий на рыночные отношения. Бывшая единая функциональная система технического сервиса «Сельхозтехника» была разделена на два самостоятельных подразделения – ремонтно-технические предприятия (РТП) и предприятия «Агроснаба». Тем самым была ликвидирована монополия на запасные части. Теперь ремонтно-технические предприятия и сельскохозяйственные предприятия были поставлены в одинаковые условия по приобретению необходимых запасных частей.

В 90-е годы страна полностью переходит на рыночные отношения, изменяется и организационная структура инженерной службы. Все более заметную роль играют компании материально-технического снабжения как дилеры фирм изготовителей. Специалисты этих компаний ведут и сервисное обслуживание, создавая свои производственные мощности. Более гибкой становится структура инженерной службы, сочетающая инженерную службу сельхозпредприятий, сервисную службу дилерских компаний и независимых предприятий технического сервиса, широко используя при этом материально-техническую базу и опыт предыдущих этапов развития инженерной службы сельскохозяйственного производства.

Литература

1. Кооперативно-колхозное строительство в Нижегородской губернии (1917 – 1927): Документы и материалы. – Горький: Волго-Вятское кн. изд-во, 1980. – 303 с.

2. Коллективизация сельского хозяйства в Нижегородском-Горьковском крае (1927 – 1937): Документы и материалы. – Киров: Волго-Вятское кн. изд-во, 1985. – 350 с.

TO EIGHTIETH OF ENGINEERING SERVICE OF VILLAGE OF THE NIZHNIY NOVGOROD AREA (HISTORICAL RETROSPECTIVE JOURNEY)

A. G. Retivin, the candidate of technical sciences, the professor of the Nizhniy Novgorod State agricultural Academy.

Annotation. Stages of progress of engineering service of an agricultural production from car-tractor stations (MTS) and up to now are shown.

Keywords: engineering service, a tractor, a bureau of motor-culture, car-tractor station (CTS), Agricultural machinery, the dealer.

МЕСТО КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ В КОРМОВЫХ РАЦИОНАХ И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО ИХ ОЧИСТКИ

А. Ю. Рындин, преподаватель кафедры «Механика и сельскохозяйственные машины», аспирант 2-го года обучения ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»;

П. А. Савиных, д.т.н. профессор, заведующий кафедры «Механизация животноводства» НИИ им. Рудницкого г. Киров

Аннотация. В данной статье авторы рассматривают вопрос о местах применения и использования корнеклубнеплодов в сельском хозяйстве. Определены основные

факторы, влияющие на качество очистки корнеклубнеплодов на предприятиях АПК.

Ключевые слова: сельское хозяйство, корм, переработка, очистка, клубень, фактор, качество.

Одной из основных отраслей современного сельского хозяйства является животноводство, успешное развитие которого невозможно без создания прочной кормовой базы, удовлетворяющей потребности животных в разнообразных высокопитательных кормах и внедрения комплексной механизации и автоматизации всех производственных процессов.

Известно, что корма в структуре себестоимости производства животноводческой продукции составляют до 60 %, следовательно, одним из важнейших направлений разработок в области животноводства является снижение энергетических и других видов затрат на производство корма при условии сохранения соответствия продукта зоотехническим требованиям.

Согласно зоотехнических требований, корма должны удовлетворять следующим условиям: не содержать вредных и ядовитых веществ; иметь высокие вкусовые качества; отличаться хорошей поедаемостью.

Одной из составных частей рационов кормления животных являются корнеклубнеплоды. Это вызвано тем, что корнеклубнеплоды содержат в себе множество питательных веществ, отличающихся хорошей усваиваемостью [1]. Из табл. 1 видно, что основные виды корнеклубнеплодов обладают значительно большей удельной объемной энергией, чем большинство традиционных видов кормов; если помимо этого учесть их высокую урожайность на единицу площади, становится очевидной необходимость

широкого использования корнеклубнеплодов в кормовых рационах сельскохозяйственных животных.

Таблица. 1 – Питательность кормов, % на сухое вещество

Культура	Сухое вещество, %	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Кальций	Фосфор	Кормовые единицы	Объемная энергия для КРС, ккал/кг
Брюква кормовая	17	8,6	1,8	8,6	71,3	0,11	0,18	0,49	1320
Картофель	21	9,6	1,6	3,5	80,3	0,05	0,21	1,18	2920
Морковь	12	7,6	1,6	8,7	77,7	0,79	0,17	1,13	1620
Свёкла кормовая	12	10,9	4,3	7,8	71,6	0,31	0,27	1,13	2720
Свёкла сахарная	23	7,0	0,5	5,0	83,7	0,76	0,14	1,07	2750
Турнепс	11	11,4	3,5	14,1	63,3	0,12	0,29	0,48	2120
Силос травяной	20	10,4	9,2	30,6	39,6	1,01	0,37	0,70	1900
Трава луговая	23	16,3	3,1	18,4	44,2	0,68	0,30	0,76	2270
Сено луговое	86	10,6	5,1	26,4	49,5	0,76	0,40	0,39	1870
Солома ржаная	85	4,5	1,8	43,8	46,4	0,31	0,76	0,74	1450
Комбикорм для КРС	86	17,1	3,8	8,3	64,6	0,38	0,87	1,12	2910

Проведёнными исследованиями установлено, что включение корнеклубнеплодов в силосные рационы дойных коров способствует увеличению поедаемости кормов

на 10...11 %, перевариваемость органического вещества увеличивается на 5...8 %, продуктивность коров повышается на 10,3 % при одновременном снижении удельных затрат труда на 4,7 %.

Однако для реализации высоких потенциальных качеств, заложенных в корнеклубнеплодах, необходимо соблюдать технологию подготовки их к скармливанию, включающую в себя очистку корнеклубнеплодов от примесей и связанной почвы и измельчение их до размеров, предусмотренных зоотехническими требованиями для конкретной группы животных.

Для использования в животноводстве корнеклубнеплоды ценны тем, что представляют собой вкусный, легкоусвояемый корм для любого вида скота.

Специалисты считают, что без корнеклубнеплодов нельзя правильно сбалансировать кормовой рацион по составу минеральных солей и обеспечить высокую и устойчивую продуктивность животных.

Кроме того корнеклубнеплоды содействуют лучшему усвоению животными других кормов. Опытами доказано, что при скармливании корнеклубнеплодов переваримость грубых и концентрированных кормов сильно повышается. Питательность и химический состав отдельных корнеклубнеплодов представлен в табл. 2.

Кормовые достоинства корнеклубнеплодов определяются содержанием в них легкоусвояемых веществ: углеводов, безазотистых экстрактивных веществ, минеральных элементов (калия, натрия, кальция, магния, железа и др.), витаминов. Разные виды корнеклубнеплодов характеризуются неодинаковым содержанием указанных выше питательных веществ. Так, например, свекла беднее других корнеплодов провитамином А (каротином) и витамином В. Она мало содержит также витамина С, уступая в этом отношении брюкве и турнепсу. Морковь, напротив,

выделяется из всех видов корнеплодов более высоким содержанием каротина, много в ней также витаминов В₁ и В₂. Вместе с тем она беднее витамином С. Химический состав клубней картофеля весьма разнообразен. Крахмала – основного компонента – в них содержится 70...80 % в сухом веществе.

Таблица 2. – Питательность и химический состав
корнеклубнеплодов, г/кг

Показатель	Картофель	Свекла		Брюква	Турнепс
		сахарная	кормовая		
Кормовые единицы	0,3	0,12	0,24	0,13	0,10
Обменная энергия для КРС, МДж	2,82	1,65	2,84	2,07	1,13
Сухое вещество	220	120	230	120	100
Сырой протеин	18	13	16	12	11
в т.ч. переваримый	10	9	7	9	6
Сырой жир	1	1	2	2	2
Сырая клетчатка	8	9	14	13	9
БЭВ	182	87	188	86	60
в т.ч. сахар	10,5	40,0	120,0	50,0	48,0
крахмал	140	3	6	8	6

Другие углеводы представлены сахарами, клетчаткой, пектиновыми веществами. В состав сахаров входят главным образом сахароза и глюкоза, в незначительных количествах имеется мальтоза. Клетчатка, в основном, содержится в кожуре клубней и входит в состав клеточных стенок. Среднее содержание пектиновых веществ состав-

ляет около 0,7 % от массы клубня. Большая часть их также находится в кожуре.

Клубни картофеля содержат сравнительно высокий процент азотистых веществ, которые входят в состав белка, свободных аминокислот, амидов и азотистых оснований. В общем, в азоте имеется около 60 % белкового азота, 30 % – аминного и 10 % – амидного. Качество протеина в картофеле лучше, чем в других растительных кормах. Об этом свидетельствует большое количество лизина – основной незаменимой аминокислоты (от 5 до 12 % сырого протеина). Обнаружено 19 аминокислот, в том числе все незаменимые. Переваримость картофельного протеина составляет 80...85 %. Относительно небогаты клубни картофеля витаминами. Наибольшее количество приходится на долю витамина С, содержание которого достигает 4...40 мг на 10 г сырого картофеля. Витамины В₁, В₂ и РР представлены в меньших количествах, из других обнаружены только следы [4].

Все корнеклубнеплоды являются хорошим молокогонным кормом, охотно поедаемым крупным рогатым скотом.

Кормовые корнеклубнеплоды оказывают благотворное влияние на физиологическое состояние животных, молочную и мясную продуктивность, а также на рост и развитие молодняка всех видов животных. При наличии в кормовых рационах корнеклубнеплодов проще происходит перевод животных осенью с пастбищного кормления на стойловое, а весной – наоборот, от стойлового к пастбищному. Корнеклубнеплоды в этих случаях позволяют избежать резкого снижения продуктивности животных.

Скармливание корнеклубнеплодов дойному скоту в значительной степени сдерживает падение удоев у коров в первые месяцы лактации. опыты и практика показывают, что если в это время в рационе кормов иметь одно сено,

даже хорошего качества, высокие удои держатся недолго – 3...5 недель. Добавка к сену концентрированных кормов задерживает снижение продуктивности до 6...7 недель, а если в рационы включить еще и корнеклубнеплоды, то высокий удой можно удержать до 5...6 месяцев.

Корнеклубнеплоды в их естественном виде, как правило, не скармливают животным. Известно, что правильная подготовка кормов способствует их рациональному использованию: повышает питательность и вкусовые качества кормов, сокращает расход энергии на пережевывание, улучшает усвоение организмом животных [4].

В соответствии с зоотехническими требованиями при скармливании корнеклубнеплодов их очищают от посторонних включений, чтобы загрязненность не превышала 2 %, измельчают до частиц размером ≤ 15 мм для крупного рогатого скота и ≤ 10 мм для свиней. Измельчение производят непосредственно перед скармливанием, так как измельченная масса быстро окисляется.

Более эффективно использовать измельченные корнеклубнеплоды в составе смеси на основе стебельчатых кормов, это приводит к значительному усилению пищеварения в кишечнике, повышению поедаемости кормов. В результате увеличивается количество питательных веществ, поступающих в кровь. Правильное соотношение грубых кормов и корнеклубнеплодов позволяет равномерно нагружать пищеварительный тракт и полнее использовать пищеварительные способности животных [3].

Согласно зоотехническим требованиям, остаточная загрязненность корнеклубнеплодов не должна превышать 3% по массе, при потерях корма – не более 0,1 %. При измельчении корнеклубнеплодов ломтиками (для КРС) толщина их не должна превышать 15 мм при отсутствии в измельченной массе неизмельченных частиц диаметром больше 20 мм.

Одним из основных факторов, влияющих на процесс очистки корнеклубнеплодов, являются их физико-механические свойства, которые могут различаться в значительной степени у различных видов. Исследования по изучению этих свойств проводились многими авторами [2] и некоторые из них приведены в таблице 3.

Таблица 3. – Физико-механические свойства некоторых видов корнеклубнеплодов

Показатель	Картофель	Сахарная свёкла	Брюква	Морковь
Линейные размеры, м	0,0026...0,0117	0,0035...0,0264	0,0063...0,0260	0,0020...0,017
Масса, кг	0,012...0,235	0,040...0,878	0,250...4,000	0,030...0,400
Плотность, кг/м ³	1030...1160	930...1030	940...1030	930...1080
Средняя объёмная масса, кг/м ³	650...730	585...670	570...650	560...575
Коэффициент трения о сталь	0,34...0,79	0,20...0,43	0,19...0,56	0,69
Коэффициент трения о дерево	0,66...0,97	0,51...0,73	0,50...0,72	0,83
Модуль упругости, МПа	3,6...5,6	5,6...8,7	6,1...9,2	7,1...8,7
Предел прочности при сжатии, МПа	1,0...1,8	1,3...2,4	1,5...3,1	1,3...2,5

В немалой степени влияет на процесс очистки корнеклубнеплодов и характер их поверхности. На очистку корнеклубнеплодов, имеющих ровную поверхность, например, картофеля, требуется меньше энергозатрат, и качество очистки при этом выше, чем у других видов корнеклубнеплодов. Наиболее трудно поддаётся очистке кормовая свёкла, так как связанная почва налипает на густо рас-

тущие корневые волоски и в многочисленные впадины, имеющие различные размеры и формы.

Корнеклубнеплоды поступают на переработку в кормоцех или на пункт хранения как с поля (в период уборки), так и из хранилищ и буртов (в период хранения), поэтому загрязнённость корнеклубнеплодов в течение года может изменяться не только количественно в процентном соотношении, но и качественно – по виду загрязнённости. Загрязнённость корнеклубнеплодов можно условно классифицировать на несколько групп: тяжёлые примеси (камни, металл и т.д.); лёгкие примеси (солома, растительные остатки и т.д.); свободная почва; связанная почва.

Результаты проведённых исследований [2] состава вороха корнеклубнеплодов приведены в табл. 4.

Таблица 4. – Количественный и качественный состав примесей

Корнеклубне- плоды	Засорённость, %					
	свободны- ми расти- тельными остатками	ботвой на корнях	свобод- ной почвой	связан- ной поч- вой	кам- нями	всего примесей
Свекла	0,7...1,9	1,8...2,9	2,5...7,7	1,3...11,2	до 3	6,3...26,7
Картофель	0,8...1,2	-	2,1...8,3	2,9...18,4	до 7	4,8...34,9
Брюква	0,5...1,3	0,6...2,5	1,2...5,8	1,1...9,3	-	3,4...18,9
Морковь	1,1...2,6	2,1...6,0	0,3...3,0	до 1,9	-	3,5...13,5

Анализируя табл. 4, можно сделать вывод о том, что основную долю среди примесей корнеклубнеплодов занимает связанная почва.

В немалой мере на процесс очистки влияет тип и состояние, в частности, влажность почв, на которых выра-

щиваются корнеклубнеплоды, что также необходимо учитывать при организации процесса очистки.

Литература

1. Киреев, В. Н. Кормовые корнеплоды. – М.: Колос, 2005. – 201 с.
2. Рунцо, А. А. Основы расчёта средств механизации для отделения примесей от корнеклубнеплодов // Вопросы сельскохозяйственной механики. – Мн.: Урожай, 2000. – Т.19. – 235 с.
3. Гайворонский, Б. А. Корнеплоды в рационах коров // Кормоприготовление и рациональное использование кормов на промышленных комплексах и фермах: ВАСХНИЛ. – Алма-Ата, 1990. – 188 с.
4. Харченко, В. А. Кормовые корнеплоды. – М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1951. – 280 с.

PLACE OF TUBEROSE ROOTS IN FODDER RATION AND FACTORS INFLUENCING ON QUALITIES OF ITS PEELING

A.Y. Ryndin, the second-year post-graduate student, the teacher of the chair «Mechanics and the agricultural cars», the Nizhniy Novgorod State engineering-economic Institute;

P.A. Savinyh, the doctor of technical sciences, the professor, the manager of the chair «Mechanization of animal industry», Scientific Research Institute by Rudnitskiy, Kirov

Annotation. In this article authors consider the question of places of using tuberose roots in agriculture. Also the main factors influencing on qualities of tuberose root's peeling on the agricultural enterprises are defined.

The keywords: agriculture, feed, redoing, peeling, root, factor, quality.

ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КУЛЬТУРТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТ

Р. А. Смирнов, преподаватель кафедры «Механика и сельскохозяйственные машины» ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»

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

Ключевые слова: культуртехнические работы, мелиоративные мероприятия, рекреационные мероприятия, природоохранные мероприятия.

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

К культуртехническим работам относят:

– освобождение земель под посевы от древесной растительности, пней, погребенной древесины, камней, иных объектов;

– уничтожение кочек и мохового очеса;

– планировку и первичную обработку почв;

– агромелиоративные, рекреационные и иные мероприятия.

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

Культуртехнические работы вызывают коренные преобразования залежных и малопродуктивных земель, превращают их в высокоурожайные, расширяют границы сельскохозяйственных угодий, увеличивают размеры полей. При этом одновременно уменьшаются площади естественной полезной растительности, возникают другие явления, отрицательно влияющие на экологию.

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

– разрушение почвы (эрозия, обеднение гумусового слоя в результате выноса на поверхность бесплодного грунта и подзолистого горизонта при проведении уборки древесной растительности и камней, строительстве мелиоративной сети; накопление в почве токсических веществ (например, гербицидов); затопление, подтопление или переосушение почв на осушаемых или прилегающих угодьях;

– многократное увеличение опасности пожаров при осушении болот и торфяников;

– загрязнение водоемов, водотоков и грунтовых вод биогенными и др. элементами и соединениями с поверхностным и дренажным стоком с осваиваемых площадей, особенно после внесения высоких доз удобрений и ядохимикатов для защиты растений; истощение водных источников;

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

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

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

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

– организовать постоянный экологический контроль при выполнении всех видов работ;

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

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

– не применять выжигание древесной и травянистой растительности, ограниченно применять уничтожение древесной растительности арборицидами;

– применять в процессе культуртехнических работ и последующем использовании окультуренных площадей технологии, исключающие гибель животных и птиц;

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

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

– выполнять культуртехнические и иные работы в соответствии с биологическими циклами всех видов животных.

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

Помимо общепринятых агротехнических мер (вспашка поперек склона, специальные севообороты) при проведении культуртехнических работ предусматривают специальные технологические приёмы природоохранного характера: сохранение куртин леса и отдельных деревьев, посадку лесных полос вдоль крупных каналов и другие,

бестраншейный и узкотраншейный способы строительства дренажа, включение маломерной древесины в баланс органического вещества почвы, кулисная планировка и т.д.

Неотъемлемая составная часть охраны природы при проведении культуртехнических работ – это рекреационные мероприятия.

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

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

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

Литература

1. Стариков, Х. Н. Культуртехнические работы в хозяйстве. – М.: Росагропромиздат. – 1988. – 233 с.
2. Мелиоративная энциклопедия. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», Т.2. – 1988. – 444 с.
3. Коноплёв, Е. Повышение использования мелиорируемых земель // Экономика сельского хозяйства. – 1983. – № 9.
4. Маслов, Б. С. Мелиорация и охрана природы / Б. С. Маслов, И. В. Минаев. – М.: Россельхозиздат, – 1985. – 168 с.

NATURE PROTECTION ACTIONS AT CARRYING OUT CULTURE-TECHNICAL WORKS

R. A. Smirnov, the teacher of the chair «Mechanics and agricultural cars», the Nizhniy Novgorod State engineering-economic Institute.

Annotation. Consequence of system crisis in agrarian sector of economy became mass deducing from a turn of the grounds of agricultural purpose. The most part from them fairly promptly loses the physical and chemical and biochemical properties that does problematic their further use.

Keywords: culture-technical works, meliorative actions, recreational actions, nature protection actions.

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ЦИКЛООБРАЗНОЙ РАБОТЫ КОНВЕЙЕРНОЙ ДОИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

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

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

Ключевые слова: карусельные доильные установки; внутрицикловые простои; внешние простои; средняя скорость вращения платформы; минимальное, среднее и максимальное время доения.

Доение в конвейерном доильном зале – это проверенная концепция. Конвейерные доильные установки обеспечивают высокую производительность труда на молочных фермах, где необходима высокая отдача от коров за единицу времени. Одинаковый процесс доения для каждой коровы, который происходит ежедневно, обеспечивает спокойствие коров.

Преимуществами конвейерных доильных систем являются следующие:

- коровам требуется пройти очень небольшое расстояние до доильного стойла;
- кровя доставляется к оператору; операторы работают на фиксированных рабочих местах, по стабильной программе и с минимальными перемещениями;

- платформа работает в непрерывном режиме со стабильной скоростью, задавая темп работы операторов;
- скорость вращения платформы регулируется в соответствии с характеристиками доения конкретной группы коров;
- каждой корове отводится одинаковое время для доения;
- размер группы не имеет значения. Нет проблем с лишними коровами и неполными группами;
- каждая корова имеет собственное стойло. Это стойло выглядит одинаково при каждой дойке. Корову не беспокоят движения и помехи от коров в соседних стойлах;
- новые коровы легко обучаются, следуя за предыдущей коровой на платформу;
- конвейерные доильные залы легко вписываются в конфигурацию молочной фермы. Благодаря одному проходу для входа и одному для выхода управлять потоком коров очень легко. К тому же, наличие единственных выходных ворот значительно упрощает отсечение животных в зону обработки.

Теоретический расчет пропускной способности конвейерной доильной установки можно провести следующим образом. На доение одной коровы обычно требуется от 1,5 до 14 минут. Установка времени оборота на 15 минут обеспечивает достаточное время для подготовки, выдаивания и последующей обработки каждой коровы перед выходом. Пятнадцать минут на один оборот – это 4 оборота в час. Платформа на 36 стойл, где три стойла приходятся на зоны входа и выхода и три стойла на подготовку, на доение остается 30 стойл. Умножаем 30 стойл на 4 оборота в час, получаем пропускную способность в 120 коров в час. Фактическая пропускная способность составляет в среднем 98 коров.

Приведенный выше теоретический расчет основан на предположении, что доильный зал работает непрерывно, без остановок. В действительности так бывает не всегда, так как остановки могут происходить из-за коров, которым не удается зайти на платформу; из-за коров, которые несколько дней назад отелились и доятся не в общий молокопровод, а в отдельное ведро; из-за стойл, которые могут оставаться пустыми. Поэтому доильный зал работает в среднем на 90 % от теоретической пропускной способности.

Одно из важнейших преимуществ карусельной доильной установки – постоянный поток животных. Поэтому для обеспечения непрерывной работы доильного зала необходима хорошая организация движения животных в зал и из зала; перерывы в потоке коров должны быть исключены.

Например, если при нарушении потока животных происходит пропуск стойла, эффективнее оставить это стойло пустым и продолжить вращение платформы. Остановка или запуск платформы в обратном направлении для заполнения пропущенного стойла приведут к еще большему нарушению потока животных и большим потерям времени, чем пропущенное стойло. Когда происходит останов платформы, все коровы тоже вынуждены остановиться, а оператор – прервать работу.

Сложнее исключить перерывы в потоке коров, когда происходит останов конвейера вследствие того, что некоторые коровы не успевают выдаиваться за один оборот платформы. Скорость вращения платформы регулируется пультом управления в сочетании с системой управления стадом. Она анализирует данные о надоях за предыдущий день: средний объем молока и скорость доения каждой коровы. Скорость вращения автоматически задается, чтобы доение было окончено за один оборот платформы.

Если какая-либо корова не выдоена в последней трети вращения, система обнаруживает это и автоматически замедляет движение платформы. Платформа автоматически останавливается непосредственно перед выходом этой коровы, если она еще не полностью выдоена.

Для исключения данного вида простоев необходимо проанализировать циклообразный ритм работы конвейерной доильной установки.

$$t_{ц} = t_{вп} + t_{подм\ вым} + t_{д} + t_{пр} + t_{вып} ,$$

где $t_{ц}$ – общее время цикла, мин.; $t_{вп}$ – время, затрачиваемое на выпуск коровы, мин.; $t_{подм\ вым}$ – время, затрачиваемое на подмывание, обработку вымени и одевание доильных стаканов, мин.; $t_{д}$ – фактическое время доения коров, мин.; $t_{пр}$ – время простоев конвейера по различным причинам, мин.; $t_{вып}$ – время, затрачиваемое на выпуск коровы, мин.

1. Идеальный цикл, то есть цикл без простоев:

$$t_{ци} = t_{вп} + t_{подм\ вым} + t_{д} + t_{вып} = t_{об} ,$$

где $t_{об}$ – время одного оборота платформы доильной установки, мин.

2. Реальный цикл:

$$t_{цр} = t_{вп} + t_{подм\ вым} + t_{д} + t_{вып} + t_{пр} .$$

2.1. Внутрицикловые простои, то есть простои без останова (без последействия):

$$t_{об} > t_{ци} = t_{вп} + t_{подм\ вым} + t_{д} + t_{вып} .$$

2.2. Внешний простой с последействием:

$\tau_{0\delta} > t_{\text{ин}}$, следовательно, происходит останов конвейера, то есть нет впуска – выпуска.

$$t_{\text{пр}} = t_{\text{ин}} - \tau_{0\delta} = t_{\text{пр.ин}} + t_{\text{пр.вып}},$$

где $t_{\text{пр.ин}}$ – простой конвейера при впуске коров, мин.; $t_{\text{пр.вып}}$ – простой конвейера при выпуске коров, мин.

В первом случае (2.1) – занижена скорость вращения конвейера или завышено число станкомест.

Во втором случае (2.2) – завышена скорость вращения конвейера или занижено число станкомест.

На практике простои в основном определяются флуктуацией параметра t_{δ} – времени доения.

Если 1) $t_{\delta_i} < t_{\delta_{\text{пр}}}$, то, следовательно, возникает случай (2.1) – простои первого рода.

Если 2) $t_{\delta_i} > t_{\delta_{\text{пр}}}$, то, следовательно, возникает случай (2.2) – простои второго рода.

В первом случае для исключения простоя необходимо увеличить скорость конвейера, снизив значение $\tau_{0\delta}$:

$$\begin{aligned} \tau_{0\delta} - t_{\delta_i} &= t_{\text{пр}} \\ t_{\text{пр}} &= \tau_{0\delta} - t_{\delta_i} \text{ следовательно равны } 0 \\ \tau_{0\delta}' &= \tau_{0\delta} - t_{\text{пр}}, \end{aligned}$$

где $\tau_{0\delta}'$ – новое значение продолжительности одного оборота платформы доильной установки.

Однако это можно сделать при условии, если следующая корова будет иметь $t_{\delta_{i+1}} \leq t_{\delta_i}$; при условии, что $t_{\delta_{i+1}} > t_{\delta_i}$ увеличить скорость нельзя, поскольку возникнет простой у следующей коровы.

Во втором случае, когда $t_{\delta_i} > t_{\delta_{\text{пр}}}$ необходимо увеличить $\tau_{0\delta}$, таким образом, снизив скорость вращения платформы.

$$t_{\text{пр}} = t_{\text{и}} - \tau_{\text{об}} \rightarrow 0.$$

Простои второго рода недопустимы, так как они заставляют останавливать конвейер и препятствуют входу животных на платформу, ведут к простоям оператора.

Таким образом:

- простои первого рода не препятствуют входу в станки при впуске, возможно лишь замедляя его и снижая несколько производительность установки;

- простои второго рода нарушают ритм конвейера, препятствуют впуску-выпуску животных на платформу.

И в том и в другом случае происходит изменение пропускной способности конвейера, только в первом случае это происходит плавно, незаметно, а во втором – скачкообразно. Следовательно, целесообразно плавное регулирование скорости конвейера в пределах:

$$\tau_{\text{об min}} < \tau_{\text{об}} < \tau_{\text{об max}}.$$

Минимальная продолжительность одного оборота конвейера связана с возможностью и способностью захода коров на платформу без разрыва потока коров по условию впуска.

Максимальное время одного оборота конвейера связано с наличием в стаде тугодойных коров и необходимостью их полного выдаивания без остановки конвейера при выпуске с платформы.

$$\tau_{\text{об}} \leq \frac{l_{\text{пл}}}{v_{\text{пл min}}};$$

$$v_{\text{пл min}} = \frac{2\pi r_{\text{пл}}}{\tau_{\text{об min}}};$$

где $\omega_{\text{платформы}}$ – скорость вращения платформы.

$$\tau_{\text{об}} \leq \frac{l_{\text{эм}} \tau_{\text{об}}^{\text{плат}}}{2\pi r_{\text{плат}}} ;$$

$$\tau_{\text{об}}^{\text{плат}} = \frac{2\pi r_{\text{плат}} \tau_{\text{об}}}{l_{\text{эм}}} ;$$

$$\tau_{\text{об}}^{\text{плат}} \approx t_{\text{плат}} = t_{\text{об}}^{\text{плат}} + t_{\text{эм}}^{\text{плат}}.$$

На участке 10 – 14 $t_{\text{д}}$ монотонно возрастает, аналогично должна расти $\tau_{\text{об}}$ – продолжительность оборота платформы. Однако при выпуске семнадцатой коровы скорость платформы должна возрасти при соответствующем снижении $\tau_{\text{об}} = \tau_{\text{об}}^{\text{эп}}$ и опять плавно расти до $t_{\text{д}_i} + t_{\text{эм}}^{\text{плат}}$.

Вывод: при монотонном возрастании или убывании времени доения целесообразно соответствующее изменение скорости вращения платформы ($\tau_{\text{об}}^r$) с шагом $t_{\text{эм}} + t_{\text{плат}}^{\text{эп}}$. Однако, на практике, чаще всего, ситуация может выглядеть так, что монотонность изменения продолжительности доения отдельных коров соблюдаться не будет.

Возникает резонный вопрос: нужно ли в таком случае регулировать $\tau_{\text{об}}$ – продолжительность оборота платформы и по какому закону?

При $\tau_{\text{об}} = \tau_{\text{об}}^{\text{эп}}$ суммарная продолжительность внутрициклового простоя второго рода составляет примерно 2,5 часа (при $t_{\text{д}} \gg \tau_{\text{об}}^{\text{эп}}$).

При адаптивном регулировании, очевидно, что $\tau_{\text{об}}$ должна складываться из двух величин: постоянной составляющей $\tau_{\text{об}}^{\text{эп}}^{\text{плат}}$ и переменной составляющей $\Delta\tau_{\text{об}}^{\text{эп}} = f(t_{\text{д}_i})$.

Утренняя дойка 13.12.2010 г., коровы группы 4

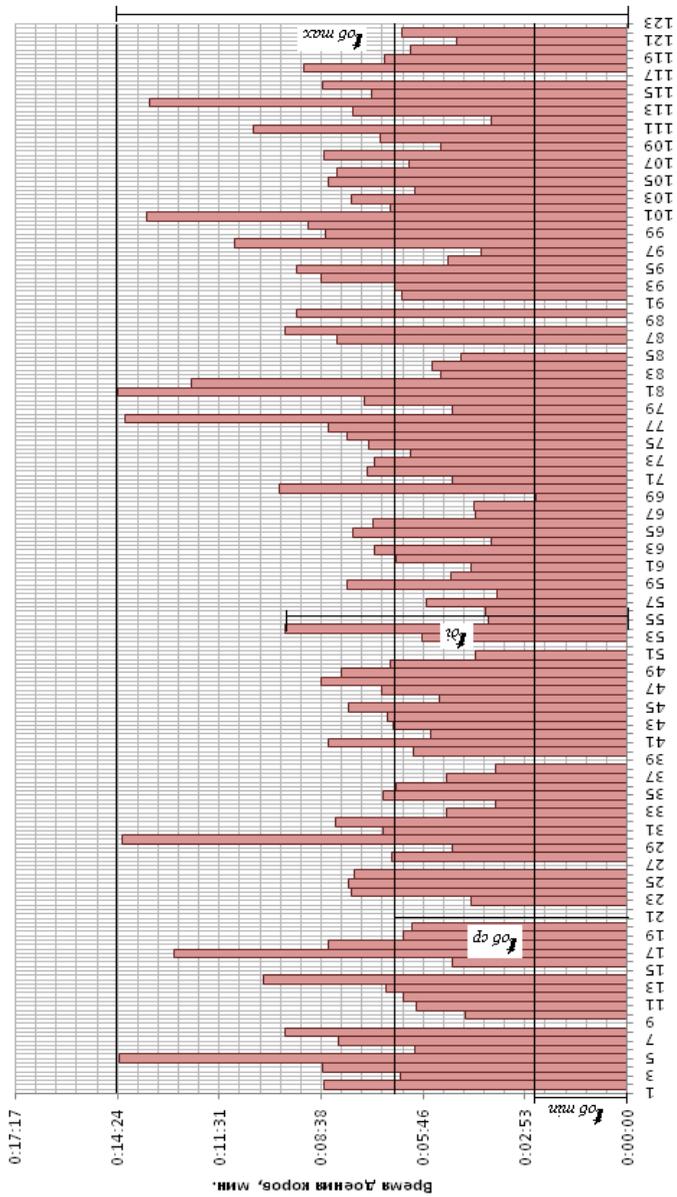


Рис.1. Графическая интерпретация процесса обслуживания коров на доильной установке конвейерного типа: — минимальная, средняя и максимальная продолжительность оборота платформы; — фактическая продолжительность доения *i*-ой коровы.

Таким образом:

$$\tau_{ос} = \tau_{ос_{const}} + \Delta\tau_{ос_{var}},$$

$\tau_{ос_{min}}$ назначается по условию неразрывности выпуска коров (чтобы успели зайти). Регулируемая составляющая $\Delta\tau_{ос_{var}}$ зависит от изменения продолжительности доения коров.

Если принять скорость поступления коров и их выпуска на платформу постоянной, то $\tau_{ос_{const}}$ будет также постоянной. Однако если будут происходить какие-либо отклонения во выпуске, то данная составляющая также может изменяться.

Например, наблюдения за потоком коров с помощью камеры и соответствующее управление процессом выпуска-выпуска (доплатформенная регулировка). Технически эту скорость можно вычислять по перемещению радиометок (коров) и контроль скорости по навигатору.

Вторая (внутриплатформенная) составляющая продолжительности вращения $\Delta\tau_{ос_{var}}$ будет зависеть от $t_{д_i}$.

Таким образом, в общем виде суммарная продолжительность одного оборота платформы будет составлять:

$$t_{ос_{\Sigma}} = \tau_{ос_{var1}} + \tau_{ос_{var2}}.$$

Рассмотрим подробнее анализ второй «внутриплатформенной» составляющей $\tau_{ос_{var2}}$ в случае «хаотичного» изменения $t_{д_i}$. На участке 10 – 14 $\tau_{ос}$ необходимо увеличить скорость (пропустив «провал» последующей коровы).

Примерный алгоритм регулирования продолжительности $\tau_{ос}$:

1. Присвоение первой корове после выполнения $(t_{д_{i1}} + t_{подъем}) - t_{д_{max1}}$.

2. Сравнение $t_{\theta_{\max i}}$ с $t_{\theta_{i+1}}$;
 - если $t_{\theta_{\max i}} > t_{\theta_{i+1}}$, то остается $t_{\theta_{\max i}}$;
 - если $t_{\theta_{\max i}} < t_{\theta_{i+1}}$, то присвоить $t_{\theta_{i+1}} \rightarrow t_{\theta_{\max}}$ (после $t_{\theta_{i+1}} + t_{\theta_{\max}}$).
3. Продолжительность сравнения до окончания $t_{\theta_{\max i}}$.
4. Если в диапазоне от 0 до $t_{\theta_{\max}}$ нет нового $t_{\theta_{\max}}$.
5. То присвоить $t_{\theta_{\max i+1}}$ следующей корове и т.д.
6. Таким образом, шаг изменения $t_{\theta_{\max}} = t_{\theta_{\max i}}$, если нет $t_{\theta_{\max i+1}} > t_{\theta_{\max i}}$.
7. Аналогично можно варьировать $t_{\theta_{\min i}} + t_{\theta_{\max}}$ (начальную часть цикла) и соответствующую ее скорость оборота.
8. При совместном регулировании возможно увеличение $t_{\theta_{\min i}} + t_{\theta_{\max}}$ без изменения $t_{\theta_{\max}}$. Т.е. за счет увеличения $t_{\theta_{i+1}} + t_{\theta_{\max i+1}}$ коровы, можно при $t_{\theta_{\max i+1}} > t_{\theta_{\max}}$ не изменять вторую составляющую, имея ввиду общую продолжительность цикла обслуживания каждой коровы.

Литература

1. А. с. № 1717023. Устройство для хронометража технологических операций на доильных установках / Цой Ю. А., Могильный А. Н., Кирсанов В. В. и др. // БИ, 1992, № 9.
2. Залманов, Л. А. Микропроцессоры и управление потоками молока жидкости и газа. / Л. А. Залманов. – М.: Наука, 1984. – 320 с.
3. Цекулия, А. А. Конвейерная технология на молочной ферме. /А. А. Цекулия, А. Г. Бернис // Техника в сельском хозяйстве, 1981, № 3, с. 11 – 12.

ALGORITHMIZATION OF CYCLIK WORK OF THE CONVEYOR MILKING MACHINE

O. A. Tareeva, the teacher of the chair «Bases of agriculture, chemistry and ecology», the Nizhniy Novgorod State engineering-economic Institute.

Annotation. Creation of correcting algorithm and the appropriating program for blocks of measurement of process of milking in merry-go-round milking machines will allow optimizing work of the given installations on reduction of time of milking process.

Keywords: merry-go-round milking machines; intra-cyclic idle times; external idle times; average speed of rotation of a platform; minimal, average and maximal time of milking.

РЕГУЛИРОВКА УГЛА ОПЕРЕЖЕНИЯ ВПРЫСКА ТОПЛИВА МАЛОГАБАРИТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

A. E. Шлыков, преподаватель кафедры «Технический сервис» ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»

Аннотация. В статье представлен способ определения и установки угла опережения впрыска топлива малогабаритных двигателей «B&S» с помощью программного обеспечения LabVIEW.

Ключевые слова: двигатель, диагностирование, угол опережения впрыска топлива, блок-схема, регулировка, датчик.

Современный мир трудно представить без разнообразной техники, которая является незаменимым спутником человека в любых сферах его деятельности. Современная техника позволяет значительно облегчить многие процессы, особенно, если это качественная, профессиональная техника.

Компания Briggs & Stratton стремительно завоевывает российский рынок. Об этом свидетельствует широкое распространение производимой ею продукции, а именно, разнообразных двигателей. В арсенал техники, на которую устанавливаются двигатели Briggs & Stratton, входят следующие виды: газонокосилки, мотоблоки, культиваторы, садовые тракторы, снегоуборочные и коммунальные машины, дорожно-строительная техника, электростанции, мотопомпы, а также ряд техники специального назначения.

Широта диапазона выпускаемых двигателей позволяет решать самые различные задачи как в бытовой, так и в промышленных сферах. Двигатели Briggs & Stratton нашли широкое применение в различной садовой и строительной технике. Нужно отметить, что садовая техника, оснащённая двигателями Briggs & Stratton, является прекрасным помощником при любых обработках почвы. Простая в обращении, удобная, надёжная, мощная и компактная, она может заменить труд многих работников. Что же касается промышленной строительной техники, то и в данном случае она является эталонной. Дорожно-строительная техника (сварочные аппараты, электростан-

ции, минитракторы и др.) с двигателями Briggs & Stratton – это простота выполнения самых сложных манипуляций.

Целью опыта является поиск способа диагностирования с помощью программного обеспечения LabView, разработанного компанией National Instruments. В качестве примера рассмотрим регулировку угла опережения впрыска топлива на дизельном двигателе «Vanguard ID 950T» производства Briggs & Stratton.

1. Двигатель «Vanguard ID 950T».

Тип: дизельный, четырехтактный.

Количество и размещение цилиндров: 3 цилиндра в ряд.

Тип камеры сгорания: с предкамерой.

Клапанный механизм: шестерёнчатый привод.

Диаметр цилиндра и ход: 72 и 78 мм.

Вместимость: 953 см³.

Тип топлива: дизельное топливо (цитановое число 40 или выше).

Порядок воспламенения: 1-2-3.

Степень сжатия: 24.8.

Давления сжатия: стандартное значение: 37-300 (кг/см²-об. в мин).

Максимальная мощность: 20,9/3,600 кВт/об в мин.

Максимальный крутящий момент: 66,8/2,400 Нм/об в мин.

Направление вращения: против часовой стрелки (со стороны маховика).

Сухой вес: 89 кг.

Двигатель оснащен аккумулятором Weltake model: 54449 12V 44Ah и пультом управления зажиганием двигателя ЩУ-1.300.800 (рис. 1).

2. АЦП преобразования сигналов NI-cDAQ-9172 фирмы National Instruments. Представляет собой аппаратуру, вмещающую в себя до 8-ми модулей серии С, принимающих сигнал от датчиков (рис. 2). В cDAQ-9172 встроено два 32-х битных считывающих чипа. С коррелированным цифровым модулем ввода-вывода можно получить доступ ко всем функциональным возможностям считывающего чипа, включая подсчет, волновые и вибрационные данные или измерения и квадратичные уравнения.



Рис. 1. Дизельный двигатель Vanguard ID 950T и пульт управления зажиганием двигателя

АЦП оснащен высокоскоростным 1,8 мм кабелем USB, крепежом и прилагаемым к нему программным обеспечением.

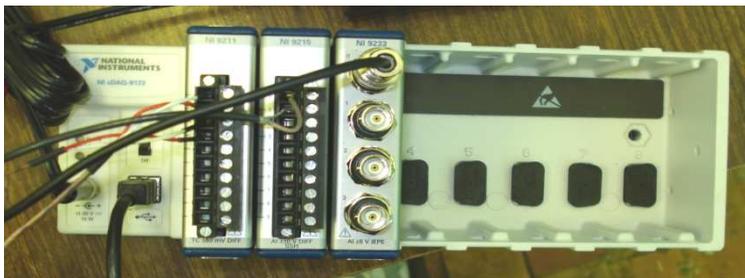


Рис. 2. NI-cDAQ-9172

3. Датчики вибрации, импульсов и датчик момента впрыска топлива.

3.1. Датчик вибрации жёстко установлен сверху крышки блока цилиндров (рис. 3). Он передаёт сигнал на модуль NI 9233, далее сигнал идёт в АЦП NI-cDAQ-9172 и на ЭВМ.

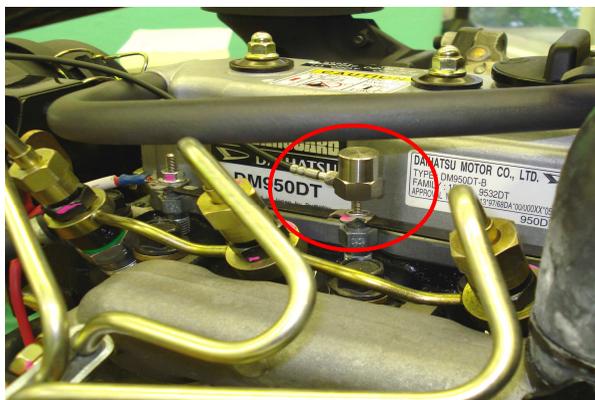


Рис. 3. Датчик вибрации двигателя

3.2. **Датчик импульсов** позволяет отобразить на компьютере диаграмму, на которой отображены импульсы за определённое время, показывающие, когда шкив коленчатого вала достигает верхней и нижней точки (рис. 4).

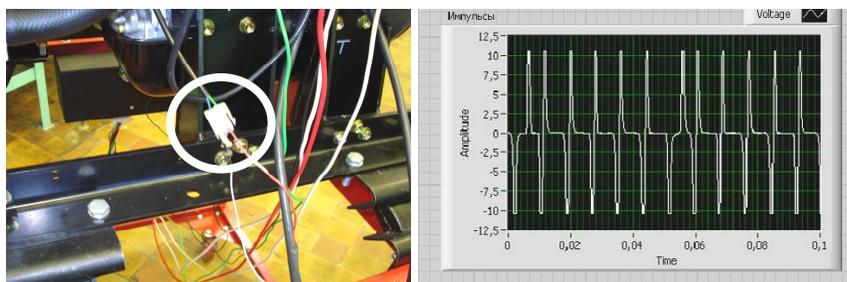


Рис. 4. Датчик измерения импульсов и импульсы, полученные на компьютере

Из рисунков видно, что один из импульсов не похож на остальные. В этот момент первый поршень достигает верхней мёртвой точки (ВМТ).

3.3. **Датчик момента впрыска топлива** представляет собой пьезоэлектрический датчик WW9, устанавливающийся на топливопровод высокого давления насоса дизельного двигателя (рис. 5). Контакты идут на модуль NI 9233, на АЦП и на ЭВМ. Датчик предназначен для улавливания момента протекания топлива через топливопровод. С помощью этого можно определить разницу во времени между началом впрыска топлива и приближением поршня к верхней мёртвой точке. По требованиям, угол опережения впрыска равен приблизительно 20 градусам.

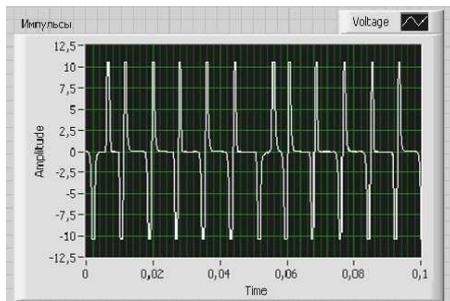


Рис. 5. Датчик момента впрыска топлива и импульсы, отражаемые на ЭВМ

Регулировка угла опережения впрыска

ТНВД должен обеспечивать оптимальный угол опережения впрыскивания топлива в цилиндр дизеля. Начальный угол устанавливается угловым положением корпуса ТНВД относительно корпуса ДВС (рис. 6).

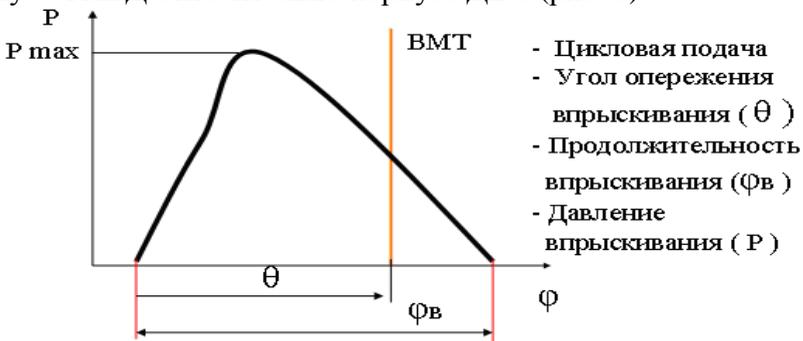


Рис. 6. Характеристика давления впрыска топлива

Данная регулировка проводится для того, чтобы выявить, как изменение угла опережения впрыска влияет на выброс вредных веществ с отработавшими газами дви-

гателя. Изменение угла производится самостоятельно при помощи вспомогательных инструментов. На тестируемом дизельном двигателе Vanguard 950DT устанавливается датчик уровня выброса загрязняющих веществ WW9, подключенный к модулю вибрации NI 9233, разработанный фирмой National Instruments. Датчик измеряет выброс и передает сигнал на специальное считывающее устройство NI-cDAQ-9172, которое, в свою очередь, подключено к ПК (рис. 7).

С помощью прилагаемого с устройством программного обеспечения фирмы National Instruments возможно отображение процесса получения данных на компьютере в реальном времени. Для этого необходимо в программной среде составить виртуальную блок-схему преобразования сигнала и выдачу его в нужной форме на экран с помощью программы LabView, идущей в комплекте с АЦП (рис. 8).

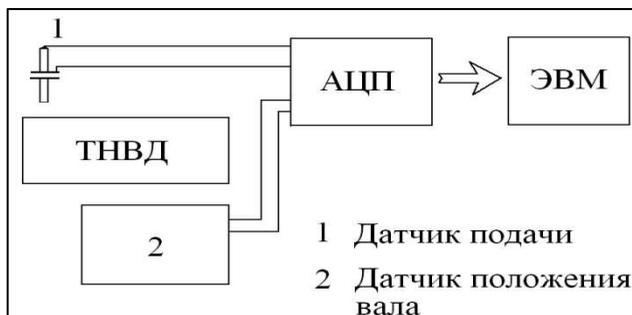


Рис. 7. Схема соединения элементов

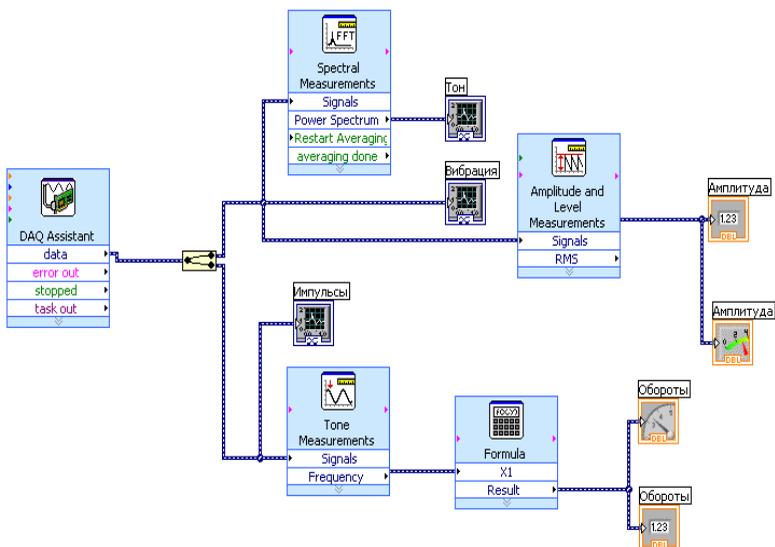


Рис. 8. Виртуальная блок-схема датчиков

Далее приведём показания выхлопа двигателя при холостом ходе и под нагрузкой (табл. 1).

Как видно из показаний пьезодатчика вибрации на топливопроводе и датчика импульсов коленчатого вала (рис. 9), впрыск топлива происходит непосредственно перед достижением поршня верхней мёртвой точки (ВМТ).

Таблица 1. – Выбросы дизельного двигателя на холостом ходу

Тип двигателя	Вид об-катки	Обо-значения	Единицы измерения	Удельный выброс за-грязняющих веществ				
				CO	NO	CH	SO ₂	Сажа
Дизельный	На холостом ходу	q_{ixxD}	Г/л.в.	$4,5 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$
	Под нагрузкой	q_{iHD}	Г/л.в.	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$3,5 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-4}$

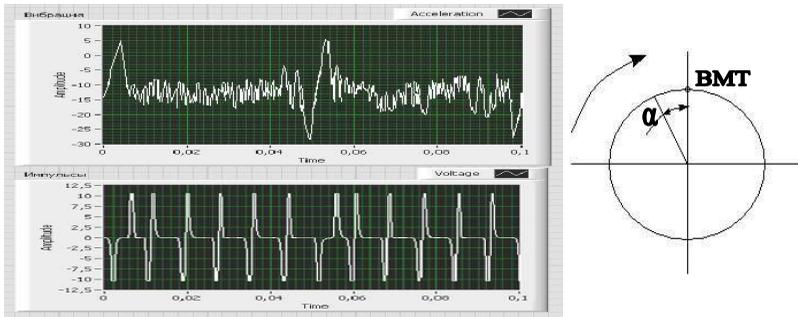


Рис. 9. Показание импульсов и вибрации и угол опережения впрыска

Определяется по сигналу накладного пьезоэлектрического датчика, устанавливаемого на топливопроводе высокого давления насоса дизеля.

Момент начала подачи топлива определяется по моменту прекращения истечения его из отрезка трубы высокого давления, установленной на штуцере, при создании в магистрали насоса давления $15 - 16 \text{ кгс/см}^2$.

Для регулировки угла опережения впрыска ТНВД необходимо:

1. Ослабить крепление ТНВД к корпусу двигателя и повернуть ТНВД по направлению к головке цилиндра до крайнего положения.

2. Медленно повернуть коленчатый вал по часовой стрелке до момента совпадения метки ВМТ шкива с меткой «0» корпуса.

3. Наблюдая за индикатором, медленно повернуть ТНВД по направлению от блока цилиндров до значения на индикаторе, равном $0,93 \pm 0,3 \text{ мм}$. Удерживая ТНВД в этой позиции, затянуть крепление насоса.

4. Для проверки правильности установки ТНВД следует повернуть коленчатый вал против часовой стрелки до значения на индикаторе «0». Затем повернуть коленчатый вал по часовой стрелке до момента совпадения метки ВМТ шкива. Показание индикатора при этом должно быть в пределах $0,93 \pm 0,3 \text{ мм}$.

5. Затянуть крепление ТНВД с моментом затяжки $19,2 \text{ Нм}$.

6. Снять индикатор и установить болт с новой шайбой в головку ТНВД. Момент затяжки 17 Нм .

7. Установить топливопроводы. Момент затяжки $24,8 \text{ Нм}$.

Запустив двигатель, получаем результаты, приведённые в табл. 2.

Таблица 2. – Показания выброса при уменьшении УОВ

Тип двигателя	Вид обкатки	Обозначения	Единицы измерения	Удельный выброс загрязняющих веществ				
				CO	NO	CH	SO ₂	Сажа
Дизельный	На холостом ходу	q_{ixxD}	г/л.в.	$6,5 \cdot 10^{-3}$	$2,4 \cdot 10^{-3}$	$8,3 \cdot 10^{-4}$	$2,7 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-4}$
	Под нагрузкой	q_{iHD}	г/л.в.	$2,3 \cdot 10^{-3}$	$4,7 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-4}$	$4,4 \cdot 10^{-4}$

Как видно из показаний датчиков (рис. 10), впрыск начал происходить позже. При этом количество выбросов резко увеличилось (табл. 2). Кроме того, наблюдалась повышенная дымность и пары из выхлопной трубы.

Теперь поворачиваем ТНВД против часовой стрелки относительно начального положения. Собираем и смотрим полученные результаты (табл. 3).

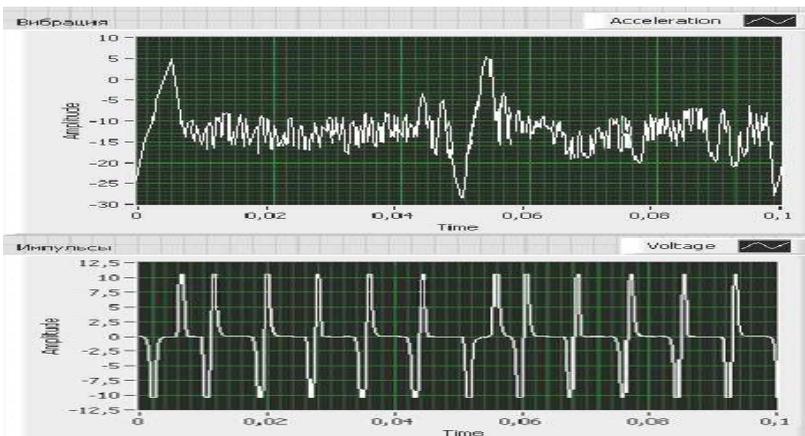


Рис. 10. Показания импульсов и вибрация

Таблица 3. – Показания выброса при увеличении УОВ

Тип двигателя	Вид обкатки	Обозначения	Единицы измерения	Удельный выброс загрязняющих веществ				
				CO	NO	CH	SO ₂	Сажа
Дизельный	На холостом ходу	$q_{ixxД}$	Г/л.в.	$3,9 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-3}$	$6,2 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$0,8 \cdot 10^{-4}$
	Под нагрузкой	$q_{инД}$	Г/л.в.	$2,3 \cdot 10^{-3}$	$2,9 \cdot 10^{-3}$	$4,4 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-4}$

Впрыск топлива в камеру сгорания происходит раньше. То есть рабочей смеси отводится больше времени, чтобы прогореть.

Из показаний, приведённых в таблице, видно, что выбросы уменьшились, но при этом снизилась мощность двигателя. Это произошло из-за того, что основная часть смеси прогорела, но поршень ещё не успел дойти до ВМТ или находится в ней (в точке). Происходит гашение ранее накопленной энергии. Вследствие чего двигатель получает меньший крутящий момент и силу.

Исходя из проведенных опытов и полученных результатов, можно сделать вывод, что при уменьшении угла опережения впрыска, наблюдается повышенная дымность выхлопа и высокие выбросы токсичных веществ, таких как углеводород (СН), оксид углерода (СО), сажа (С), оксиды азота (NO), свинец и сера (SO₂). Работа при таких условиях может быть опасна для организма человека и вредна для окружающей среды.

При увеличении угла опережения впрыска выбросов становятся меньше, но падает мощность двигателя. К тому же изменяется удельный расход топлива (рис. 11).

Поэтому целесообразней всего придерживаться «золотой середины» и оставить положение ТНВД в тот момент, когда прекратится движение стрелки индикатора, установленной на «0».

В данной работе был рассмотрен метод диагностирования двигателей с помощью программного обеспечения LabVIEW. В отличие от других, данный метод отличается простотой и удобством в управлении ходом процесса диагностирования. Главной отличительной чертой является возможность удаленного управления и наблюдения через Internet.

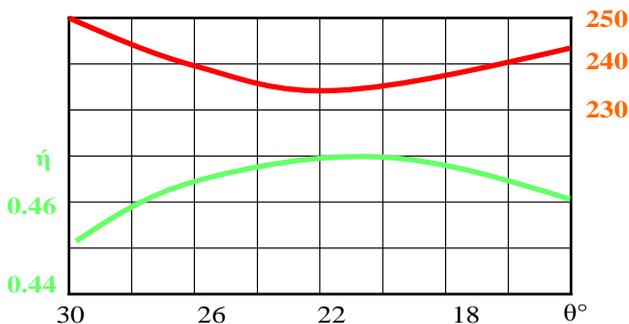


Рис. 11. Зависимость индикаторного КПД и удельного расхода топлива от угла опережения впрыскивания топлива

LabVIEW открывает широкие возможности и ускоряет внедрение компьютера в измерительные системы – и не только потому, что облегчает проведение измерений, он также дает возможность проанализировать измеренные величины, отобразить их на графиках и в отчетах и при желании опубликовать.

Литература

1. Анализ основных неполадок двигателя «Briggs & Stratton». Издательство «Бриггс и Страттон», 2004. – 48 с.
2. Диагностирование двигателей корпорации «Бриггс и Страттон» / В. И. Данилов. – Издательство Полиграф сервис, 2006. – 85 с.
3. Образовательные, научные и инженерные приложения в среде LabView и технологии National Instruments.
4. Руководство по установке двигателей корпорации «Бриггс и Страттон». Издательство МАИ, 2000. – 64 с.

5. Сборник трудов конференции. Издательство Российского университета дружбы народов, 2006.

6. Техническое руководство двигателей Vanguard корпорации «Briggs & Stratton». Издательство «Briggs & Stratton», штат Висконсин, США. 2005. – 60 с.

ADJUSTMENT OF ANGLE OF THE ADVANCING OF INJECTION OF FUEL OF SMALL-SIZED INTERNAL COMBUSTION ENGINES

A. E. Shlykov, the teacher of the chair «Technical service», the Nizhniy Novgorod State engineering-economic Institute.

Annotation. In article the way of definition and installation of angle of an advancing of injection of fuel of small-sized engines «B&S» by means of software LabVIEW is presented.

Keywords: the engine, diagnosing, angle of an advancing of injection of fuel, the block diagram, adjustment, the gauge.

Для заметок

Для заметок

Научное издание

ВЕСТНИК
Нижегородского государственного
инженерно-экономического
института

Серия технические науки

Выпуск 6 (7)

*Главный редактор А. Е. Шамин
Отв. редактор серии Е. В. Королев*

*Отв. редактор выпуска Е. В. Королев
Корректор Т. А. Быстрова*

Журнал зарегистрирован Управлением Федеральной службы
по надзору в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций по Нижегородской области
Регистрационное свидетельство ПИ № ТУ 52-0345 от 10 августа 2010
г.

Сдано в набор _____ Подписано в печать _____
Формат 60×90 1/16. Бумага писчая. Гарнитура Times New Roman.
Усл. печ. л. 9,64. Уч.-изд. л. 5,58. Тираж 1 000 экз. Заказ 285.

Отпечатано в типографии НГИЭИ в полном соответствии
с предоставленным оригинал-макетом
606340, Нижегородская область, г. Княгинино, ул. Октябрьская, 22