

СОДЕРЖАНИЕ

Агронимия, земледелие, селекция, семеноводство

Перезимовка озимой пшеницы в зависимости от приемов возделывания И.И. Фокин	3
Урожайность и крупяные качества зерна сортов ярового ячменя О.В. Мельникова, В.В. Ториков	10
Экологические последствия фунгицидов на микробную популяцию и биохимическую активность почвы В.Ю. Симонов	16
<u>Инженерное обеспечение агропромышленного комплекса</u>	
К вопросу улучшения условий труда операторов мобильных энергетических средств Е.Н. Христофоров, Н.Е. Сакович, Н.С. Аниканова.....	23
Снижение отрицательного воздействия на переувлажненные почвы гусеничных движителей кормоуборочных машин путем применения резино-кордных траков В.П. Лапик, И.П. Адылин	28
К выбору теплоизоляции плоского гелиоколлектора В.И. Чащинов, А.И. Купреенко, Х.М. Исаев, Е.М. Байдаков, О.В. Дьяченко	31
Совершенствование устройств безопасности грузовых платформ автосамосвалов и прицепов Е.Н. Христофоров, Н.Е. Сакович, А.А. Кузнецов	37
Математическое моделирование процесса взаимодействия сферического диска с почвенным пластом В.Н. Ожерельев, В.В. Никитин	45
К расчету ножа пробоотборника С.И. Старовойтов, В.Н. Блохин, Н.Н. Чемисов	51
Результаты испытания солнечного коллектора зернохранилища со встроенной гелиосушильной системой А.И. Купреенко, Х.М. Исаев, Е.М. Байдаков	55

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

№ 1
2011 г

Редакционный
совет:

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

Члены совета:

Ващекин Е.П.
Нуриев Г.Г.
Казаков И.В.
Присянников Е.В.
Гамко Л.Н.
Лебедько Е.Я.
Шустов А.Ф.
Михайлов О.М.
Квитко Б.И.
Ожерельева М.В.
Гурьянов Г.В.
Василенков В.Ф.
Мельникова О.В.
Евдокименко С.Н.
Дьяченко В.В.

<p>Цеолиты как средство очистки воды от радионуклидов Е.В. Байдакова, Е.М. Байдаков 62</p> <p>Повышение эффективности энергозатрат в подразделениях Брянской ГСХА В.А. Погonyшев, А.А. Миненко, П.И. Кравцов 67</p> <p>Повышение надежности электрокалориферных установок путем использования широтно-импульсного модулирования Л.М. Маркарянц, А.В. Жиряков 74</p> <p>Обоснование рациональных параметров сердечников, состоящих из трубчатых нагревательных элементов И.Е. Черняков, В.А. Безик 80</p>	<p>Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-28094 от 27 апреля 2007 г.</p> <p>Научный редактор: Бандурин Р.А.</p> <p>Подписано к печати 21.02.2011 г. Формат 60x84. 1/16. Бумага печатная. Усл. п. л. 5,29. Тираж 50 экз.</p> <p>Издательство ФГОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия» 243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а</p> <p>ISSN-9999-4494</p>
--	---

УДК 633.1:632.111.5:633.11”324

**ПЕРЕЗИМОВКА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ**

И.И. Фокин

ФГОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

Рассмотрены вопросы перезимовки, сохранности и выживаемости растений озимой пшеницы сортов Галина и Московкая 39 в зависимости от сроков посева и нормы внесения минеральных удобрений.

Ключевые слова: сорт, сроки посева, нормы минеральных удобрений, зимостойкость, морозоустойчивость, содержание водорастворимых сахаров в узлах кушения, полевая всхожесть, сохранность посевов, выживаемость растений.

Зимостойкость и морозоустойчивость озимой пшеницы во многом определяет возделываемый сорт, уровень концентрации водорастворимых сахаров, накопленных в узлах кушения зимующего растения. А это в свою очередь зависит от сроков, способов и качества подготовки почвы к посеву, подбора сортов, подготовки семян, обеспеченности растений влагой, элементами питания, приемов ухода за посевами в осенний период и суммы положительных температур за период осенней вегетации.

В связи с потеплением климата и более продолжительного периода осенней вегетации, изменения норм вносимых минеральных удобрений и сроков посева, изучение состояния посевов новых сортов озимой пшеницы в осенний период и их перезимовки обретает особую актуальность для условий производства.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены на полевой опытной станции Брянской ГСХА. Почвы серые лесные, хорошо окультуренные с содержанием гумуса от 3,4 до 3,68%, гидролитической кислотностью от 3,75 до 4,26 мг. экв./100 г почвы, P₂O₅ 22,6-27,8 и K₂O 10,5-14,8 мг/100г почвы. Степень насыщенности почвы основаниями находилась в пределах 77,4-77,9%.

Климатические условия опытной станции благоприятны для возделывания озимой пшеницы. Период с температурой выше 5°C длится 176-193 дня, сумма температур за это время составляет 2450-2750°C. По количеству осадков территория области относится к зоне умеренного увлажнения. Годовая сумма осадков составляет в среднем 530-655 мм. Вследствие неравномерного выпадения осадков на территории влага в отдельные годы является фактором, лимитирующим увеличения урожайности озимой пшеницы.

В абсолютном большинстве лет при своевременной уборке предшественников и рациональной обработке почвы влагообеспеченность посевов складывается вполне благоприятно. В условиях опытного поля Брянской ГСХА запасы продуктивной влаги в метровом слое к весне достигают 200 - 225 мм. Влагообеспеченность озимых культур составляет 85-100%.

При проведении исследований пользовались методикой полевого опыта по Б.А. Доспехову (1985) и методиками госкомиссии по сортоиспытанию зерновых культур. Определение $pH_{КС}$ проведено ионометрическим методом (ГОСТ 24483-85), гумус - по Тюрину (ГОСТ 26213-74), гидролитическую кислотность - по Каппену (ГОСТ 26212-84), сумму поглощенных оснований по Каппену-Гильковицу, степень насыщенности основаниями - расчетным методом, подвижный фосфор и обменный калий определяли из водной вытяжки по Кирсанову в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26207-84)..

За период вегетации проводили фенологические наблюдения и учеты по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Для учета полевой всхожести семян, перезимовки, выживаемости растений к уборки и отбора сноповых образцов на делянках трех повторностей выделялись по четыре площадки общей площадью 1 м². Учеты проводились согласно методике в фазу полных всходов, весной через 10 дней после возобновления вегетации и перед уборкой. Определяли глубину залегание узла кушения.

Математическую обработку данных осуществляли методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В наших опытах в осенний период 2007 года при сроке посева 5 сентября рост и развитие растений озимой пшеницы проходило при сумме положительных температур в количестве 543⁰С, а при сроке посева 10 сентября - 473⁰С, тогда как при более позднем сроке посева - 15 сентября она составила 414⁰С.

В осенний период 2008 года при первом сроке посева - 5 сентября рост и развитие растений озимой пшеницы проходило при сумме положительных температур 633⁰С, при посеве 10 сентября - 544⁰С, а при посеве 15 сентября она составила 502⁰С.

В осенний период 2009 года при сроке посева 5 сентября растения озимой пшеницы получили сумму положительных температур в количестве 655⁰С, при сроке посева 10 сентября - 568⁰С, а при более позднем сроке посева 15 сентября - 492⁰С.

Проведенные нами исследования показали, что осенний период 2009 года наибольшее содержание растворимых сахаров от 20,7 до 23,4 % в узлах кушения растений озимой пше-

ницы сорта Московская 39 на вариантах с внесением минеральных удобрений накапливалось при сроке посева - 5 сентября (табл. 1).

Посев семян в более поздние сроки – 10 и 15 сентября не позволял растениям обеспечить накопления достаточного количества сахаров в узлах кущения. Концентрация водорастворимых углеводов находилось в среднем на уровне 19,1-21,2 %. Отмечена тенденция изменения содержания сахаров в узлах кущения в зависимости от норм внесения минеральных удобрений. На вариантах опыта при нормах внесения NPK120 в растениях накапливалось в среднем за годы опытов на 2,4-1,6 % больше водорастворимых сахаров, чем при внесении сниженной в два раза нормы минеральных удобрений (NPK60).

Таблица 1

Содержание сахаров (%) в узлах кущения озимой пшеницы сорта Московская 39,
норма высева 5,5 млн. шт. семян на 1 га)

Варианты опыта	Сроки посева		
	05.09.	10.09.	15.09.
Осенний период 2007 года			
1. NPK 120	22,5	20,3	19,7
2. NPK 90	21,3	20,1	19,0
3. NPK 60	20,0	19,0	18,6
4. Контроль (без внесения NPK)	18,8	18,2	17,5
Осенний период 2008 года			
1. NPK 120	23,7	21,4	21,0
2. NPK 90	21,9	20,6	19,6
3. NPK 60	20,6	19,9	19,1
4. Контроль (без внесения NPK)	19,8	19,0	18,0
Осенний период 2009 года			
1. NPK 120	24,0	22,0	20,5
2. NPK 90	22,5	21,8	21,0
3. NPK 60	21,5	20,5	19,5
4. Контроль (без внесения NPK)	20,5	19,3	18,8
В среднем за осенний период 2007-2009 гг.			
1. NPK 120	23,4	21,2	20,7
2. NPK 90	21,9	20,8	19,8
3. NPK 60	20,7	19,8	19,1
4. Контроль (без внесения NPK)	19,7	18,8	18,0

В среднем за годы исследований нами было выявлено, что аналогичная тенденция отмечалась и для растений сорта Галина. На удобренных вариантах при ранних сроках посева - 5 и 10 сентября в узлах кущения пшеничных растений содержание растворимых углеводов составляло от 18,9 до 22,6%. На этих вариантах, но при более позднем сроке посева – 15 сентября концентрация сахаров в узлах кущения озимой пшеницы снижалась от 18,5 – до 20,1%. Внесение более высоких норм минерального питания обеспечивало повышение содержание сахаров в узлах кущения растений озимой пшеницы (табл. 2).

Таблица 2

Содержание сахаров (%) в узлах кущения озимой пшеницы сорта Московская 39 и Галина (среднее за осенний период 2007-09 гг., норма высева 5,5 млн. шт. семян на 1 га)

Варианты опыта	Сроки посева		
	05.09.	10.09.	15.09.
Московская 39			
1. NPK 120	23,4	21,2	20,7
2. NPK 90	21,9	20,8	19,8
3. NPK 60	20,7	19,8	19,1
4. Контроль (без внесения NPK)	19,7	18,8	18,0
Галина			
1. NPK 120	22,6	20,8	20,1
2. NPK 90	20,8	20,1	19,6
3. NPK 60	19,9	18,9	18,5
4. Контроль (без внесения NPK)	19,1	18,3	17,5

Нами выявлено, что в осенний период 2009 года наибольшее содержание растворимых сахаров от 20,5 до 24,0 % накапливалось в узлах кущения растений озимой пшеницы сорта Московская 39 на всех вариантах с внесением минеральных удобрений при наиболее раннем сроке посева - 5 сентября.

Посев семян в более поздние сроки – 10 и 15 сентября не позволил растениям обеспечить накопления достаточного количества сахаров в узлах кущения. Концентрация водорастворимых углеводов находилось в среднем на уровне 19,5-22,0%. Эти растения меньше подвергались неблагоприятным факторам перезимовки. Отмечалась тенденция изменения содержания сахаров в узлах кущения в зависимости от вариантов минерального питания растений. При нормах внесения NPK120 в растениях накапливалось в среднем за годы опытов на 2,4-1,6 % больше водорастворимых сахаров, чем при внесении сниженных в два раза норм минеральных удобрений - NPK60.

Проведенные нами учеты показали, что растения озимой пшеницы, высеянные 5 - 10 сентября, уходили в зиму наиболее раскустившимися, с 3 до 4 побегами, тогда как при более позднем – с 2-2,5 побегами. Растения ранних сроков посева – 5 и 10 сентября отличались более высокой зимостойкостью по сравнению с более поздним – 15 сентября (табл. 3).

Таблица 3

Зимостойкость растений озимой пшеницы сорта Московская 39 в зависимости от приемов выращивания (в баллах)

Варианты опыта	Сроки посева		
	05.09.	10.09.	15.09.
В период возобновления весенней вегетации, 2008 г.			
1. NPK 120	4,5	4,0	3,7
2. NPK 90	4,5	4,0	3,5
3. NPK 60	4,5	3,5	3,5
4. Контроль (без внесения NPK)	4,0	3,5	3,0
В период возобновления весенней вегетации, 2009 г.			
1. NPK 120	4,7	4,5	4,0
2. NPK 90	4,5	4,0	3,5
3. NPK 60	4,5	4,0	3,5
4. Контроль (без внесения NPK)	3,5	3,5	3,0
В период возобновления весенней вегетации, 2010 г.			
1. NPK 120	5,0	5,0	4,7
2. NPK 90	5,0	4,7	4,5
3. NPK 60	5,0	4,5	4,0
4. Контроль (без внесения NPK)	4,5	4,0	3,5
В среднем за 2008-2010 гг.			
1. NPK 120	4,7	4,5	4,1
2. NPK 90	4,7	4,2	3,8
3. NPK 60	4,6	4,0	3,7
4. Контроль (без внесения NPK)	3,8	3,7	3,2

В среднем за годы учетов на всех вариантах полевого опыта при сроках посева 5 и 10 сентября и всех нормах внесения минеральных удобрений при оптимальном соотношении NPK растения озимой пшеницы сорта Московская 39 отличались лучшей перезимовкой и хорошо переносили понижение температуры на уровне узла кушения до минус 18 °С.

Нами выявлено, на вариантах внесения минеральных удобрений из расчета NPK120 и NPK90 при посеве 5 и 10 сентября растения озимой пшеницы в период осенней вегетации формировали в среднем 3-4 стебля, накапливали в узлах кушения от 21,2 до 23,4% растворимых сахаров, что обеспечивало высокую их перезимовку (4,2-4,7 балла).

Одним из основных факторов, влияющий на урожайность зерна, является густота стояния растений, которая формируется в период от появления всходов и до весеннего кушения.

В наших опытах на вариантах внесения минеральных удобрений из расчета NPK60 полевая всхожесть растений зависела от сроков посева и колебалась от 88,7 до 90,4% (табл. 4).

Таблица 4

Полевая всхожесть, перезимовка и выживаемость растений озимой пшеницы в зависимости от срока посева при NPK60 (среднее за годы опытов)

Сроки посева	Количество растений, шт/м ²			Полевая всхожесть, %	Перезимовка, %	Выживаемость, %	
	при всходах	весной	перед уборкой			весенне-летняя	общая
Сорт Галина							
5 сентября	443	306	258	89,2	69,1	84,3	58,2
10 сентября	443	299	249	88,7	67,5	83,3	56,2
15 сентября	433	244	217	89,2	56,4	88,9	50,1
Сорт Московская 39							
5 сентября	448	318	275	90,4	70,9	86,5	61,4
10 сентября	448	306	262	90,2	68,3	85,6	58,5
15 сентября	435	241	214	89,9	55,4	88,7	50,0

Такое развитие растений в осенний период и их высокая сохранность к весне обеспечивалась за счет сложившихся почвенно-климатических условий выращивания, которые позволили накопить ими сумму положительных температур в количестве 469⁰С - 610⁰С.

Перезимовка растений озимой пшеницы изучаемых сортов снижалась от ранних сроков посева к более поздним - от 70,9 до 56,4%. При более раннем сроке посева – 5 сентября наблюдалось снижение выживаемости растений к весне в среднем от 2 до 4%. Общая выживаемость растений была выше при ранних сроках посева и составляла 58,2 – 61,4%.

В связи с этим, следует рекомендовать сельскохозяйственным предприятиям Брянской области проводить посев озимой пшеницы в наиболее оптимальные сроки с 5 по 10 сентября. При этих сроках посева растения озимой пшеницы уходят в зиму с 3 до 4 побегами кущения, накапливают от 21,2 до 23,4% растворимых сахаров и обеспечивают высокую перезимовку и выживаемость растений к уборке.

WINTERING OF WINTER WHEAT DEPENDING ON CULTIVATION TECHNIQUES

I.I.FOKIN

The Bryansk State Agricultural Academy

The questions of wintering, safety and survival potential of winter wheat of the varieties Galina and Moscovskaya 39 depending on planting dates and fertilizer sowing rates are considered.

Keywords: a variety, planting dates, fertilizer sowing rates, winter hardiness, frost resistance, the maintenance of water-soluble sugars in bushing-out nodes, field germinating capacity, safety of crops, survival potential of plants.

УРОЖАЙНОСТЬ И КРУПЯНЫЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

О.В. МЕЛЬНИКОВА, В.В. ТОРИКОВ

ФГОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

Рассмотрено изменение урожайности и крупяных качеств зерна новых сортов ярового ячменя, выращенных в условиях серых лесных хорошо окультуренных почвах на различных фонах внесения минеральных удобрений.

Ключевые слова: сорт, крупность зерна, выравненность, выход крупы, цвет и вкус каши, разваримость.

ВВЕДЕНИЕ

В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, включено около 130 сортов ярового ячменя, из числа которых примерно 70 отнесены к ценным, то есть к сортам, наиболее пригодным для выработки крупы стандартного качества (Горпинченко, Шмаль, Ториков, 2007). У лучших крупяных сортов ячменя отечественной селекции выравненность зерна при лабораторной оценке достигает 91-96%, выход крупы – 44-45%, содержание белка в зерне – 13-14,5%; при варке крупы эти сорта дают кашу рассыпчатой консистенции и имеют объективно высокую оценку вкуса и цвета (табл. 1).

Таблица 1

Основные требования к зерну и крупе ячменя для включения в список ценных сортов (при лабораторной оценке)

Показатель	Норма
1. Выравненность, %, не менее при определении на двух ситах, мм	85
2. Цвет зерна	2,8 × 20 и 2,5 × 20 светло-желтый, соломенно-желтый, желтый более темных оттенков
3. Форма зерна	эллиптическая, ромбовидная
4. Консистенция эндосперма	мучнистая, полустекловидная
5. Выход перловой крупы, %, не менее	44
6. Цвет каши сваренной крупы	светлокремовый, кремовый
7. Органолептическая оценка каши, балл, не ниже	4,5

Важность оценки качества каждого нового сорта ячменя для определения назначения его использования показывает сравнение продовольственных и зернофуражных сортов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Сорта ярового ячменя выращивали в плодосменном севообороте по различным технологиям и уровнях минерального питания. Почва опытного поля серая лесная среднесугли-

нистая с содержанием гумуса 3,3-3,4 %, подвижных форм P_2O_5 - 25,3 - 27,5 мг/100 г, K_2O - 17,6 - 19,5 мг/100 г, $pH_{ксл}$ 5,6 - 5,8. Варианты *интенсивной технологии*: ($N_{120}P_{120}K_{120}$) + зеленое удобрение (ЗУ) + солома (С) + Н (навоз - последствие) + пестициды (П); *переходной к альтернативной*: ($N_{90}P_{90}K_{90}$) + С + Н +П; *альтернативная*: ($N_{60}P_{60}K_{60}$) + ЗУ + С + Н +П; *биологическая*: Н+ЗУ+С. Исследования выполняли в трехкратной повторности. Норма высева на всех изучаемых технологиях – 5,5 млн. всхожих семян на 1 га.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В среднем за годы полевых опытов наибольшая урожайность – 47,4; 46,3 и 45,3 ц/га, соответственно получена у сортов Эльф, Виват и Атаман на варианте, где применяли высокие дозы минерального удобрения - $N_{120} P_{120} K_{120}$, тогда как на контроле ($N_0P_0K_0$) - 22,2; 22,0 и 21,2 ц/га. Эти сорта обеспечили прибавку урожайности зерна по сравнению с контролем на низком фоне внесения $N_{60} P_{60} K_{60}$ – 12,7; 13,5 и 11,1 ц/га, на среднем фоне $N_{90} P_{90} K_{90}$ – 18,3; 17,3 и 17,4 ц/га, на высоком фоне $N_{120} P_{120} K_{120}$ – 25,2; 24,3 и 24,1 ц/га, соответственно. Все они положительно отзывались на увеличение норм вносимого минерального удобрения и их можно отнести к группе сортов интенсивного типа.

Сорта Прима Белоруссии, Зазерский 85 и Московский 2 формировали значительно меньшую урожайность зерна на высоком фоне $N_{120} P_{120} K_{120}$ – 39,1; 39,9 и 40,2, на среднем фоне $N_{90} P_{90} K_{90}$ – 30,8; 36,9 и 34,3 ц/га, на низком $N_{60} P_{60} K_{60}$ – 24,3; 29,3 и 27,4 ц/га, а также обеспечили по сравнению с контролем и меньшую прибавку урожайности: на высоком фоне – 21,4; 22,8 и 21,9 ц/га, среднем – 13,1; 19,8 и 16,0 ц/га и низком – 6,6; 12,2 и 9,1 ц/га, соответственно. Их следует отнести к группе менее интенсивных сортов.

Сорта Гонар, Маргрет, Визит и Московский 3 характеризовались средней интенсивностью к высоким дозам НРК. В достаточно влажном 2006 году все изучаемые сорта при внесении $N_{120} P_{120} K_{120}$ сформировали высокую урожайность зерна – от 53,5 ц/га (Визит) до 60,3 (Московский 2) – 64,7 ц/га (Гонар), а на контрольном варианте ($N_0P_0K_0$) – 31,4 ц/га; 27,8 и 33,3 ц/га, соответственно.

Прибавка урожайности зерна по этим сортам на высоком фоне минерального удобрения по сравнению с контролем составила – 22,1; 32,5 и 33,4 ц/га. Сорта Эльф, Виват и Атаман, соответственно, сформировали урожайность зерна на низком фоне $N_{60} P_{60} K_{60}$ – 52,0; 43,5 и 47,5 ц/га, на среднем $N_{90} P_{90} K_{90}$ – 58,1; 57,6 и 56,6 ц/га и высоком $N_{120} P_{120} K_{120}$ – 61,6; 63,6 и 61,9 ц/га, сорта Прима Белоруссии, Зазерский 85 и Московский 2 на низком фоне – 42,1; 47,6 и 65,3 ц/га, на среднем фоне – 48,2; 54,6 и 55,3 ц/га и высоком фоне – 57,3; 61,6 и 60,3 ц/га, тогда как сорта Гонар, Маргрет, Визит и Московский 3 на низком фоне - 47,6; 43,4; 38,1; 46,7; среднем – 54,2; 58,1; 44,5; 58,2; на высоком – 64,7; 63,3; 53,5; 64,1 ц/га, соответственно. Сорт Визит на высоком фоне минерального удобрения сформировал урожайность

зерна на 11,2 ц/га ниже по сравнению с сортом Гонар и на 9,8 ц/га ниже, чем у сорта Маргрет. Аналогичная тенденция наблюдалась и по другим фонам вносимого удобрения

Наиболее крупное зерно сформировали сорта Эльф, Виват и Атаман. На вариантах с высоким фоном $N_{120}P_{120}K_{120}$ масса 1000 зерен составляла – 49,9; 49,7 и 50,9 г, со средним фоном $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 49,2; 49,2 и 50,2 г, с низким фоном $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 47,2; 48,5 и 49,8 г, а на контроле (без внесения NPK) – 44,5; 47,3 и 47,6 г., соответственно.

Невысокой крупностью отличалось зерно у сортов Зазерский 85, Московский 3, Московский 2 и Маргрет. На высоком фоне масса 1000 зерен колебалась незначительно: $N_{120}P_{120}K_{120}$ – 44,1; 41,8; 41,4 и 44,5 г, со средним фоном $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 43,4; 41,3; 40,1 и 43,9 г, с низким фоном $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 42,7; 40,3; 38,7 и 42,1 грамм, а на контроле $N_0P_0K_0$ – 41,4; 38,6; 37,9 и 41,1 г.

Сорта Гонар, Визит и Прима Белоруссии отличались более крупным зерном, так на высоком фоне $N_{120}P_{120}K_{120}$ – 47,7; 47,8 и 48,9 г, со средним фоном $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 46,6; 47,1 и 48,2 г, с низким фоном $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 45,2; 46,0 и 46,6 г, а на контроле $N_0P_0K_0$ – 43,7; 45,2 и 46,0 г.

Натура зерна в среднем за годы исследований была достаточно высокой у сортов Эльф, Виват и Атаман, выращенных на высоком фоне $N_{120}P_{120}K_{120}$ и составила 625; 611 и 631 г/л, на среднем фоне $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 615; 599 и 622 г/л, на низком фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 602; 590 и 614 г/л, а на контроле $N_0P_0K_0$ – 523; 582 и 607 г/л, соответственно.

У сортов Прима Белоруссии, Зазерский 85, Московский 3, Московский 2 натура зерна, выращенного на высоком фоне минерального удобрения $N_{120}P_{120}K_{120}$ составила 634; 639; 637 и 620 г/л, на среднем фоне $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 623; 631; 629 и 608 г/л, на низком фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 612; 621; 619 и 597 г/л, а на контроле $N_0P_0K_0$ – 600; 608; 609 и 588 г/л, соответственно.

У сортов Гонар, Визит и Маргрет натура зерна, полученного на высоком фоне минерального питания $N_{120}P_{120}K_{120}$ составила 610; 618 и 633 г/л, на среднем фоне $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 600; 611 и 620 г/л, на низком фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 590; 600 и 611 г/л, а на контроле $N_0P_0K_0$ – 581; 592 и 599 г/л, соответственно.

На вариантах без внесения NPK зерно было получено более легковесное.

Оценка крупы из зерна изучаемых сортов ярового ячменя, проведенная во Всероссийском центре по оценке качества сортов (г. Москва), выращенных в 2006 году на фоне минерального удобрения - N_{90} , P_{90} , K_{90} , показала, что крупа имела хороший цвет и разваримость (табл. 4).

Вкус каши с баллом более 4,5 был перловой каши, полученной из зерна сортов Зазерский 85, Визит, Московский 3 и Маргрет. Выход крупы составлял от 44% у сорта Гонар и до 45,3% у сорта Маргрет.

Таблица 4

Качество перловой крупы сортов ярового ячменя

Сорт	Крупность, мм	Выравненность, %	Выход крупы, %	Цвет каши, балл	Вкус каши, балл	Разваримость, коэф
Атаман	2,8-2,5	89	44,6	4,0	4,0	6,4
Визит	2,8-2,5	92	45,0	4,5	4,5	6,5
Гонар	2,8-2,5	93	44,0	4,0	4,0	7,0
Зазерский 85	2,8-2,5	87	44,9	4,5	4,5	6,7
Московский 2	2,5-2,2	72	44,0	4,0	4,0	7,0
Московский 3	2,8-2,5	89	44,5	4,0	4,5	6,9
Маргрет	2,8-2,5	90	45,3	4,5	4,5	6,6
Прима Белоруссии	2,8-2,5	87	44,3	4,0	4,0	6,8
Эльф	2,8-2,5	90	44,2	4,0	4,0	6,9

В 2009 году нами была дана комплексная оценка новым сортам ярового ячменя, выращенных на фоне минерального удобрения N₉₀, P₉₀, K₉₀ (табл. 5). Все изучаемые сорта обеспечили высокую урожайность зерна - от 42,9 до 63,5 ц/га с натурой выше базисных кондиций.

Таблица 5

Урожайность и товарные качества сортов ярового ячменя, выращенных на Выгоничском ГСУ, 2009 г.

Сорта	Урожайность, ц/га	Натура, г/л	Крупность, мм	Масса 1000 зерен, г
Атаман	52,2	642	2,8-2,5	49,9
Святич	54,7	631	2,8-2,5	44,7
Московский 86	50,7	642	2,8-2,5	46,0
Посада	44,8	582	2,8-2,5	40,2
Родник Прикамья	44,1	653	2,8-2,5	50,0
Авторитет	54,6	628	2,8-2,5	49,9
Примадонна	55,1	624	2,8-2,5	51,6
Калькюль	60,8	641	2,8-2,5	46,8
Джей Би Флейва	63,5	621	2,8-2,5	46,3
Консита	53,3	612	2,8-2,5	54,3
Фариба	60,5	644	2,8-2,5	47,9
Марта	51,8	632	2,8-2,5	43,7
Клари	42,9	576	2,8-2,5	42,0
Штрайф	54,3	626	2,8-2,5	47,7
Грейс	63,5	637	2,8-2,5	50,9
Саншайн	54,3	635	2,8-2,5	50,9

Все сорта сформировали крупное и хорошо выполненное зерно.

Цвет каши с баллом более 4,5 был перловой каши был получен из зерна сортов Атаман, Святич, Авторитет, Примадонна, Калькюль, Джей Би Флейва, Фариба, Штрайф, Грейс, Саншайн.

Выход крупы составлял от 44,7% у сорта Клари и до 45,5% у сорта Примадонна.

Следует отметить, что все сорта отечественной селекции не уступали по качеству крупы от сортов зарубежных селекционных центров.

Таблица 6

Качество перловой крупы новых сортов ярового ячменя

Сорта	Выравненность, %	Выход крупы, %	Цвет каши, балл
Атаман	95	45,3	5,0
Святич	96	45,3	4,5
Московский 86	92	45,3	4,0
Посада	83	45,0	4,0
Родник Прикамья	95	44,9	4,0
Авторитет	98	45,3	4,5
Примадонна	98	45,5	5,0
Калькюль	96	45,3	5,0
Джей Би Флейва	94	45,3	4,5
Консита	94	45,2	4,0
Фариба	95	45,2	4,5
Марта	94	44,8	4,0
Клари	88	44,7	4,0
Штрайф	95	45,3	4,5
Грейс	97	45,3	4,5
Саншайн	94	45,3	4,5

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В среднем за годы полевых опытов наибольшую урожайность – 47,4; 46,3 и 45,3 ц/га, соответственно обеспечили отечественные сорта Эльф, Виват и Атаман на варианте, где применяли высокие дозы минерального удобрения - $N_{120} P_{120} K_{120}$. В годы с хорошей влагообеспеченностью сорта иностранной селекции, выращенные на фоне минерального удобрения N_{90}, P_{90}, K_{90} , формировали урожайность зерна до 64 ц/га.

Оценка крупяных качеств зерна различных сортов ячменя, выращенного на фоне минерального удобрения - N_{90}, P_{90}, K_{90} , показала, что в группу сортов, отличающихся хорошим качеством перловой крупы, следует отнести отечественные сорта: Зазерский 85, Визит, Московский 3, Атаман, Святич, Авторитет и сорта зарубежной селекции: Маргрет, Калькюль, Джей Би Флейва, Фариба, Штрайф, Грейс, Саншайн.

EVALUATION OF SUITABILITY OF SPRING BARLEY FOR GROAT PURPOSES

O. V. MELNIKOVA, V. V. TORIKOV

SUMMARY

The changes of groat properties by new kinds of spring barley grain cultivated on the well tamed grey forest soils are surveyed.

Key words: kind, fineness of grain, uniformity, yield of groats, color and taste of porridge, boiliness.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ФУНГИЦИДОВ НА МИКРОБНУЮ ПОПУЛЯЦИЮ И БИОХИМИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ

В.Ю. СИМОНОВ

ФГОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

Исследовано влияние фунгицидов различных химических групп на интегральный показатель биохимической активности почвы (эмиссию CO₂), количество микроорганизмов и бактерицидное действие этих фунгицидов на почвенные микроорганизмы, в частности *Bacillus subtilis*. Показано, что пестициды могут быть токсичными для микроорганизмов, но не оказывать влияния в рекомендованных дозах на уровень эмиссии CO₂

Ключевые слова: фунгициды, почвенные микроорганизмы, биохимическая активность почвы, бактерицидное действие

ВВЕДЕНИЕ

Важным показателем устойчивости агробиоценозов в мероприятиях по защите растений является последствие пестицидов. Считается, что важнейшими показателями являются скорость разрушения (полураспад T₅₀) начального количества пестицида или их накопление (ПДК) в почве. В тоже время, они могут быть экотоксикантами для почвенной биоты, в том числе и микробиоты.

Скопление пестицидов в почве, действующих на активность микробиологических процессов, реально угрожает почвенному плодородию и качеству сельскохозяйственной продукции. В связи с этим необходимо анализировать сдвиги равновесия в микробиоценозах почвы, предвидеть характер и степень возможного действия новых пестицидных препаратов на почвенные микроорганизмы и осуществляемые ими процессы. Изучение действия отдельных ядохимикатов на жизнедеятельность и физиологическую активность некоторых групп микроорганизмов, а также закономерностей устойчивости видов или иных сообществ в условиях применения пестицидов позволит выработать меры, обеспечивающие противодействие пестицидным изменениям в экосистемах и практическое использование микроорганизмов с целью повышения урожайности растений [1].

Проведено большое количество лабораторных исследований по изучению влияния применяемых препаратов на размножение и их токсическое действие на почвенную микрофлору. Однако в контролируемых условиях (температура, влажность, аэрация) на искусственных питательных средах многие микроорганизмы малочувствительны к высоким концентрациям препаратов, поэтому не следует эти результаты переносить на агроэкологические условия. В естественных условиях в почве взаимодействие вносимых препаратов и микроор-

ганизмов значительно сложнее, так как они определяются не только действием препарата, но и сложными взаимоотношениями микроорганизмов в микробоценозе и химическими свойствами почвы. Необходимо учитывать, что промежуточные продукты распада пестицидов могут оказаться более токсичными по отношению к микрофлоре почвы, поэтому очень важно уделять внимание деструкции и детоксикации пестицидов почвенными микроорганизмами [2].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

На Выгоничском госсортоучастке Брянской области нами исследовались химические (Альто супер, КЭ – 0,5 л/га; Амистар Экстра, СК – 0,6 л/га) и биологические (Планриз, Ж – 0,5 л/га) фунгициды, используемые в технологиях выращивания зерновых культур. В качестве зерновой культуры используется яровой ячмень - сорт Гонар.

Сортоучасток расположен на серых лесных среднесуглинистых почвах учебного хозяйства «Кокино», содержание гумуса 3,26-3,33 %, подвижных форм P_2O_5 24,6-26,5 мг и K_2O 18,3-19,4 мг/100 г почвы, pH_{KCl} 5,7-5,9. Условия минерального питания были перед посевом (N60P60K60).

Физико-химические и агрохимические свойства почв определяли по общепринятым методикам: pH солевой вытяжки потенциометрически [3]; гумус по методу Никитина с колориметрическим окончанием по Орлову-Гриндель [3]; обменный калий и подвижный фосфор по методу А.Г. Кирсанова [4].

1. Использовался традиционный мелко-деляночный метод рендомизированных повторений (15 м²) в 4-х кратной повторности [5].
2. Метод почвенных дисков использовали для определения токсичности водорастворимых пестицидов путём наложения почвенных дисков на газоны тест-бактерий (рис.1). В качестве индикатора использовали споровую почвенную бактерию *Bacillus subtilis* (Ehrenberg) Cohn. [6-7].
3. Метод посева на твердые питательные среды использовали для определения общего количества микробов в почве [8-10].
4. Определение содержания выделившегося CO_2 почвой определяли по Карпачевскому [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В 2006 году количество почвенных микроорганизмов *Bacillus subtilis* в контрольном варианте в течение вегетационного периода было постоянно. После первой и второй обработки самое наименьшее количество бактерий у варианта 2. Амистар Экстра, ск, на втором месте

Таблица 1

Количество почвенных микроорганизмов *Bacillus subtilis* после I и II опрыскивания,
тыс. шт./г почвы

Варианты	Опрыскивание				Среднее за вегетационный период
	первое	отклонение	второе	отклонение	
2006 год					
1. Контроль (без фунгицида)	180,0	-	178,0	-	179,0
2. Амистар Экстра, СК	148,3	-31,7	145,0	-33,0	146,7
3. Альто супер, КЭ	161,7	-18,3	161,7	-16,3	161,7
4. Планриз, Ж	180,0	-	178,0	-	179,0
НСР _{0,05}	7,7		6,1		
2007 год					
1. Контроль (без фунгицида)	98,0	-	47,0	-	72,5
2. Амистар Экстра, СК	94,0	-4,0	30,0	-17,0	62,0
3. Альто супер, КЭ	38,5	-59,5	51,0	4,0	44,8
4. Планриз, Ж	41,0	-57,0	49,7	2,7	45,4
НСР _{0,05}	11,0		8,2		
2008 год					
1. Контроль (без фунгицида)	329,0	-	370,0	-	349,5
2. Амистар Экстра, СК	265,0	-64,0	276,0	-94,0	270,5
3. Альто супер, КЭ	307,0	-22,0	526,0	+156,0	416,5
4. Планриз, Ж	315,0	-14,0	413,0	+43,0	364,0
НСР _{0,05}	5,3		6,3		

идет вариант 3. Альто супер, кэ, и практически одинаковое количество бактерий с контролем имеет вариант 4. Планриз, ж.

В 2007 году количество почвенных микроорганизмов *Bacillus subtilis* в контрольном варианте было непостоянно и изменялось в зависимости от погодных условий. После первой обработки самое наименьшее количество бактерий у варианта 3. Альто супер, кэ, на втором месте идет вариант 4. Планриз, ж и практически одинаковое количество бактерий с контролем имеет вариант 2. Амистар Экстра, ск, чего нельзя сказать после второй обработки препаратами этот фунгицид имеет самое наименьшее количество бактерий, а у других вариантов по сравнению с контролем наблюдается увеличение количества бактерий, но, не превышая наименьшую существенную разность. Уменьшение количества бактерий после второго опрыскивания во втором варианте можно объяснить также исходя из лабораторных данных (см. таблицу 3), где видно в этом варианте увеличение бактерицидного действия фунгицида на почвенные микроорганизмы (*Bacillus subtilis*).

В 2008 году количество почвенных микроорганизмов *Bacillus subtilis* в контрольном

варианте увеличилось к концу вегетационного периода на 41 тыс. шт. После первой обработки самое наименьшее количество бактерий у варианта 2. Амистар Экстра, СК, на втором месте вариант 3. Альто супер, КЭ, на последнем месте идет вариант 4. Планриз, Ж. После второй обработки препаратами второй вариант также имеет самое наименьшее количество бактерий, а у других вариантов по сравнению с контролем наблюдается увеличение количества бактерий.

Таблица 2

Интенсивность выделения CO₂ почвой с 1 га (кг/час) после I и II обработки ярового ячменя (Гонар) фунгицидами

Варианты	Опрыскивание				Среднее за вегетационный период
	первое	отклонение	второе	отклонение	
2006 год					
1. Контроль (без фунгицида)	0,57	-	0,68	-	0,63
2. Амистар Экстра, СК	0,75	0,18	0,96	0,28	0,85
3. Альто супер, КЭ	0,67	0,1	0,77	0,09	0,72
4. Планриз, Ж	0,85	0,28	0,97	0,29	0,91
НСР _{0,05}	0,08		0,08		-
2007 год					
1. Контроль (без фунгицида)	0,37	-	0,48	-	0,43
2. Амистар Экстра, СК	0,55	0,18	0,76	0,28	0,66
3. Альто супер, КЭ	0,47	0,10	0,57	0,09	0,52
4. Планриз, Ж	0,65	0,28	0,77	0,29	0,71
НСР _{0,05}	0,08		0,08		
2008 год					
1. Контроль (без фунгицида)	0,10	-	0,12	-	0,11
2. Амистар Экстра, СК	0,09	0,01	0,12	-	0,11
3. Альто супер, КЭ	0,10	-	0,11	-0,01	0,11
4. Планриз, Ж	0,10	-	0,15	0,03	0,13
НСР _{0,05}	0,03		0,01		

По интенсивности выделения CO₂ почвой за 2006-2008 годы после I и II обработки фунгицидами биологический препарат 4. Планриз, Ж давал наибольшие показатели, чем химические. На втором месте идет вариант 2. Амистар Экстра, СК и на последнем месте вариант 3. Альто супер, КЭ. Все отклонения результатов от контроля превышают наименьшую существенную разность, кроме эмиссии углекислого газа в 2008 году, где по второму и третьему вариантам существенных отклонений нет.

На интегральный показатель состояния агробиоценоза фунгициды повлияли положи-

тельно, следовательно, данные препараты, в основном химической группы негативно влияют на определенные виды микроорганизмов, в данном случае на *Bacillus subtilis*.

Таблица 3

Бактерицидное действие фунгицидов на почвенные микроорганизмы (*Bacillus subtilis*), угнетение в мм на МПА после I и II обработки ярового ячменя (Гонар) фунгицидами

Препарат	Концентрация, л/га	Зона угнетения в мм после первой обработки, через		Зона угнетения в мм после второй обработки, через	
		10 дней	20 дней	10 дней	20 дней
2006 год					
1. Контроль (без фунгицида)	0	нет	нет	нет	нет
2. Амистар Экстра, СК	0,6	1,0	нет	0,7	0,2
3. Альто супер, КЭ	0,5	0,5	нет	0,5	нет
4. Планриз, Ж	0,5	нет	нет	нет	нет
НСР _{0,05}		0,1	-	0,2	-
2007 год					
1. Контроль (без фунгицида)	0	нет	нет	нет	нет
2. Амистар Экстра, СК	0,6	0,8	0,3	2,3	1,0
3. Альто супер, КЭ	0,5	0,5	-	1,5	0,5
4. Планриз, Ж	0,5	нет	нет	нет	нет
НСР _{0,05}		0,1	-	0,2	0,2
2008 год					
1. Контроль (без фунгицида)	0	нет	нет	нет	нет
2. Амистар Экстра, СК	0,6	1,0	0,3	2,0	0,7
3. Альто супер, КЭ	0,5	0,6	нет	1,0	0,3
4. Планриз, Ж	0,5	нет	нет	нет	нет
НСР _{0,05}		0,2	-	0,2	0,1

Из лабораторных исследований за 2006-2008 годы можно отметить следующее: при совместном развитии в чашках Петри почвенных бактерий - *Bacillus subtilis* и бактерий, которые являются действующим веществом биологического препарата - *Pseudomonas fluorescens*, штамм AP-33 не наблюдалось антагонизма, т.е. на питательной среде МПА не было зоны лизиса между колониями бактерий. При применении химических препаратов самая большая зона лизиса при накладывании почвенных дисков на МПА с газонами *Bacillus subtilis* была, как после первой обработки, так и после второй у варианта 2. Амистар Экстра, ск с действующим веществом азоксистробин + ципроконазол, на втором месте стоит вариант 3. Альто супер, кэ с действующим веществом пропиконазол + ципроконазол (производные

триазола). С увеличением интервала времени отбора почвенных блоков более 20 суток после опрыскивания бактерицидное действие фунгицидов на почвенные микроорганизмы (*Bacillus subtilis*) не обнаружено.



Рис. 1. Чашка Петри с почвенными дисками и кружками фильтровальной бумаги, пропитанных рекомендуемой концентрацией фунгицида.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, установлено, что синтетические фунгициды альто супер и амистар экстра и биологический - планриз при обработках посева ячменя сорта Гонар влияли на численность почвенной бактерии *Bacillus subtilis* (Ehrenberg) Cohn., проявляя во времени после обработки различный по силе экотоксический эффект. Однако испытанные фунгициды не оказали негативного влияния на эмиссию CO₂ из серой лесной почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клинцире, А.А. Пестициды и микрофлора растений. – Рига: Зинатне, 1983. – 168 с.
2. Минеев, В.Г. Агрохимия, биология и экология почвы / В.Г. Минеев, Е.Х. Ремпе. – М.: Росагропромиздат, 1990. - 206 с.
3. Практикум по агрохимии: Учебное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп./ Под ред. академика РАСХН В. Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689с.
4. Аринушкина, Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1970. - 488 с.

5. Глуховцев, В.В. Практикум по основам научных исследований в агрономии / В.В. Глуховцев, В.Г. Кириченко, С.Н. Зудилин. - М.: Колос, 2006. - 240 с.
6. Краткий определитель бактерий Берги / Под ред. Дж. Хозлта. М.: Изд-во «Мир», 1980. с. 286-288.
7. Сэги, Й. Методы почвенной микробиологии / пер. с венг. И.Ф. Куренного; Под ред. и с предисл. Г.С. Муромцева. – М.: Колос, 1983. – 296 с.
8. Лабораторный практикум по общей микробиологии / Градова Н.Б. – М.: ДеЛи принт, 2001. – 131 с.
9. Методы экологических исследований. / Т.А. Власова, Е.В. Надежкина, Е.Н. Кузин и др. – Пенза: ВЦ ПГСХА, 2000. – 229 с.
10. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д.Г. Звягинцева. М.: Изд-во МГУ, 1991. 304 с.

**APPLICATIONS OF FUNGICIDES AND ECOLOGICAL EFFECTS
ON THE MICROBAL POPULATION AND BIOCHEMICAL ACTIVITY OF SOIL**

V.U. SIMONOV

The Bryansk State Agricultural Academy

Influence fungicides various chemical groups on an integrated indicator of biochemical activity of soil (issue CO₂), quantity of microorganisms and bactericidal action of these fungicides on soil microorganisms, in particular *Bacillus subtilis* is investigated. It is shown, that pesticides can be toxic for microorganisms, but not render influence in the recommended doses on level of issue CO₂.

Keywords: fungicides, soil microorganisms, biochemical activity of soil, bactericidal action

УДК 631.372

**К ВОПРОСУ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА ОПЕРАТОРОВ
МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ**

Е.Н. ХРИСТОФОРОВ, Н.Е. САКОВИЧ, Н.С. АНИКАНОВА

ФГОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

Кратко показаны последствия аварии на Чернобыльской АЭС для сельхозугодий Брянской области, инженерные решения по улучшению условий труда операторов мобильных сельскохозяйственных машин.

Ключевые слова: радиоактивность, мобильные машины, герметизация.

В результате аварии на Чернобыльской АЭС радиоактивному загрязнению подверглись 57 тыс. км² территории 14 субъектов Российской Федерации. Наиболее сильно оказались загрязнены Брянская, Калужская, Орловская, Тульская области. На их долю приходится 65% загрязненной территории, на которой проживают более 1,5 млн. человек. Здесь выпало 203 тыс. кюри цезия-137, из них 71% – на территорию Брянской области (табл. 1).

Таблица 1

Площади и плотности радиоактивного загрязнения областей, в наибольшей степени пострадавших от чернобыльской аварии

Область	Общая площадь, тыс. км ²	Площадь загрязнения (свыше 37 кБк/м ²)		Расчетная величина выпадения ¹³⁷ Cs, кБк/м ²	Сопоставимая плотность загрязнения области, кБк/м ²	Возрастание плотности загрязнения области в сравнении с доаварийным уровнем (раз)	Проживает на загрязненной территории, тыс. чел.
		тыс. км ²	%				
Брянская	34,9	11,82	33,9	144	15,7	102	236,3
Калужская	29,9	4,92	16,4	8	10,0	9	79,5
Орловская	24,7	8,97	36,3	18	26,6	18	328,9
Тульская	25,7	11,59	45,1	33	47,7	32	935,5
Итого:	115,2	37,30	32,4	203	64,7	44	1580,2

Выпавшие радиоактивные осадки стали характерной техногенной составляющей почвенного покрова, который всегда выступает главным накопителем всех загрязнителей. Именно в почвенной среде происходят активные процессы преобразования и трансформации радиоактивных веществ, начинается движение как в большом геологическом, так и в малом биологическом круговоротах веществ.

В 1986-1988 годах ФГУ "Брянскагрохимрадиология" проведено сплошное наземное крупномасштабное радиологическое обследование почв Брянской области и было установлено, что показатель плотности загрязнения почв сельскохозяйственных угодий ^{137}Cs по области равнялся $132,1 \text{ кБк/м}^2$, в том числе на пашне – $111,4 \text{ кБк/м}^2$, сенокосно-пастбищных угодьях – $185,7 \text{ кБк/м}^2$, что превышает до аварийный период в 60-100 раз.

Выпадение чернобыльских радиоактивных осадков носило неоднородный характер, отмечалась пестрота их не только по районам области, но также в пределах конкретного землепользования и даже поля севооборота. Наиболее сильно загрязненными оказались юго-западные районы области, граничащие с Белоруссией и Украиной, где плотность загрязнения почв радионуклидами превышала доаварийный период от 40 до 500 раз. По отдельным участкам это превышение достигало 1000 и более раз. Тринадцать районов области в 1986 г. имели плотность загрязнения почв радионуклидами от 37 до 185 кБк/м^2 .

За 20-летний период после аварии проведено сплошное радиологическое обследование четырежды в Гордеевском, Злынковском, Климовском, Клинцовском, Красногорском, Новозыбковском, Стародубском районах; трижды - в Дятьковском, Карачевском; дважды – в Погарском, Севском, Суземском районах.

Мониторинг радиационной обстановки показал, что коренного перелома в сторону улучшения пока не наступило. Процессы освобождения и самоочищения почв от радионуклидов идут медленно. Снижение уровня плотности загрязнения почв сельхозугодий ^{137}Cs по отношению к маю 1986 г. по области составило всего 1,6 раза, превышение же доаварийного уровня по-прежнему на пашне составляет 45, а сенокосно-пастбищных угодьях – 88 раз.

Радиационная обстановка, на сельскохозяйственных угодьях, показывает необходимость проведения полного комплекса агрохимических реабилитационных работ, что позволит снизить риск радиационной опасности. К сожалению, планируемые реабилитационные защитные агрохимические мероприятия покрывают потребность по калиеванию на 16% и по 17% на известкование и фосфоритование [1].

Работая в условиях радиационного загрязнения сельскохозяйственных угодий, необходимо позаботиться о состоянии здоровья работников, в первую очередь механизаторов, выполняющих большинство сельскохозяйственных работ, состояние здоровья и работоспособность которых во многом зависит от состояния микроклимата, уровня загазованности,

запыленности, шума, вибрации и других вредных факторов, присутствующих на рабочем месте водителя. Снизить уровни и концентрации вредных производственных факторов (ВПФ) можно различными методами, в том числе и инженерными. В частности, хорошо герметизированная кабина транспортного средства, не позволяет проникать ВПФ во внутрь кабины, через различные технологические отверстия и неплотности.

В отечественном и зарубежном автотракторостроении широко применяют установку уплотнителей на клею. На рисунке 1 показаны варианты установки губчатых резиновых уплотнителей дверных проемов: путем отштамповки углублений в элементах каркаса кабины или кузова (рисунок 1, а, I) или наклеивания на дверь по периметру (рисунок 1, а,II). Дверь кабины, сжимающая профиль, фиксируется специальным устройством в закрытом положении.

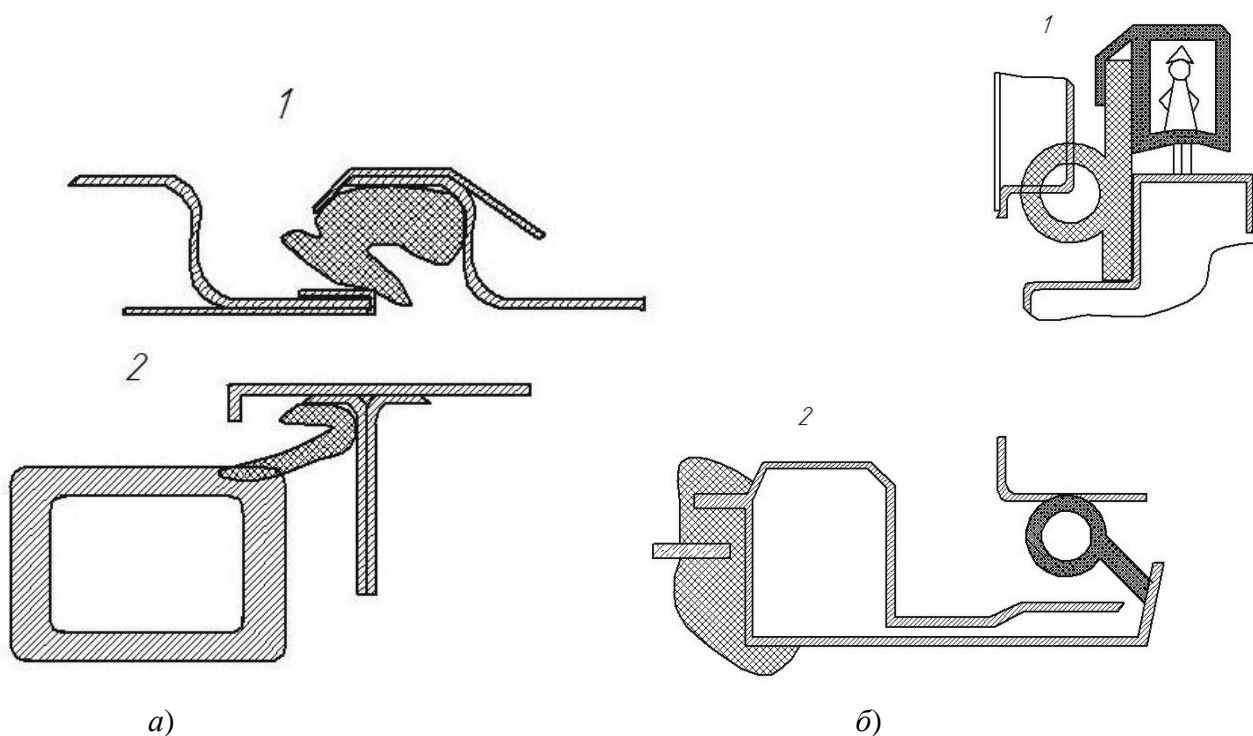


Рис. 1. Варианты установки уплотнителей

Поскольку губчатый профиль находится в сжатом состоянии, появление зазора в дверном проеме при вибрации закрытой двери и стенки кабины исключается. Для уплотнения дверного проема применяют также трубчатые губчатые резиновые профили. Их крепят механически двумя способами: зажимают между двумя пластинами двери (рис. 1,б,I) или прижимают к элементу металлоконструкции кабины через промежуточный зажим (рис. 1, б, II).

Для сдвижной двери предлагается систем герметизация, схема которой показана на рисунке 2 [2].

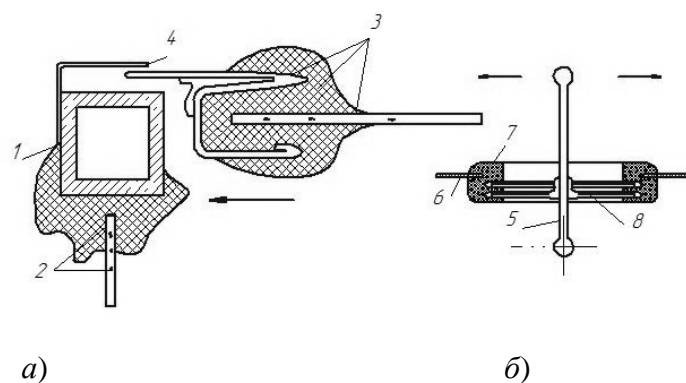


Рис. 2. Схема герметизирующих уплотнений сдвижной двери кабины (а) и ввода рычагов управления (б):

1 – каркас кабины; 2 – лобовое стекло; 3 – рамка сдвижной двери со стеклом в монтажном профиле; 4 – лабиринтное уплотнение; 5 – рычаг; 6 – пол; 7 и 8 – части пластикового уплотнения.

Проблема герметизации кабин непосредственно связана с проблемой шума на рабочем месте оператора.

Если проблема герметизация дверей и люков кабины трактора решается относительно просто, герметизация отверстий, связанных с установкой рычагов и педалей системы управления, весьма проблематично.

Согласно исследованиям В. Н. Луканина [2] при наличии сквозного отверстия диаметром 2,5 мм звукоизоляция кузова снижается от 10 до 15 дБ. Большое число отверстий и проемов (особенно в кабинах тракторов) обусловлено вводом педалей и рычагов управления. Для решения этой проблемы предлагаем применить педаль с герметичным выводом (рис. 3).

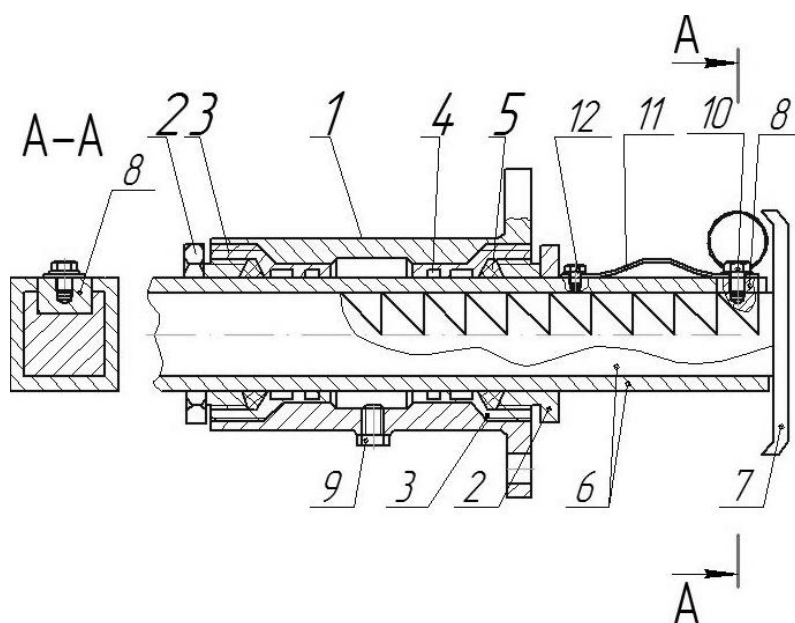


Рис. 3. Педаль управления транспортным средством:

1 – корпус; 2 – гайка; 3 – втулка; 4 – резиновые уплотнения; 5 – войлочные кольца; 6 – стержень педали; 7 – полка; 8 – фиксатор; 9 – пробка; 10 – кольцо; 11 – пластинчатая пружина

Конструктивно герметичный вывод состоит из закрытого гайками корпуса, внутри которого расположены бронзовые втулки, резиновые уплотнения, войлочные кольца и телескопический двухсекционный стержень педали. Вторая секция стержня имеет углубления для фиксации фиксатора. Корпус болтами крепится к полу кабины. Герметизация стержня педали осуществляется резиновыми кольцами уплотнения. Для уменьшения трения внутренняя полость корпуса через отверстие заполняется смазкой ЦИАТИМ-221 (отверстие закрыто пробкой).

Применение предлагаемого устройства позволит значительно улучшить герметизацию кабин мобильных сельскохозяйственных машин, и, соответственно, условия работы операторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Светлов, В.А. Дела чернобыльские / В.А. Светлов, В.И. Польский, Н.М. Белоус, Г.Т. Воробьев. – Изд – во Клинцовской городской типографии, 2004. – 90 с.
1. Луканин В. Н. Снижение шума автомобиля. — М.: Машиностроение, 1981. – 236 с.
3. Патент на изобретение № 2321505. Педаль управления/Е.Н. Христофоров, Н.Е. Сакочич и др. – Оpubл. БИ №10, 2008.

IMPROVING LABOR CONDITIONS FOV MACHINE OPERATORS

E.N. KHRISTOFOROV, N.E. SAKOVICH, N.S. ANIKANOVA

The Bryansk State Agricultural Academy

The consequences of Chernobyl disaster with regard to arable lands of Bryansk region were considered/ Engineering solutions to improving labor conditions for operators of non – stationary agricultural machines were submitted

Key words: radioactivity, non – stationary machines, sealing

СНИЖЕНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЕРЕУВЛАЖНЕННЫЕ ПОЧВЫ ГУСЕНИЧНЫХ ДВИЖИТЕЛЕЙ КОРМОУБОРОЧНЫХ МАШИН ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЗИНО-КОРДНЫХ ТРАКОВ

В.П. ЛАПИК, И.П. АДЫЛИН

ФГОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

В статье изложены результаты научных исследований, целью которых являлось снижение негативного воздействия гусеничных движителей кормоуборочных машин на переувлажненные почвы за счет использования резино-кордных траков.

В современных экономических условиях агробизнеса заготовка кормов в поймах рек в рамках создания кормовой базы является одной из актуальных проблем.

Обилие влаги и постоянное поступление с наилком элементов минерального питания создают в поймах наилучшие условия для развития травянистой растительности.

В поймах преобладают злаковые травы и разнотравье. Они быстро выколашиваются и грубеют, теряя питательность и кормовую ценность. Расчёты показывают, что задержка уборки на 20-30 дней приводит к потере половины урожая. Задержка уборки, в основном, происходит из-за недостаточной проходимости кормоуборочной техники.

Одним из направлений повышения проходимости машин и снижения вредного воздействия на почву является использование в ходовых гусеничных системах пневмогусеничных движителей и различных опорных устройств на базе резиновых изделий.

Наиболее щадящими почву являются пневмогусеничные системы, однако сложность конструкции, более высокие потери мощности при движении по поверхности с твёрдым покрытием, низкая надёжность, потери давления воздуха внутри пневмогусеницы в следствие возможных проколов и зависимость работоспособности от температурных условий затрудняют широкое применение этой конструкции.

Более прогрессивным представляется использование в ходовых системах изделий на базе различных армированных резиновых конструкций: резинометаллических гусениц и эластичных траков. Одной из таких конструкций являются резино-кордные траки (рис. 1) с открытой упругой стойкой [1]. В процессе исследования было проведено сравнение данной конструкции на гусеничном движителе кормоуборочного комбайна КСГ-3,2А с серийно металлической конструкцией в пойме реки Десны в Брянской области.

Исследования проводились на почвах с влажностью 28, 42 и 65%. Получены следующие результаты:

1. При использовании существенно изменяется характер взаимодействия гусеничного движителя с почвой. Он определяется не только упругими свойствами резино-кордных траков, но и, в значительной степени, их геометрическими размерами. Увеличение высоты траков позволяет уменьшить неравномерность распределения давления на почву, коэффициент сопротивления качению и глубину колеи при движении по переувлажнённой почве. При этом почву можно рассматривать как жестко-пластическую среду.

Для оценки влияния параметров резино-кордных траков на буксование движителя необходимы дополнительные исследования.

2. Применение резино-кордных траков вместо металлических при работе на переувлажненных почвах позволяет уменьшить коэффициент неравномерности распределения давления на почву на 56%, глубину колеи - в 1,9 раза.

3. Динамические нагрузки на почву из-за вертикальных колебаний машины с резино-кордными траками уменьшились в 2,5 раза, виброускорение подрессоренных масс при движении по жесткому полотну - на 67%.

4. Относительное уплотнение почвы гусеничным движителем с резино-кордными траками, по сравнению с металлическими, в слое почвы от 0 до 10 см уменьшилось в 1,6 раза, в слое 10 - 20 см - в 2,8 раза. Максимальное напряжение в почве на глубине 0,5 м уменьшилось в 4,6 раза.

5. Использование резино-кордных траков позволяет снизить коэффициент сопротивления качению движителя на 27% при движении по переувлажнённой почве ($W = 65\%$). Это эквивалентно повышению производительности уборочной машины на 9%. Также значительно снижается вредное воздействие вертикальных колебаний машины на водителя: приведенное среднеквадратичное ускорение снижается в 1,7 раза.

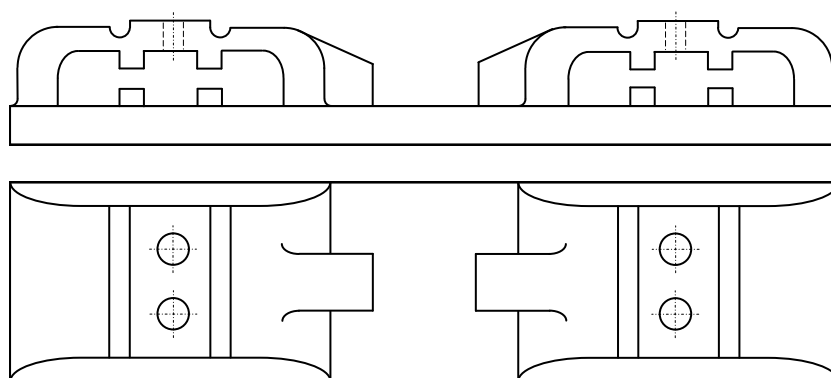


Рис. 1. Эластичный трак гусеницы транспортного средства

6. Резино-кордные траки оказывают значительно меньшее воздействие на растительность пойменных лугов, чем металлические. На верхне- и среднепойменных лугах сохраняются высота и густота травостоя, в то время как после металлических траков происходит их снижение на 10%. На нижнепойменных лугах с влажностью почвы 65% на 15% снижается только густота травостоя, тогда как металлические траки полностью разрушают корневую систему растений.

7. Применение резино-кордных траков, вместо металлических, при работе на переувлажненных почвах позволяет получить значительный экономический и экологический эффект. В типичных условиях, когда около половины пойменных сенокосов занимают прирусловые и низменные луга, снижение воздействия гусеничных движителей на почву эквивалентно повышению урожайности сенокоса на 15 - 22%. При этом за счет повышения проходности кормоуборочных машин можно дополнительно механизировать уборку на 10 - 25% площадей в зависимости от погодных условий года.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронин, В.А. Основы теории тракторов, автомобилей и самоходных сельскохозяйственных машин. - Благовещенск, 1981. – 64с.

2. Лапик, В.П. Совершенствование эксплуатационных качеств гусеничных движителей кормоуборочных комбайнов с резино-кордными траками. - Дисс. канд. техн. наук. – Брянская ГСХА, 1995. -168с.

REDUCTION OF NEGATIVE INFLUENCE OF CATERPILLAR DRIVES OF FODDER HARVESTING CARS ON HYDROMORPHIC GROUND WITH THE HELP OF THE USAGE OF RUBBER-CORD TRACK LINKS

V.P. LAPIK, I.P. ADYLIN

The Bryans State Agricultural Academy

The reduction of negative influence of caterpillar drives of fodder harvesting cars on hydromorphic ground with the help of the usage of rubber-cord track links.

К ВЫБОРУ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ПЛОСКОГО ГЕЛИОКОЛЛЕКТОРА

В.И. ЧАЩИНОВ, А.И. КУПРЕЕНКО, Х.М. ИСАЕВ,
Е.М. БАЙДАКОВ, О.В. ДЬЯЧЕНКО

ФГОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

Предложена математическая модель обоснования выбора теплоизоляции плоского гелиоколлектора.

Плоские гелиоколлекторы являются наиболее распространенными устройствами для получения низкопотенциальной теплоты на базе солнечной энергии. Эффективность коллектора солнечной энергии (КСЭ) при прочих равных условиях в существенной степени зависит от свойств ограждения и тепловоспринимающей поверхности. При этом задача выбора параметров ограждения, в том числе теплоизоляции корпуса может быть сформулирована как оптимизационная.

При оценке возможных вариантов теплоизоляции корпуса КСЭ (коллектора солнечной энергии) целесообразно использовать экономические критерии. При выборе целевой функции для оптимизации параметров теплоизоляции КСЭ следует учитывать условия работы гелиоустановки. Как правило, гелиоустановки для получения низкопотенциальной теплоты используются в сравнительно теплое время года – с апреля по октябрь. Необходимо также принимать во внимание стоимость единицы тепловой энергии, получаемой от традиционных источников на месте использования гелиоустановки.

С учетом выше изложенного, целевая функция может быть представлена в виде:

(1)

где $C_{тэ}$ – стоимость единицы замещаемой тепловой энергии на месте установки гелиоколлектора, руб./кДж;

$Q_{\text{пост}}$ – количество поступившей через светопрозрачное покрытие и уловленной КСЭ солнечной радиации, кДж;

$Q_{\text{пот}}$ – потери теплоты через теплоизоляцию корпуса, кДж;

E_p – расчетный коэффициент эффективности капитальных вложений;

$C_{ти}$ – стоимость теплоизоляции корпуса КСЭ, руб.

Расчет величин, входящих в первое слагаемое формулы (1), целесообразно производить за сезон работы КСЭ по среднемесячной облученности, приходящейся на 1 м^2 площади коллектора. В качестве расчетного коэффициента эффективности капиталовложений можно принять нормативное его значение $E_p = E_n$. Стоимость теплоизоляции также следует привести к 1 м^2 площади тепловоспринимающей поверхности.

Если абстрагироваться от задачи выбора светопрозрачного ограждения и самой тепловоспринимающей поверхности, то целевую функцию для решения задачи оптимизации теплоизоляции корпуса КСЭ можно представить в виде:

(2)

Наибольшую трудность в определении составляющих целевой функции (2) представляет расчет потерь теплоты через теплоизолированный корпус коллектора. При расчете этих потерь принимаем следующие допущения:

- расчет ведём в предположении стационарного режима теплопередачи;
- в качестве расчетных режимов установки принимаем среднесуточный среднемесячный режим облучённости;
- при расчете считаем, что в замкнутом объеме коллектора температура внутренней стенки корпуса равна средней температуре тепловоспринимающей поверхности;
- расчет ведем ежемесячно за весь сезон работы установки.

При расчете потерь теплоты используем основное уравнение теплопередачи, в соответствии с которым

(3)

где $Q_{пот\ i}$ – потери теплоты в течение i -го месяца, кДж;

F_p – расчетная площадь поверхности теплопередачи, приведенная к 1 м^2 площади тепловоспринимающей поверхности, м^2 ;

K_i – расчетный коэффициент теплопередачи в i -ом месяце, $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{К}$;

Δt_{pi} – расчетный температурный напор в i -ом месяце, К ;

τ_i – среднесуточное число часов активной работы гелиоколлектора в i -ом месяце, ч/сутки;

m_i – число дней в i -ом месяце;

n – количество месяцев работы гелиоустановки за год.

При определении расчетной площади поверхности теплопередачи, приведенной к 1 м^2 площади тепловоспринимающей поверхности, будем исходить из предположения, что коллектор имеет квадратную форму, и расчетной поверхностью будет поверхность на уровне половины толщины теплоизоляции (рис. 1). При принятых допущениях получим

$$F_P = \frac{1}{F} \left[(\sqrt{F} + \delta)^2 + 4(\sqrt{F} + \delta) \left(h + \frac{\sigma}{2} \right) \right] =$$

=

$$\approx 1 + \frac{4(\delta + h)}{\sqrt{F}}.$$

Таким образом, расчетная площадь поверхности теплопередачи, приведенная к 1 м^2 площади тепловоспринимающей поверхности может быть выражена как функция толщины изоляции корпуса коллектора δ

$$F_p \cong 1 + \frac{4(\delta + h)}{\sqrt{F}}. \quad (4.4)$$

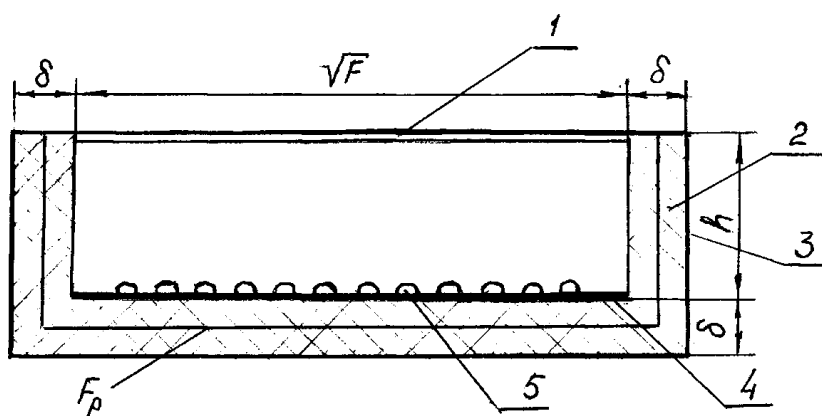


Рис. 1. Определение расчетной площади теплопередачи

Условные обозначения: 1 – светопрозрачное покрытие; 2 – теплоизоляция; 3 – корпус; 4 - тепловоспринимающая поверхность; 5 – каналы для теплоносителя.

Если считать, что внутренняя поверхность корпуса имеет температуру равную температуре тепловоспринимающей поверхности, то коэффициент теплопередачи может быть найден по формуле

(4.5)

где $\delta_{\text{и}}$ – толщина слоя изоляции, м;

$\lambda_{\text{и}}$ – коэффициент теплопроводности изоляции, Вт/м ·К;

$\delta_{\text{к}}$ – толщина корпуса, м;

$\lambda_{\text{к}}$ – коэффициент теплопроводности материала корпуса, Вт/м ·К;

$\alpha_{\text{ни}}$ – коэффициент теплоотдачи с наружной поверхности в условиях i -го месяца, Вт/м² ·К.

Значение коэффициента теплоотдачи зависит от многих факторов и в расчетах его можно принять в соответствие со СНиП для ограждений зданий. Термическим сопротивлением самого корпуса можно пренебречь, ввиду его малости по сравнению с термическим сопротивлением теплоизоляции. Тогда коэффициент теплопередачи можно считать одинаковым для любого месяца и находить его по формуле

(4.6)

При этом $\alpha_i = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$ (СНиП- II -3 - 79).

Расчетная величина температурного напора при принятых допущениях находится как разность температуры тепловоспринимающей поверхности и температуры наружного воздуха.

(7)

В свою очередь, температура тепловоспринимающей поверхности зависит от интенсивности солнечного излучения в плоскости коллектора, расхода теплоносителя и значения его температуры на входе в коллектор. При расчетах по среднесуточной месячной облученности расчетную температуру тепловоспринимающей поверхности можно представить как функцию количества поступившей через светопрозрачное покрытие и уловленной КСЭ солнечной радиации $Q_{\text{пост}}$, то есть

(8)

Значение расчетной температуры наружного воздуха необходимо принимать по ее среднему значению за период активной работы гелиоколлектора и можно представить как функцию среднемесячной температуры и среднемесячного поступления солнечной радиации в плоскость коллектора, то есть

(9)

Количество часов активной работы гелиоколлектора в течение суток можно принять в зависимости от средней продолжительности дня для соответствующего месяца

$$\text{где } \alpha = 0,7 \dots 0,8.$$

Стоимость единицы тепловой энергии следует определять с учетом места расположения установки, и вида замещаемых традиционных источников энергии.

Расчеты следует проводить для различных видов теплоизоляции, удельную стоимость которых принимается по прейскуранту. Объем теплоизоляции, приходящийся на 1 м^2 площади тепловоспринимающей поверхности, как следует из рис. 1, составляет

$$V_{\text{и}} = \delta + \frac{4(\delta^2 + \delta \cdot h)}{\sqrt{F}} + \frac{4\delta^3 + 4\delta^2 \cdot h}{F}.$$

Стоимость теплоизоляции корпуса КСЭ – $\Pi_{\text{ти}}$, приведенная к 1 м^2 площади тепловоспринимающей поверхности может быть найдена по формуле

$$\Pi_{\text{и}} = c_{\text{и}} \rho_{\text{и}} V_{\text{и}}, \quad (10)$$

где $c_{\text{и}}$ – стоимость 1 кг теплоизоляции, руб./кг;

$\rho_{\text{и}}$ – плотность теплоизоляции, кг/м^3 .

В ходе расчетов для каждого вида теплоизоляции варьируется толщина изоляции и ее оптимальное значение принимается по минимуму целевой функции (2).

Для практических расчетов необходимо установить конкретный вид функций (8) и (9), что требует дополнительных исследований.

CONSIDERING OF THERMAL INSULATION CHOICE OF FLAT HELIO COLLECTOR

V.I. CHASCHINOV, A.I. KUPREENKO, H.M. ISAEV, E.M. BAIDAKOV, O.V. DYACHENKO

The Bryansk State Agricultural Academy

SUMMARY

The mathematical model proving the choice the thermal insulation of flat helio collector was submitted.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТРОЙСТВ БЕЗОПАСНОСТИ ГРУЗОВЫХ ПЛАТФОРМ АВТОСАМОСВАЛОВ И ПРИЦЕПОВ

Е.Н. ХРИСТОФОРОВ, Н.Е. САКОВИЧ, А.А. КУЗНЕЦОВ

ФГОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

Исследованы причины самопроизвольного опускания самосвальной платформ машин и прицепов, предложены технические решения решающие данную проблему.

Ключевые слова: безопасность, самосвальный прицеп, гидроцилиндр.

В сельскохозяйственном производстве находится в эксплуатации большое количество машин – самосвалов и прицепов с самосвальными платформами.

Ежегодно в результате технических неисправностей возникающих в системе подъема и опускания самосвальной платформы, получают травмы с летальным исходом более 20 операторов. Основными травматическими ситуациями, при эксплуатации самосвальной техники, стали: придавливание опускающимися платформами (50%); падение пассажира с платформ движущегося прицепа; наезд прицепом; ремонт колес прицепа; травмирование, перевозимым на самосвальной платформе грузом, опрокидывание.

Анализ материалов расследования причин несчастных случаев, позволил сделать вывод о том, что несчастные случаи происходили не только по вине обслуживающего персонала нарушающего требования безопасной эксплуатации самосвальных платформ, но также, из-за конструктивных недостатков узлов и механизмов гидропривода платформы

При эксплуатации прицепов 2 – ПТС – 4 предохранительные стойки платформы в результате пластической деформации, находясь под постоянным действием платформы в нерабочем положении, прогибаются. В результате чего значительно снижается сопротивление материала стойки изгибу, и повышается опасность самопроизвольного опускания платформы в случае ее деформации, при этом не обеспечивается фиксация предохранительной стойки в рабочем положении. При опускании платформы, ее кронштейн не всегда садится в скобу стойки, как это указано в руководстве по уходу и эксплуатации прицепов типа 2 – ПТС – 4. Осуществить фиксацию практически невозможно из-за осевого люфта стойки. Этот недостаток не позволяет произвести установку платформы на предохранительную стойку из кабины трактора без посторонней помощи. В полевых условиях это приводит к опасным ситуациям.

При установке платформы на предохранительную стойку и отсоединении гидросистемы, резко возрастает нагрузка на стойку, наблюдались случаи, когда упор стойки из-за некачественной сварки обрывался, стойка деформировалась и вырывалась из гнезда упора.

На прицепах всех марок используются гидроцилиндр одностороннего действия, обеспечивающие быстрый подъем рабочих платформ. Спускание платформ осуществляется под действием веса порожней платформы. В гидросистеме прицепа предусмотрен замедлительный клапан, призванный обеспечить замедленное опускание грузовых платформ, однако, он часто не выполняет своего назначения. Так, при случайном повреждении или разрыве шланга, время опускания, а точнее падения, платформы составляет всего от 1 до 2 секунд. За такой промежуток времени эксплуатирующий персонал физически не успевает покинуть опасную зону.

Исследование точностных и прочностных характеристик соединительного узла, при котором возникает аварийное – рассоединение головки гидроцилиндра с платформой прицепа (схема крепления гидроцилиндра к платформе представлена на рисунке 1) показало, что рассоединение узлов может произойти при нарушении точностных размеров. Проведем анализ полей допусков узлов на максимум и минимум, представленных в рабочей документации.

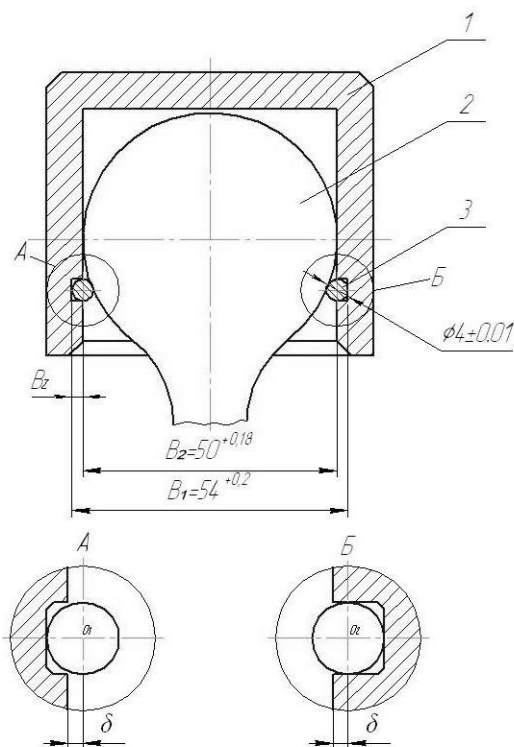


Рис. 1. Схема крепления гидроцилиндра к платформе или раме прицепа:

А – положение центра кольца при V_{Zmin} ;

Б – положение центра кольца при V_{Zmax} ;

Условные обозначения: 1 – стакан, 2 – шаровая головка гидроцилиндра; 3 – стопорное кольцо.

Так, номинальная величина глубины канавки в стакане под кольцо, B_z составляет:

$$B_z = \frac{B_1 - B_2}{2} = \frac{54 - 50}{2} = 2 \text{ мм}$$

Величина допуска размера B_Z при расчете на *max* и *min* равна:

$$\delta B_Z = \sum_{i=1}^n B_i = 0,18 + 0,2 = 0,38 \text{ мм}$$

Нижнее и верхнее отклонения находим по выражению:

$$B_Z^B = \frac{0,38}{2} = 0,19 \text{ мм}$$

$$B_Z^H = -\frac{0,38}{2} = -0,19 \text{ мм}$$

Наибольшая и наименьшая величины

$$B_{Z\max} = 2 + 0,19 = 2,19 \text{ мм},$$

$$B_{Z\min} = 2 - 0,19 = 1,81 \text{ мм}.$$

Допуск на зазор при среднем коэффициенте рассеивания размеров, равном $K_{CP} = 1,5$ составляет:

$$B_Z = K_{CP} \sqrt{\sum_{i=1}^n \delta B_i^2} = 1,5 \sqrt{0,2^2 + 0,18^2} = 0,4 \text{ мм}$$

$$B_Z^B = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ мм} \quad B_Z^H = -\frac{0,4}{2} = -0,2 \text{ мм}$$

Согласно расчетам, глубина канавки может принимать размеры от $B_{Z\max} = 2,2$ мм до $B_{Z\min} = 1,8$ мм, диаметр проволоки пружинного стопорного кольца: $d_{\max} = 4,01$ мм $d_{\min} = 3,99$ мм.

Таким образом, в пределах допустимых полей допусков на практике имеют место соединения, в которых глубина канавки выполняется по нижнему полю допуска, а диаметр проволоки пружинного кольца по верхнему. При этом, центр кольца (рис. 1А) располагается вне канавки, что при действии на него динамических сил со стороны шаровой опоры должно приводить к возникновению составляющих сил, выталкивающих кольцо из канавки.

Рассмотрим силы, действующие на кольцо (рис. 2). Для определения реакции R_A и R_B составим уравнение проекции сил на оси X и Y из условия равновесия:

Для определения реакции R_A и R_B составим уравнение проекции сил на оси X и Y из условия равновесия:

$$\sum F_Y = 0;$$

$$-F_{IH}^m - P_{VIIIP} \cos \alpha + R_B \cos \alpha - F_{TP}^B \sin \alpha + R_A \cos \alpha - F_{TP}^A \sin \gamma = 0$$

$$\sum F_X = 0;$$

$$F_{IH}^r - F_{TP}^{O_1} + R_B \sin \alpha + F_{TP}^B \cos \alpha - R_A \sin \gamma - F_{TP}^A \cos \gamma - P_{VIIIP} \sin \alpha = 0$$

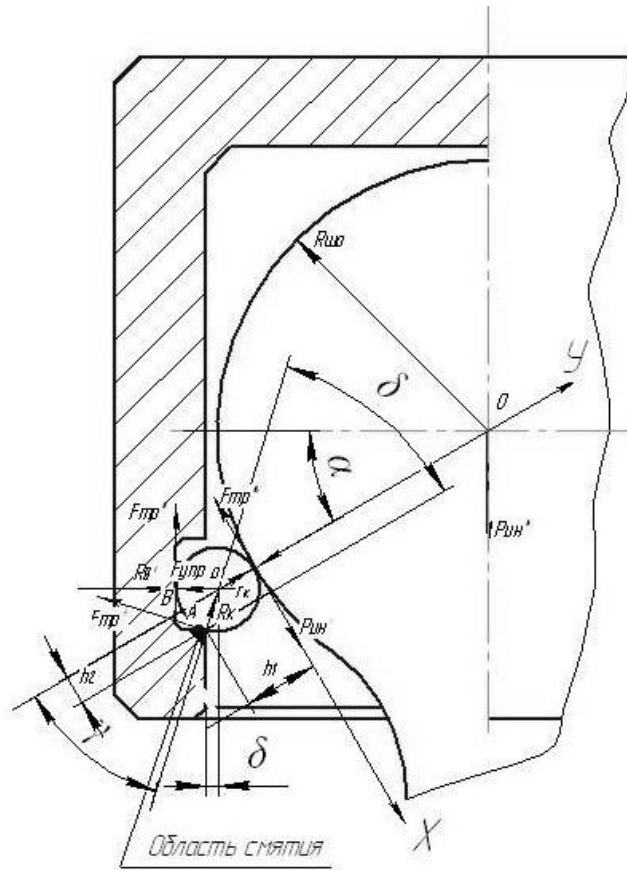


Рис. 2. Схема сил, действующих на стопорное кольцо при возникновении осевой силы

Принимая во внимание, что:

$$F_{TP}^A = R_A \operatorname{tg} \varphi; \operatorname{tg} \varphi = 0,15; F_{TP}^A = 0,15 R_A; F_{TP}^{O_1} = 0,15 R_{BV}$$

$$P_{УПР} = 6,7 \text{ кГс}; \quad P_{УПР} = 0,17 F_{ИН}^B$$

Решая систему уравнений, получим:

$$R_A = 0,9397 F_{ИН}^B, \quad R_B = 0,0775 F_{ИН}^B.$$

Составим уравнение моментов сил относительно точки А, соответствующее равно-
весному положению кольца в канавке:

$$M_A = -F_{ИН}^B \cos \alpha h_1 + F_{ИН}^B \sin \alpha \times 0,15 h_1 + F_{ИН}^B \sin \alpha \times h_2 + \\ + 0,017 F_{ИН}^B \times 2k - 0,0775 F_{ИН}^B \times 2k = 0$$

Силы, имеющие положительный знак, удерживают кольцо в канавке, отрицательные – выталкивают. Разделим все члены уравнения на $F_{ИН}^B$ и подставим значение плеч:

$$h_1 = r_K + r_R \cos \gamma = r_K (1 + \cos \gamma)$$

$$h_2 = r_K \sin \gamma$$

$$\sin \alpha \times 0,15 r_K (1 + \cos \gamma) + \sin \alpha \times r_K \sin \gamma = \cos \alpha r_K (1 + \cos \gamma) + 0,0605 r_K$$

Разделим на r_K и, учитывая, что $\gamma = \Theta - \alpha$, заменим $\cos \gamma$ на $\cos(\Theta - \alpha)$, получим уравнение:

$$0,15 \sin \alpha + 0,15 \sin \alpha \times \cos(\Theta - \alpha) + \sin \alpha \times \sin(\Theta - \alpha) = \\ = \cos \alpha + \cos \alpha \times \cos(\Theta - \alpha) + 0,0605$$

Учитывая, что

$$\cos \Theta = \frac{\delta}{r_K}; \sin \Theta = \frac{\sqrt{r_K^2 - \delta^2}}{r_K}; \cos \alpha = \frac{R_{ш.о.} - \delta}{R_{ш.о.} + r_K}; \sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha}.$$

Подставляем эти значения в уравнение. Решаем уравнение относительно δ . При расчетах примем допущение, что $R_{ш.о.} = 25 \text{ мм} = \text{const}$; $r_{K\text{max}} = 2,005 \text{ мм}$; $r_{K\text{min}} = 1,995 \text{ мм}$.

С помощью программы Eureka, The Solvez, Version 1.0., получаем:

$$\delta = 1,9955924 \text{ мм}; \Theta = 3,0446830 \text{ рад}; r_K = 2,0050000 \text{ мм}.$$

Как видно из расчетов, устойчивое положение кольца в канавке не зависит от величины $F_{\text{ин}}^B$ и наблюдается только при условии его полного утопления в канавке, т.е. глубина канавки равна диаметру проволоки кольца. Однако, при этом, запирающие (удерживающие) свойства кольца сводятся к нулю. При значениях (δ) близких к (r_K), имеющих место в конструкции, хотя и происходит рост запирающих свойств кольца, однако, даже сколь угодно малые, величины инерционных сил пытаются вытолкнуть его из канавки.

Вместе с тем, согласно чертежам, величина (δ) составляет 0,205 мм, и для того, чтобы произошло рассоединение шаровой головки гидроцилиндра и стакана, необходимо совершить работу либо по изменению геометрии кольца, либо деформированию заштрихованной области стакана (см. рис. 2).

Кольцо должно подвергаться термической обработке, следовательно, можно предположить, что рассоединение может происходить из-за смятия заштрихованной области стакана, которая воспринимает динамические нагрузки со стороны более прочного кольца.

Энергия (A), необходимая для изменения формы (смятия) заштрихованной области, определяется по формуле:

$$A = A_{уд} V, \text{ Н}$$

где $A_{уд}$ – энергия, необходимая для деформации единичного объема материала;

V – объем деформируемого материала, м^3 .

$$A_{уд} = \frac{[\sigma_{сж}]_{\text{пр}} E}{2} = \frac{[\sigma_{сж}]_{\text{пр}}^2}{2} \text{ Н}$$

где $[\sigma_{сж}]_{\text{пр}}$ – предельное минимальное напряжение, при котором происходит пластическая деформация;

E - модуль упругости.

Принимаем, что $E = 22 \times 10^6 \text{ Н}$

$$[\sigma_{сж}]_{пр} = 15,5 \times 10^4 \text{ Н},$$

$$V = 0,28 \text{ см}^3,$$

$$A_{уд} = 545,4 \text{ Н}$$

Тогда, $A = 54,54 \times 0,28 = 152,7 \text{ Н}$.

При каждом возникновении инерционной силы, она совершает работу (A) в исследуемом узле, прямо пропорциональную величине этой силы ($F_{ин}^B$) и величине относительного перемещения элементов в узлах (Δh).

В нашем случае Δh равна высоте треугольника заштрихованной на рисунке 2 поверхности ($\Delta h = 1,5 \times 10^{-3} \text{ м}$).

Определим максимальную силу $F_{ин}^B$ при которой произойдет смятие заштрихованной поверхности стакана и мгновенное аварийное рассоединение узла:

$$F_{ин}^B = \frac{A}{\Delta h} = \frac{15,27}{0,15} 1018,2 \text{ , Н}$$

Отметим, что рассоединение узла может происходить (что вероятнее всего на практике и происходит) и при значительно меньших, но неоднократно повторяющихся, за время эксплуатации величинах осевых нагрузок, т.е.

$$F_{ин}^B = \frac{A}{\sum_{i=1}^n \Delta h_i}$$

где Δh_i – величина "i – го" перемещения сопрягаемых элементов м;

n – число перемещений, шт.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что: крепежные элементы силового узла, выполненные в виде пружинного кольца круглого сечения и канавки, не способны выполнять запирающих функций при условии воздействия на них осевых нагрузок, кольцо под воздействием осевых нагрузок гидроцилиндра в процессе эксплуатации постепенно разрушает (сминает) нижнюю кромку кольцевой канавки стакана, что и является причиной аварийного рассоединения узла.

Авторы видят решение проблемы в следующем. Предлагаем использовать на грузовых самосвальных платформах конструкцию цилиндра двустороннего действия с механическим шариковым замком (рис. 3).

Силовой гидроцилиндр состоит из корпуса 1, штока 12 выполненного из телескопических секций, на одном из концов секции крепится поршень 2. По окружности поршня с двух сторон выполнены сквозные отверстия, образующие сепараторы с гнездами для шариков 11, 13, от выпадения из гнезд внутрь полости поршня шарики удерживаются внешней поверхностью секции штока, от выпадения наружу из поршня шарики удерживаются внутренней поверхностью цилиндрического корпуса или внутренней поверхностью секции штока (для

шариков последующих секций). Шарики 11, 13 имеют некоторую степень свободы для перемещения в гнездах. В конструкции гидроцилиндра также имеются запорные цилиндры 3, кольца замка 4, пружины 5, 15, соединительные гайки 6, распорные цилиндры 7, 14, резьбовая гайка 8, направляющие секции штока цилиндров 9, ухо 10. Для герметичности соединений используются уплотнительные резиновые.

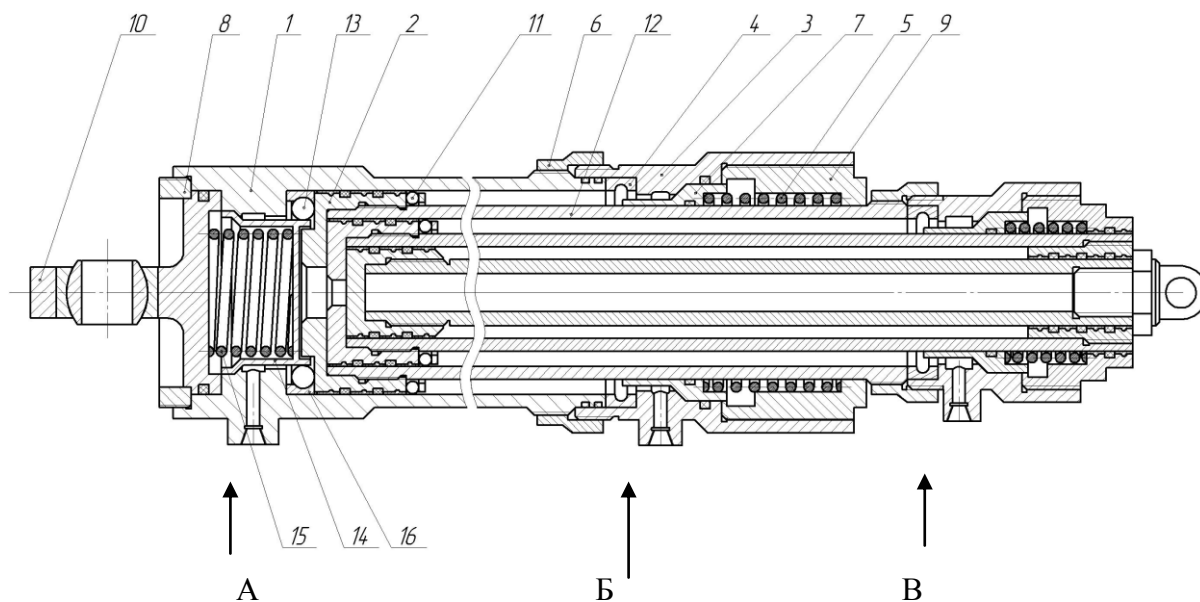


Рис. 3. Силовой гидроцилиндр двустороннего действия

Условные обозначения: 1 – корпус; 2 – поршень; 3 – запорный цилиндр; 4, 16 – кольцо замка; 5, 15 – пружины; 6 – соединительная гайка; 7, 14 – распорный цилиндр; 8 – гайка; 9 – направляющие секции штока цилиндров, 10 – ухо.; 11, 13 – шарики.

Гидравлический цилиндр работает следующим образом. Исходное положение – шариковый замок убранного положения цилиндра закрыт, шарики 13 находятся в кольцевой выточке кольца замка 16. Для выдвижения штока рабочее тело через штуцер А подается в полость под распорным цилиндром 14, под которым начинает возрастать давление, при этом распорный цилиндр, сжимая пружину 15, начинает сдвигаться влево, шарики 13 опускаются вниз, замок открывается. Давление также начинает возрастать под поршневыми полостями, выдвигая секции штока поршня. При выдвижении поршня шарики 11 подходят и упираются в круговой конусный уступ торца распорного цилиндра 7. Возникает горизонтальная составляющая от силы прижатия шариков к конусной части распорного цилиндра, под воздействием которой распорный цилиндр, сжимая пружину 5, сдвигается в сторону полости цилиндра, соединенной со сливом, при этом шарики установятся напротив сферической выточки кольца замка 4 и под действием вертикальной составляющей усилия прижатия их к конусной части распорного цилиндра, они будут выдвинуты из гнезд сепаратора в коль-

цевую выточку замка 4, а распорный цилиндр 7 под действием усилия пружины 5 проскользнет под шариками, механический шариковый замок закроется.

Для открытия замка жидкость поступает в полость (стороны штока) через штуцеры Б и В. В изолированной камере между поршнем и распорным кольцом возникает нарастающее давление, которое не может сдвинуть поршень, закрытый на шариковый замок, а, сжимая пружину, сдвигает распорный цилиндр 7. Как только шарики замка не будут удерживаться в сферической выточке кольца замка распорным цилиндром, шарики сдвигаются внутрь сепаратора и откроют шариковый замок, после чего поршень начнет убираться в корпус цилиндра.

При уборке, поршень упирается в распорный цилиндр 14 сдвигает его влево, как только шарики 13 окажутся напротив сферической выточки кольца замка то действием усилия пружины 15 распорный цилиндр проскользнет под шариками, механический шариковый замок убранного положения закроется.

ЛИТЕРАТУРА

1. Олянич, Ю.Д. Исследование причин аварийного опускания платформ тракторных прицепов / Ю.Д. Олянич, А.И. Пантюхин, Н.А. Меркалов // Охрана здоровья работников агропромышленного производства – Орел: Изд. ВНИИОТ МСХ РФ, 1993 – С 27 – 33.
2. Патент на изобретение №2278304. Силовой гидроцилиндр двустороннего действия / Е.Н. Христофоров, Е.Г. Лумисте и др. – Оpubл. БИ №17, 2006.

DEALING WITH ISSUES OF ENSURING DRIVERS SAFETY

E.N. KHRISTOFOROV, N.E. SAKOVICH, A.A. KUZNETSOV

The Bryansk State Agricultural Academy

The causes of involuntary lowering of dumper of dump trucks and trailers were dealt with. Some engineering solutions eliminating the above malfunction were submitted.

Key words: safety, dump trailer, hydrocylinder

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СФЕРИЧЕСКОГО ДИСКА С ПОЧВЕННЫМ ПЛАСТОМ

В.Н. ОЖЕРЕЛЬЕВ, В.В. НИКИТИН

ФГОУ ВПО "Брянская государственная сельскохозяйственная академия"

Приведена математическая модель процесса взаимодействия сферического диска с почвенным пластом и выявлен механизм его чрезмерного поперечного перераспределения в специфических условиях междурядий ягодных кустарников.

Междурядья ягодных кустарников могут быть залужены, покрыты мульчирующим материалом или содержаться под черным паром. В связи с характерным для большинства регионов России периодическим недостатком влаги в летний период последний способ содержания междурядий является предпочтительным.

Он предполагает многократную механическую обработку почвы в междурядьях, которую можно производить с помощью культиватора, фрезы или дисковой бороны. Последнее орудие наиболее распространено, поскольку при минимуме энергозатрат позволяет наряду с рыхлением измельчать и заделывать в почву вырезанные после сбора урожая отплодоносившие стебли малины.

Главной проблемой, возникающей при использовании дисковой бороны для междурядной обработки, является отброс почвы в кусты и межкустовую зону, в результате чего поверхность междурядий принимает характерный корытообразный вид (рис. 1). Вследствие этого оголяется корневая система растений и увеличивается площадь испарения, усиливая в засушливый период дефицит влаги и существенно снижая урожай. Кроме того, сформировавшиеся с течением времени вдоль кустов почвенные валы затрудняют, а иногда даже делают невозможной работу ягодоуборочных комбайнов.

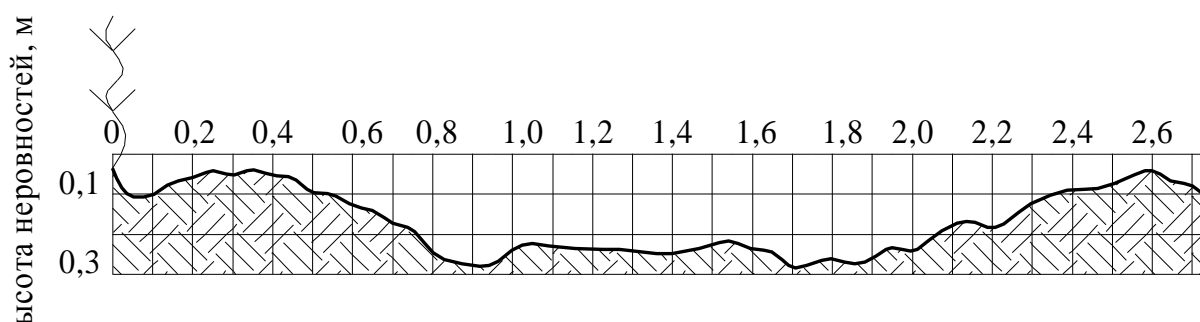
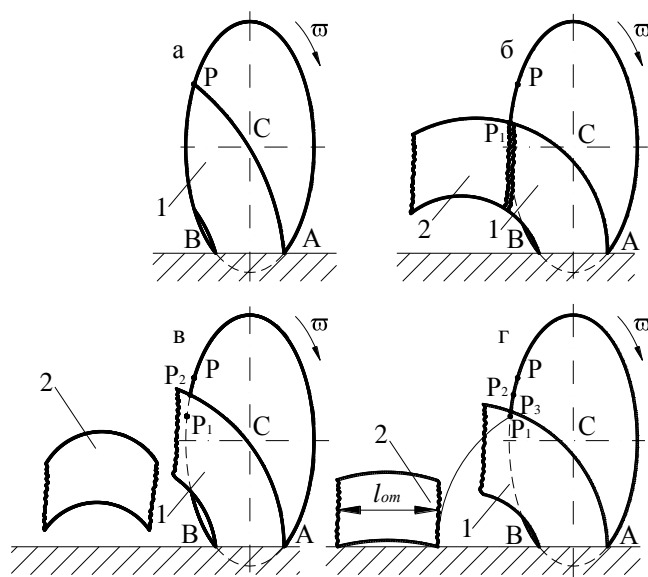


Рис. 1. Поперечный профиль поверхности междурядий после прохода дисковой бороны

Несмотря на существенный вклад в разработку дисковых орудий и приспособлений к ним отечественных ученых: В.П. Горячкина, Г.Н. Синеокова, А.И. Аржаных, П.С. Нартова, В.И. Вершинина, Л.Т. Свиридова, А.П. Иофинова и др., ряд вопросов взаимодействия почвы с диском исследован недостаточно [1, 2]. В связи с этим возникает потребность в более глубоком изучении процесса взаимодействия диска с почвенным пластом в условиях междурядий ягодных кустарников.

Теоретическим исследованиям предшествовало изучение состояния и специфических особенностей междурядий ягодных кустарников. В частности, микропрофилирование поверхности междурядий и измерение твердости почвы показали, что вследствие многократного прохода сборщиков ягод и колес трактора в зоне работы крайнего диска передней батареи создаются специфические условия. Почва в этой зоне переуплотнена, а показатель твердости и микропрофиль отличаются высокой степенью нестабильности (коэффициент вариации равен 60%) [3]. В виду того, что сроки выполнения работ жестко регламентированы фазами развития растений и вредителей, обработка почвы часто совпадает с периодами ее избыточного увлажнения. Кроме того, местами она «армирована» корневой системой сорняков. Все это способствует увеличению дальности ее поперечного отброса.

Установлено, что в специфических условиях междурядий пласт влажной и уплотненной почвы не всегда разрушается, пройдя поверхность сферического диска. Выйдя за его пределы (рис. 2), он продолжает движение по траектории, заданной в пространстве кривизной поперечного сечения диска и углом атаки α .

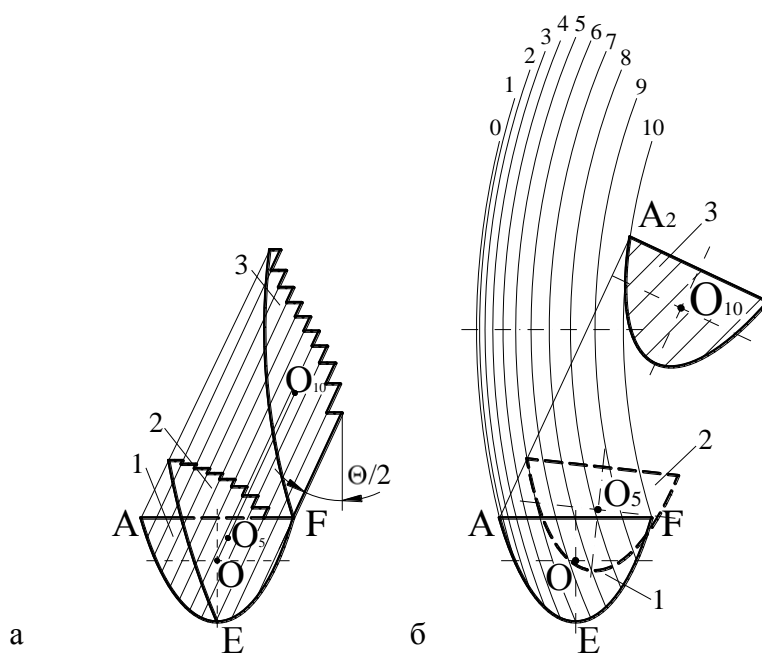


Условные обозначения: 1 – контактирующая с диском часть пласта; 2 – часть пласта, выходящая за пределы диска.

Рис. 2. Фазы движения пласта почвы по рабочей поверхности сферического диска

Совместное действие силы тяжести и сил инерции в конечном итоге обламывает консольную часть пласта, и она совершает свободное падение. При этом внешний край почвенного фрагмента оказывается отброшенным на его длину дальше, чем была бы отброшена автономная частица полностью разрушенного пласта. Эта модель и стала основой для теоретических исследований.

При определении траектории движения почвы по поверхности диска было условно принято, что либо она пластична и деформация в поперечном сечении осуществляется путем послыонного сдвига под углом $\Theta/2$ к вертикали (рис. 3. а), либо – абсолютно упругая и поперечное сечение пласта не подвергается пластической деформации (рис. 3. б). При этом деформация в продольном направлении отсутствует. Для реальной почвы, в зависимости от ее механического состава и влажности, свойственны оба этих качества, но в разных пропорциях. В результате сечения диска десятью поперечными плоскостями, с помощью программы «AutoCAD 2006» были определены десять положений поперечного сечения пласта при его прохождении по поверхности диска. Полученные данные были обработаны в программе «Excel». По ним построены графики перемещений центра тяжести пласта по времени. На их основе получены уравнения регрессии. Наиболее адекватной моделью описывающей характер движения пласта почвы по поверхности сферического диска является полиномиальная кривая, уравнения которой при двойном дифференцировании отображают изменение ускорений.



а – абсолютно пластичный пласт; б – абсолютно упругий пласт.
1 – начало непосредственного контакта; 2 – диск прошел половину пути; 3 – диск прошел весь путь.

Рис. 3. Фазы перемещения пласта почвы по рабочей поверхности сферического диска

Уравнения перемещения центра тяжести поперечного сечения пласта (при максимальной скорости орудия, равной 2,025 м/с) в абсолютном движении имеют следующий вид:

- для пластичного пласта почвы

$$\begin{cases} x = 8,1191t^3 + 0,1223t^2 - 0,0419t + 0,0005; \\ y = -2,0239t^3 + 2,7034t^2 - 0,1018t + 0,0009; \\ z = -5,0358t^3 + 6,1879t^2 - 0,2736t + 0,0022, \end{cases} \quad (1)$$

- для упругого пласта почвы

$$\begin{cases} x = 5,3359t^3 + 1,2142t^2 - 0,0588t + 0,0006; \\ y = -2,3148t^3 + 2,3894t^2 + 0,0272t - 0,0006; \\ z = -6,7249t^3 + 6,1306t^2 + 0,002t - 0,0002, \end{cases} \quad (2)$$

где t – время движения пласта почвы по поверхности диска, с.

Полученные уравнения (1 и 2) были дважды продифференцированы с целью определения скорости и ускорения в разных фазах движения пласта почвы по поверхности диска. Анализ результатов дифференцирования свидетельствует о том, что вне зависимости от принятой модели процесса существенные отличия в скорости движения и ускорении пласта отсутствуют. Выявлена высокая степень разрушающего воздействия на пласт сил инерции, сопоставимая с силой тяжести.

Дальность отброса почвенного пласта в поперечном направлении складывается из следующих составляющих: длины его отделившейся части, дальности отброса поверхности разъема основного пласта и его консольной части, с учетом угла доворота отделившейся части, совершающей свободное падение, в плоскости XOY . То есть

$$\Delta Y = l_{om} \cdot \sin(\beta' + \Delta\varphi) + Y, \quad (3)$$

где l_{om} – длина отделившейся части пласта (рис. 2), м; β' – угол схода почвенного пласта с рабочей поверхности сферического диска по отношению к направлению движения орудия (рис. 4), градус; $\Delta\varphi$ – угол доворота отделившейся части пласта, градус; Y – дальность отброса отделившейся части пласта почвы в поперечном направлении, м.

При определении угла доворота $\Delta\varphi$ считаем, что пласт почвы, выйдя за пределы диска, продолжает движение по траектории, заданной в пространстве кривизной поперечного сечения диска и углом атаки. При этом ее кривизна остается неизменной и равной кривизне в точке O_{11} (рис. 4). Таким образом, дальнейший кинематический анализ осуществлялся для дуги $O_{11}O_n$.

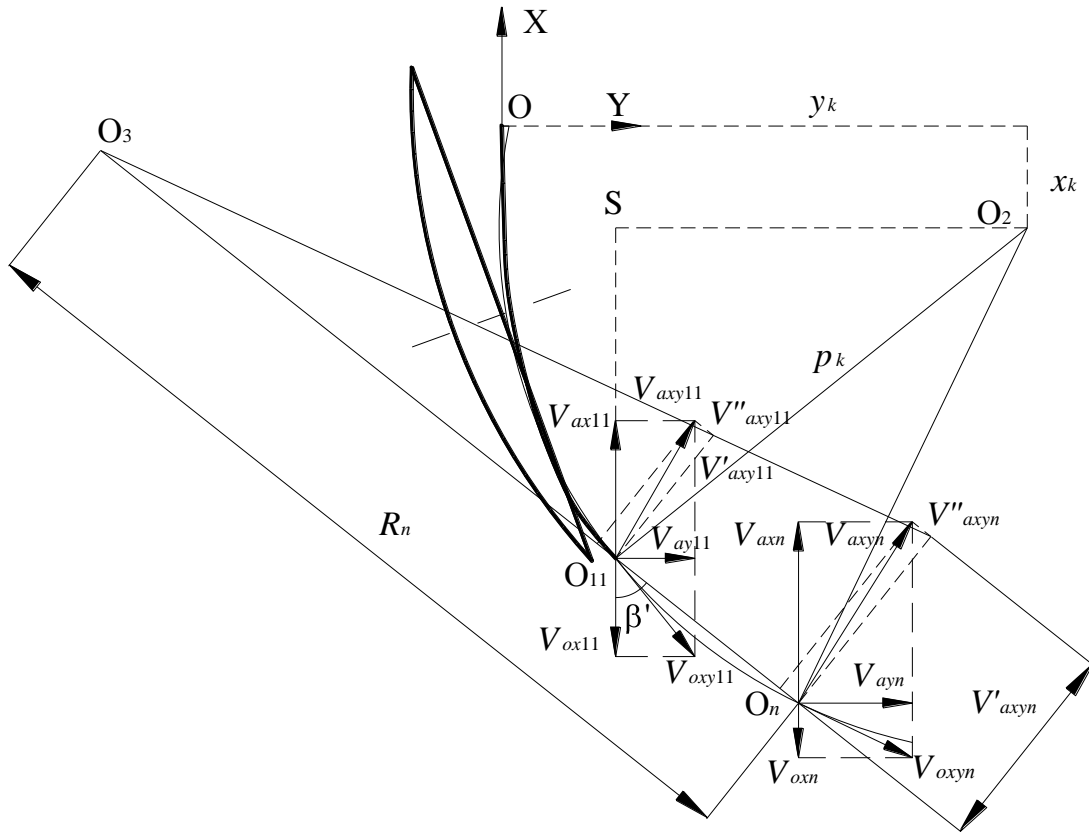


Рис. 4. Схема к определению угла доворота отделившейся части пласта почвы.

$$\begin{cases} x_k = x_{11} - \left[\frac{dy}{dx} \left(1 + \frac{dy^2}{dx^2} \right) \right] / \frac{d^2y}{dx^2}; \\ y_k = y_{11} + \left[\left(1 + \frac{dy^2}{dx^2} \right) / \frac{d^2y}{dx^2} \right], \end{cases} \quad (4)$$

где x_{11} , y_{11} – числовые значения перемещений орудия по оси OX и центра тяжести почвенного пласта в поперечной плоскости в момент схода его с рабочей поверхности сферического диска, м; $\frac{dy}{dx}$, $\frac{d^2y}{dx^2}$ – числовые значения дифференциалов первого и второго порядка.

Кривизна окружности k и ее радиус p_k определены следующим образом

$$k = \frac{d^2y}{dx^2} / \left[\sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx} \right)^2} \right]^3, \quad (5)$$

$$p_k = \frac{1}{k}. \quad (6)$$

В результате расчетов (по формуле 3) установлено, что среднее значение дальности отброса переувлажненной почвы (0,6 м) существенно превышает величину перекрытия (0,4 м) между передней и задней батареями дисковой бороны. То есть, в полной мере решить

проблему поперечного отброса почвы только за счет величины поперечного сдвига между батареями не представляется возможным.

Таким образом, для полного устранения поперечного выноса почвы за пределы ширины захвата снабдить дисковую борону дополнительным рабочим органом, который разрушал бы пласт, минимизируя тем самым дальность его отброса. В наибольшей степени указанным требованиям соответствует конструкция отражающего щитка, признанная изобретением [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. А.С. 1074425 СССР, МПК А01В 5/00. Приспособление к дисковому луцильнику для оборота и крошения пласта / А.Г. Батыршин, В.Т. Солдатов. – Оpubл. 1984, бюл. № 7.
2. Патент РФ № 2148302, МПК А01В49/02. Устройство для обработки почвы в междурядьях при выращивании пропашных и других сельскохозяйственных культур / А.Ф. Бурбель, А.И. Серебряков, В.П. Савин, А.Н. Белан, И.Д. Лисиенков, В.Д. Костин. – Оpubл. 2000, бюл. № 5.
3. Никитин, В.В. Влияние нестабильности почвенных условий на поперечный вынос почвы дисковой бороны // Достижения молодых ученых – будущее в развитии АПК. Материалы межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых. Ч. 2. – Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2007. – С. 80-83.
4. Пат. РФ № 2344586, МПК А01В 5/00, А01В7/00. Приспособление к дисковому почвообрабатывающему орудью / В.Н. Ожерельев, В.В. Никитин. – Оpubл. 2009, бюл. № 3.

MATHEMATICAL SIMULATION OF INTERACTION PROCESS BETWEEN NARROW DISK AND SOIL LAYER

V.N. OZHERELIEV, V.V. NIKITIN

The Bryansk State Agricultural Academy

Mathematical simulation of harrow disk's interaction with soil layer was provided as well as mechanism of its excessive cross displacement under specific conditions of growing fruit bushes.

К РАСЧЁТУ НОЖА ПРОБООТБОРНИКА

С.И. СТАРОВОЙТОВ, В.Н. БЛОХИН, Н.Н. ЧЕМИСОВ

ФГОУ ВПО "Брянская государственная сельскохозяйственная академия"

Осуществлен расчет величин и характера распределения напряжений, деформаций и перемещений по поверхности ножа пробоотборника, предназначенного для взятия почвенных образцов ненарушенной структуры.

Существуют различные способы определения упругой деформации почвы. К одному из способов относится метод динамического нагружения, при котором не возникают пластические деформации. Известна также установка для проведения подобных исследований [1].

Для получения частоты собственных колебаний, а затем и для определения модуля упругости первого рода, необходимы почвенные образцы ненарушенной структуры, у которых соблюдается следующее соотношение геометрических параметров: $l \geq 2,5d$.

С учётом вышеизложенного, был сконструирован и изготовлен пробоотборник (рис.1), где в качестве ножа использовался разрезанный надвое цилиндр из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т. Кольцевой нож из двух половинок, который имеет верхнюю и нижнюю кромку и две боковые грани, что обеспечивает беспрепятственное освобождение почвенного образца (рис.2).

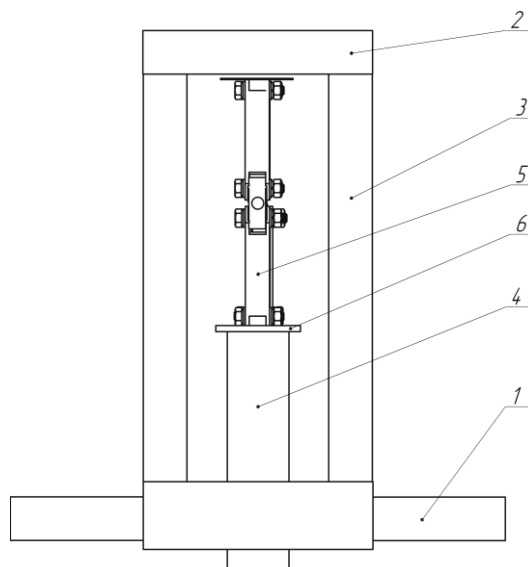


Рис. 1. Пробоотборник

Пробоотборник включает нижнее 1 и верхнее 2 основания, связанные между собой стойками 3. В нижнем основании 1 вмонтирована втулка для обеспечения радиальной устойчивости разрезанного надвое цилиндрического ножа 4. Заглубление ножа осуществляется с

помощью винтового домкрата 5, усилие которого передаётся на рабочий орган с помощью шайбы 6. Сделанная в шайбе 6 концентрическая проточка также обеспечивает устойчивость ножа в радиальной плоскости.

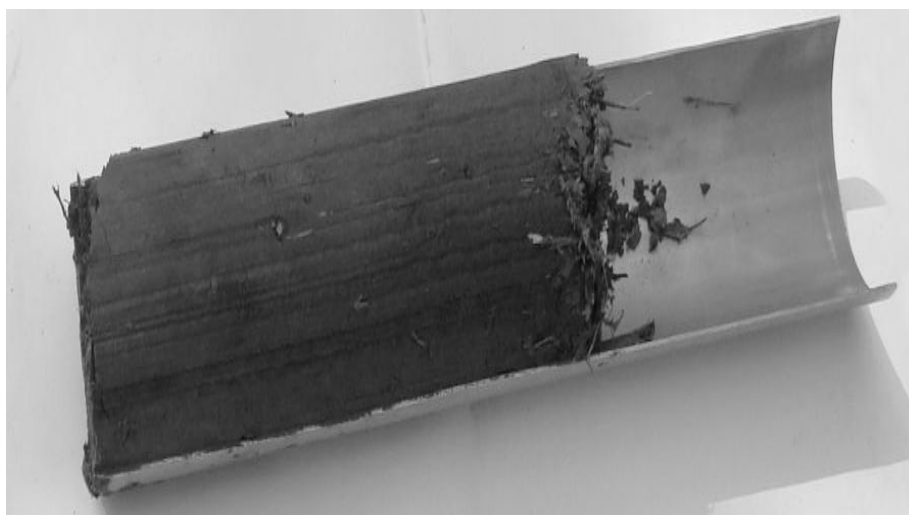


Рис. 2. Почвенный образец

После многократных испытаний при абсолютной влажности среднесуглинистой почвы в пределах 8-10 % и твёрдости 6 МПа была отмечена деформация режущей кромки и прилегающей области с нарушением цилиндричности и пересечением краёв режущих элементов.

С целью определения целесообразной зоны термической обработки для повышения надёжности в работе, нами были проделаны расчёты в программе APM Winmachine в трёхмерном редакторе «Компас-3DV12».

Предварительным этапом расчёта является процедура закрепления и нагружения ножа. В данном случае верхняя кромка ножа находится в условиях жёсткой заделки. Нижняя кромка перемещается в трёх направлениях, боковины ножа зафиксированы в направлении оси X и Y (рис. 3), но имеют возможность перемещения в направлении оси Z. Нижняя кромка нагружена усилием 2500 Н в направлении оси Z.

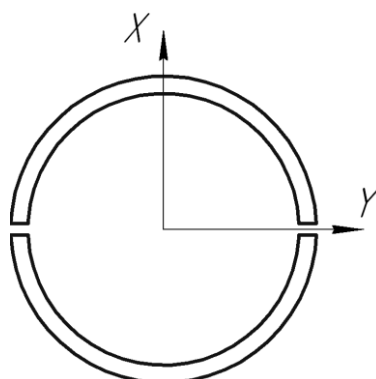


Рис. 3. К выбору координатных осей

При генерации сетки максимальная длина элемента составила 5 мм, максимальный коэффициент сгущения сетки на поверхности – 1, коэффициент разряжения в объёме - 1,5. Число конечных элементов составило 4701, узлов 1664. Результатом выполнения статического расчёта является величина и характер распределения напряжений, деформаций и перемещений по поверхности ножа.

Максимальная величина напряжений составила 80,98 МПа с их локализацией у режущей нижней кромки. У краёв контура величина напряжений снижается. Величина напряжения на верхней кромке в два раза меньше. В результате анализа деформаций в направлении осей X,Y,Z установлено, что максимальная относительная деформация режущей кромки протекает в направлении оси Z, что соответствует и максимальным перемещениям в данном направлении.

В тоже время для режущей кромки и для небольшого участка, прилегающего к ней, характерны деформации и перемещения в направлении оси X(рис. 4), которая и приводит к нарушению цилиндричности.

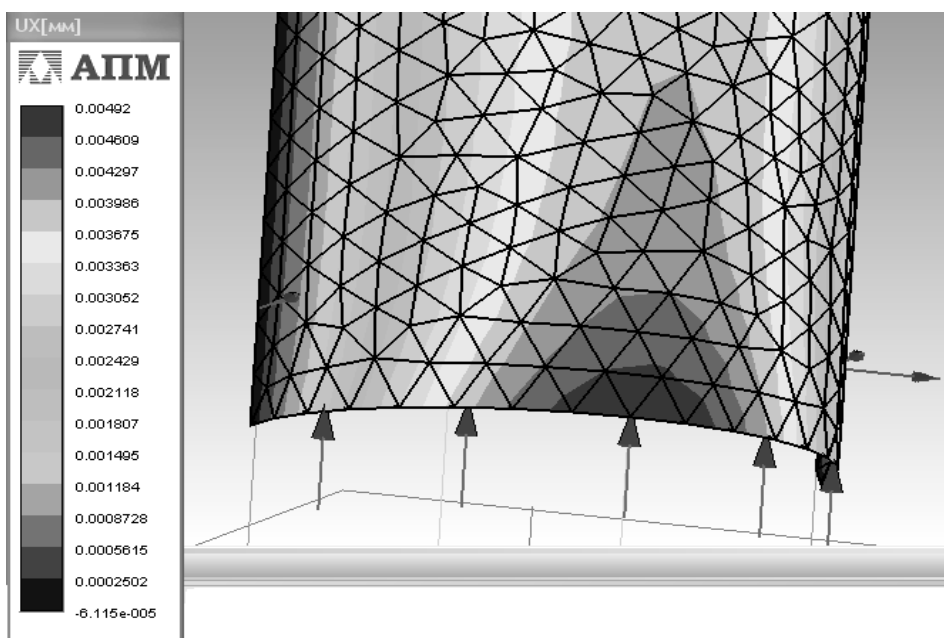


Рис. 4. Перемещения в направлении оси X

С учётом вышеизложенного, с целью повышения надёжности ножа пробоотборника, необходимо провести закалку режущей кромки и участка прилегающей к режущей кромке, длиной 30 мм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кушнарев, А.С. К методике определения модулей упругости и сдвига почвы / Сборник научных трудов молодых ученых Мелитопольского института механизации сельского хозяйства. - Мелитополь: 1968г. - С.3.

ABOUT CALCULATION FOR SOIL SAMPLER

S.I. STAROVOITOV, V.N. BLOKHIN, N.N. CHEMISOV

The Bryansk State Agricultural Academy

Calculation of values and nature of tension emergence, distortions and movement on the surface of a flade of the soil sampler intended for taking soil samples of non-stratified structure was made.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ СОЛНЕЧНОГО КОЛЛЕКТОРА ЗЕРНОХРАНИЛИЩА СО ВСТРОЕННОЙ ГЕЛИОСУШИЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ

А.И. КУПРЕЕНКО, Х.М. ИСАЕВ, Е.М. БАЙДАКОВ

ФГОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

На основе проведенных испытаний обоснована конструкция солнечного коллектора зернохранилища со встроенной гелиосушильной системой.

С целью совмещения технологических операций энергосберегающей сушки и хранения зерновых культур, нами предложена конструкция зернохранилища со встроенной гелиосушильной системой (далее зернохранилище) [1].

Зернохранилище содержит (рис. 1) вертикальный солнечный коллектор 1 со светопрозрачным покрытием 2 и светопоглощающей поверхностью 3, примыкающий к ее боковой стене, сушильную камеру 4 с перфорированным настилом 5 для размещения на нем высушиваемого зерна 6, и вытяжную трубу 7 с дефлектором 8, представляющую собой также солнечный коллектор.

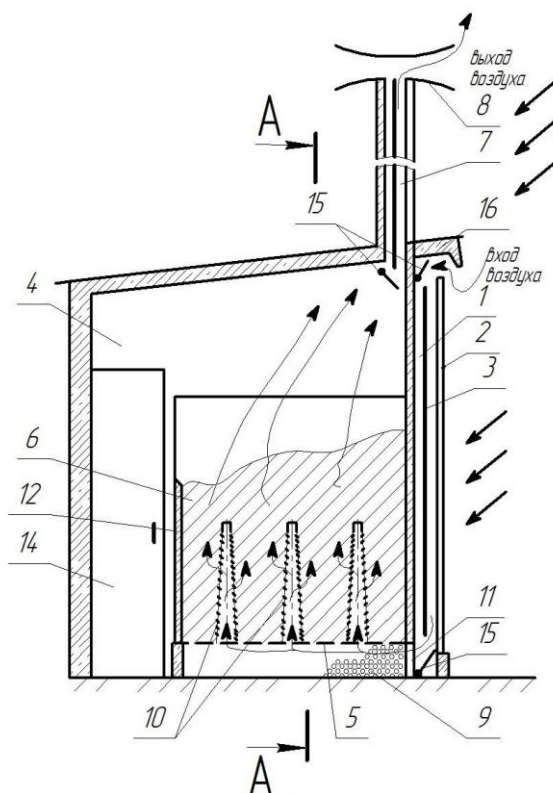


Рис. 1. Схема зернохранилища со встроенной гелиосушильной системой (вид сбоку)

Были проведены предварительные испытания физической модели зернохранилища (рис. 2).

Решетчатое дно модели было заполнено слоем пшена, толщиной 5 см для создания аэродинамического сопротивления сушильному агенту. Для имитации ветра использовали напольный вентилятор. Для имитации солнечного излучения использовали две инфракрасные лампы мощностью по 300 Вт каждая.



Рис. 2. Физическая модель зернохранилища

Предварительные испытания физической модели показали работоспособность предлагаемой конструкции зернохранилища со встроенной гелиосушильной системой. Однако в процессе испытаний появилась гипотеза о более эффективном способе организации движения воздуха в солнечном коллекторе путем его подачи не в верхней части, а внизу коллектора, что вдвое увеличивает путь движения воздуха в коллекторе и, соответственно, время, и величину его нагрева.

В соответствии с договором о научно-техническом сотрудничестве между кафедрой и ООО «ОКБ по теплогенераторам» по техническому заданию была изготовлен опытный образец секции напольного зернохранилища.

Изготовленный каркас был обшит теплоизоляционным материалом – теплофолом, и плоским шифером. В передней части смонтирован вертикальный солнечный коллектор с металлической тепловоспринимающей поверхностью и пленочным однослойным ограждением. В верхней части смонтирована вытяжная труба с дефлектором. Тепловоспринимающей по-

верхностью является плоский шифер, являющийся задней стенкой верхнего коллектора. Она также утеплена теплофолом толщиной 8 мм. Внутри секции размещены 5 перфорированных воздухораспределительных каналов.

Входная щель в нижний коллектор конструктивно может быть открыта как в верхней части, так и в нижней. Основным вариантом является нижнее расположение входной щели, так как в этом случае увеличивается вдвое путь поступающего воздуха, что должно увеличить температуру его подогрева в коллекторе. Кроме того, при верхнем расположении входной щели имеется вероятность при определенных условиях либо обратной тяги и, соответственно, нарушения технологического процесса сушки, либо потери части подогретого воздуха.

Для оценки работоспособности предлагаемой конструкции были смонтированы восемь датчиков температуры (рис. 3): на входе в нижний коллектор, в верхней части нижнего коллектора, на входе в сушильную камеру, внизу средней части сушильной камеры, внизу и вверху задней части сушильной камеры, на входе и выходе верхнего коллектора.



Рис. 3. Расположение датчиков температуры на виде сбоку

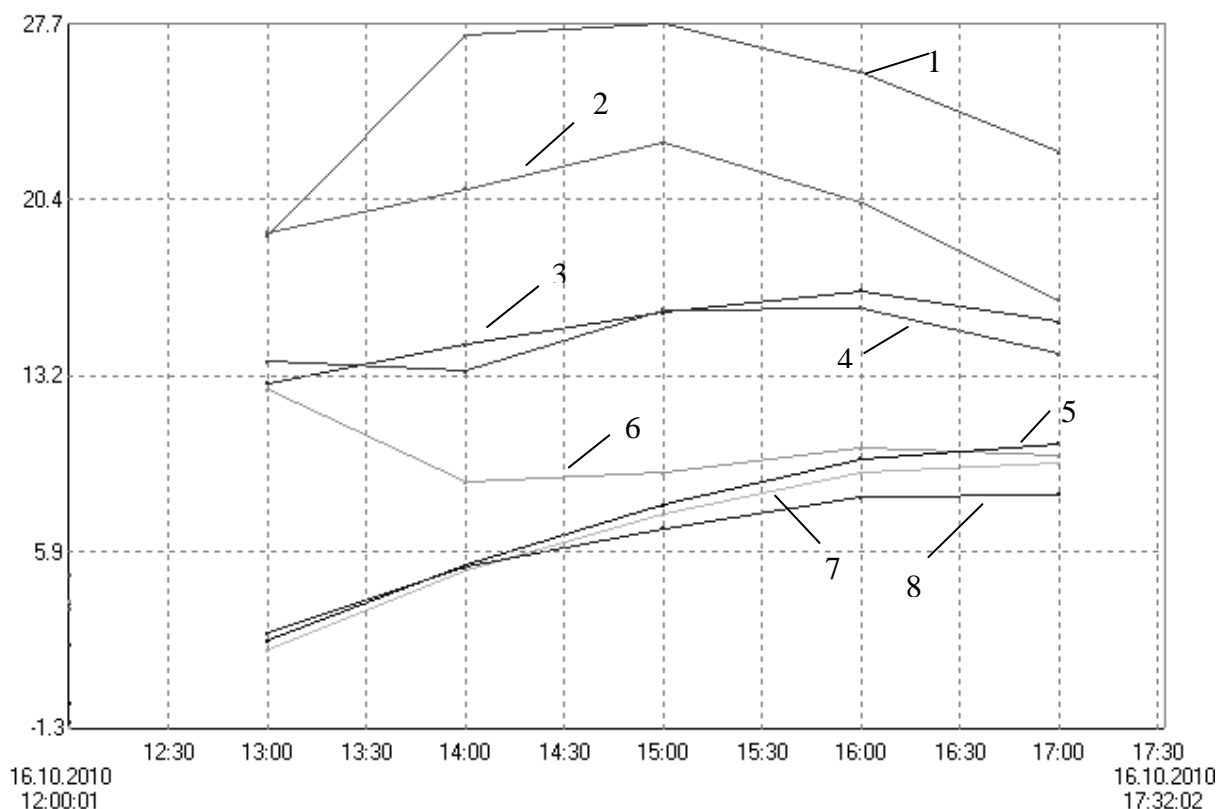
Для определения температуры и влажности атмосферного воздуха использовали термогигрометр Testo 625. Для определения скорости воздуха на входе в нижний коллектор и на выходе верхнего коллектора использовали термоанемометр Testo 405-V1.

Сбор данных с трехпроводных термодатчиков сопротивления и их фиксацию в непрерывном режиме осуществляли с помощью измерителя-регулятора ТРМ 138, адаптора АС-4 и ноутбука.

Опыт проводился 16 октября с 10 ч до 17 ч. Погода была солнечной, безоблачной, ветер умеренный, температура воздуха ночью была до минус 3 °С, днем 7...9 °С.

По экспериментальным данным построен график изменения температуры сушильного агента в секции зернохранилища (рис. 4).

Данные по скорости движения воздуха на входе и выходе секции представлены в таблице.



- 1 - на входе в сушильную камеру
- 2 - на выходе верхнего коллектора
- 3 - на входе верхнего коллектора
- 4 - в верхней части нижнего коллектора
- 5 - вверху задней части сушильной камеры
- 6 - температура окружающей среды
- 7 - внизу средней части сушильной камеры
- 8 - внизу задней части сушильной камеры

Рис. 4. График изменения температуры сушильного агента

Скорость движения воздуха на входе и выходе секции

Показатель	в 12 ⁰⁰ ч	в 13 ⁰⁰ ч	в 14 ⁰⁰ ч	в 15 ⁰⁰ ч	в 16 ⁰⁰ ч	в 17 ⁰⁰ ч
Скорость движения воздуха на входе в нижний коллектор, м/с	0,51	0,41	0,78	0,98	0,69	1,13
Скорость движения воздуха на выходе из верхнего коллектора, м/с	0,94	0,83	1,11	1,23	1,07	1,19

Анализ полученных результатов на рис. 4 показывает, что:

- оптимальной схемой движения воздуха в нижнем коллекторе является подача его через нижнее входное окно, движение вверх вдоль передней стенки тепловоспринимающей поверхности, ее огибание в верхней части, движение вниз за тепловоспринимающей поверхностью к нижнему входному окну в сушильную камеру. В отличие от верхней подачи путь движения воздуха увеличивается вдвое, что обеспечивает соответственно более чем вдвое его больший подогрев (линии 1, 4, 6 на рис. 4);

- верхний солнечный коллектор обеспечивает подогрев отработанного воздуха (линии 2, 3 рис. 4), что увеличивает тягу в вытяжной трубе (табл.);

- воздухораспределительная система обеспечивает равномерный прогрев всего объема сушильной камеры (линии 5, 7, 8 на рис. 4);

- максимальные значения температуры сушильного агента в обоих коллекторах достигаются к 15⁰⁰ часам, аналогично данным проведенных ранее исследований барабанной гелиосушилки с наклонным нижним коллектором. Максимальный подогрев атмосферного воздуха в нижнем коллекторе составил порядка 20 °С, что равносильно снижению относительной влажности воздуха в среднем на 50 %. Продолжающийся рост температуры в металлической сушильной камере объясняется ее дальнейшим отогреванием после ночного заморозка.

При удельном расходе жидкого топлива в шахтных и колонковых сушилках порядка 1 кг/т/% использование предлагаемой технологии досушивания зерна в процессе его хранения в зернохранилище со встроенной гелиосушильной системой позволит сэкономить в расчете на 1 т зерна с исходной влажностью 20 % 180 руб. на стоимости топлива (при цене 20 руб./кг). При этом не учитываем экономию дополнительных затрат на электроэнергию, потребляемую работающим оборудованием (в среднем 1 кВт/т/%). Экономия также будет получена за счет уменьшения отчислений на амортизацию, техническое обслуживание, ремонт сушильного оборудования, заработную плату рабочих, снижения объема погрузочно-разгрузочных и транспортных работ.

Предложенная схема вертикального расположения солнечного коллектора гелиосушильной системы позволяет решить проблему с нерациональным отводом земельной площади для размещения наклонных солнечных коллекторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Купреенко, А.И., Исаев, Х.М., Байдаков, Е.М. Конструкция зернохранилища со встроенной гелиосушильной системой [Текст] / А.И. Купреенко, Х.М. Исаев, Е.М. Байдаков // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения // Сб. науч. работ. – Брянск: Изд. БГСХА, 2010. – С. 3-8.

THE RESULTS OF THE TEST OF SOLAR COLLECTOR GRANARY WITH IN-BUILT HELIO DRYING SYSTEM

A.I. KUPREENKO, H.M. ISAEV, E.M. BAIDAKOV

The Bryansk State Agricultural Academy

SUMMARY

On the basis of the carried out tests substantiation of the design a solar collector with in-built of helio drying system of granary was provided.

ЦЕОЛИТЫ КАК СРЕДСТВО ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ РАДИОНУКЛИДОВ

Е.В. БАЙДАКОВА, Е.М. БАЙДАКОВ

ФГОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

Рассмотрен один из наиболее важных вопросов – очистка воды от радионуклидов. Предложены способы очистки вод с помощью цеолита.

Цеолиты представляют собой твердые зернистые материалы, имеющие весьма пористую структуру и обладающие большой удельной поглощающей поверхностью. Достоинством цеолитов является высокая адсорбционная емкость при низких концентрациях адсорбируемых компонентов в смеси, позволяющая осуществлять тонкую очистку воды. Отечественные и зарубежные ученые, занимающиеся экологическими проблемами, определили, что в настоящее время природные цеолиты по значимости выходят на первое место среди нерудных полезных ископаемых, а конец двадцатого столетия знаменует вступление человечества в «цеолитовый век» в связи с глобальной проблемой оздоровления, охраны окружающей среды и высокой эффективностью использования для этих целей природных и модифицированных цеолитов.

За рубежом природные цеолиты все чаще используются в качестве стандартного наполнителя фильтров при проектировании очистных сооружений.

В 1959 г. Л. Аймс впервые использовал цеолиты для удаления цезия и стронция из воды атомного реактора. В США цеолиты используют для обеззараживания радиоактивных отходов, удаления из них цезия и поглощения продуктов радиоактивного распада перед закладкой в хранилище.

Лабораторные и опытно-промышленные испытания в системе Московского коммунального хозяйства и в других организациях по очистке вод питьевого и промышленного водоснабжения показали высокую эффективность использования природных цеолитов для очистки вод от катионов металлов (в том числе радиоактивных Cs, Sr, Rb) и других вредных компонентов. Степень очистки вод от ионов аммония достигает 100 %, причем этот способ является наиболее эффективным и экономичным; воды нефтепереработки очищаются на 64 - 66 %.

При проведении комплексной обработки городских водоемов (г. Москва) с целью обеспечения их чистоты, сотрудниками НИИ «Синтез» и НТП «Экосервис» установлено, что внесение в водоем природных цеолитов и обработка его гипохлоритом натрия позволили снизить в воде содержание аммонийного азота и соединений тяжелых металлов, в том числе

свинца — в 11 раз и кадмия — в 1,5 раза (до величин, не превышающих ПДК), а также на три порядка снизить содержание лактозоположительной кишечной палочки. По этому показателю вода доведена до уровня отвечающего требованиям, предъявляемым к водоемам культурно-бытового назначения по Сан-ПиН4630—88.

В НИТе (Иркутская обл.) для доочистки сточных вод цеха гальванопластики применили зерна цеолитов диаметром 2—3, 4—5 и 6—7 мм. Опыты показали, что при скоростях фильтрации 15—20 м/ч клиноптилолит поглощает 80—90 % меди и до 50 % цинка при содержании их в растворе 1—10 мг/л. При двухступенчатом режиме фильтрации количество поглощенного цинка повысилось до 80—90 %.

На Сахалине установлено, что работа клиноптилолитового фильтра по очистке вод от аммония эффективна при условии контакта очищаемой воды при продолжительности не менее 5 мин. Соответствующей дозировкой цеолита удается снизить до допустимых ГОСТом значений железа в водах с концентрацией в воде от 20 до 4000 мг/л.

Большое значение для здоровья людей и животных имеет качество питьевой воды. Для фильтрации и кондиционирования воды в настоящее время применяются природные цеолиты. Высокая межзерновая пористость цеолитовых туфов по сравнению с кварцевым песком обеспечивает увеличение грязеемкости, уменьшение потерь прироста напора, а, следовательно, увеличения продолжительности цикла фильтрования и удельной нагрузки на фильтр.

На основании проведенных исследований разработаны и утверждены технические условия ТУ 10 РСФСР 873—91 «Цеолит природный пегасин — фильтрующий материал для водоподготовки». Трехлетние испытания пегасина на насосно-фильтрационной станции № 1 г. Кемерово и холин. 1 на Рублевской водоочистной станции г. Москвы показали большую пропускную способность и грязеемкость цеолитовых фильтров по сравнению с песчаными (на 15—20 %). Отмечено снижение жесткости воды по железу с 13,6 до 0,5 мг/л. Емкость цеолита по железу составила 0,3 мг экв/г. Цеолитовый туф в процессе длительной эксплуатации не изменяет своих физико-химических свойств, сохраняя высокую осветляющую способность и ионообменную селективность к ряду нормируемых элементов.

Получено также разрешение главного государственного санитарного врача на использование в практике хозяйственно-питьевого водоснабжения клиноптилолитов следующих Месторождений: Дзегви (Грузия), Чугуевского (Приморский край), Ягоднинского (Камчатка). Технологическая схема водоподготовки на станции включает следующие этапы: хлорирование, коагуляцию сульфатом алюминия, отстаивание, фильтрование.

По результатам многолетней работы клиноптилолита в качестве загрузки производственного фильтра, можно сделать вывод, что в процессе длительной эксплуатации он не изменяет физико-химические свойства, сохраняет высокую осветляющую способность и ионообменную селективность к ряду нормируемых элементов.

Использование клиноптилолита в качестве фильтрующей загрузки в контактных осветлителях несколько ограничено. Это обусловлено возможностью взвешивания мелкодисперсного верхнего слоя при повышенных скоростях фильтрации (более 9—11 м/ч) вследствие относительно более низкого, чем у кварцевого песка, удельного веса.

Трехлетние испытания на Рублевской водоочистой станции г. Москвы показали большую пропускную способность и грязеемкость цеолитовых фильтров по сравнению с песчаными (на 15 – 20%). Отмечено снижение жесткости воды по железу с 13,6 до 0,5 мг/л. Цеолитовый туф в процессе длительной эксплуатации не изменяет своих физико-химических свойств, сохраняя высокую осветляющую способность и ионообменную селективность к ряду нормируемых элементов. Преимущество цеолитов перед другими ионообменными веществами заключается в том, что они не осмаливаются и не теряют необратимо поглощающей емкости и селективной способности поглощения.

В экспериментах использовалась вода с высокой объемной активностью – 41,8 – 101,7 Бк/л. По результатам натуральных измерений в водоемах Брянской области такая высокая объемная активность воды встречается крайне редко.

В процессе фильтрации воды через однородные цеолитовые кассеты и через смесь цеолита со щебнем с мелкими фракциями происходит снижение скорости фильтрации во времени (рис. 1). При использовании кассет с более крупными фракциями цеолита и щебня снижение скорости фильтрации не наблюдается. Режим подачи воды на кассеты в опытах менялся:

1) непрерывная подача воды прекращалась только на время измерения активности в радиометре (рис. 2);

2) прерывистая подача поливной нормы в течение нескольких десятков минут один раз в сутки, пять раз за цикл, сменялась межполивным периодом, продолжительностью около одних суток, далее цеолит высушивался, измельчался до первоначальных гранул, и определялась его удельная активность (рис. 3).

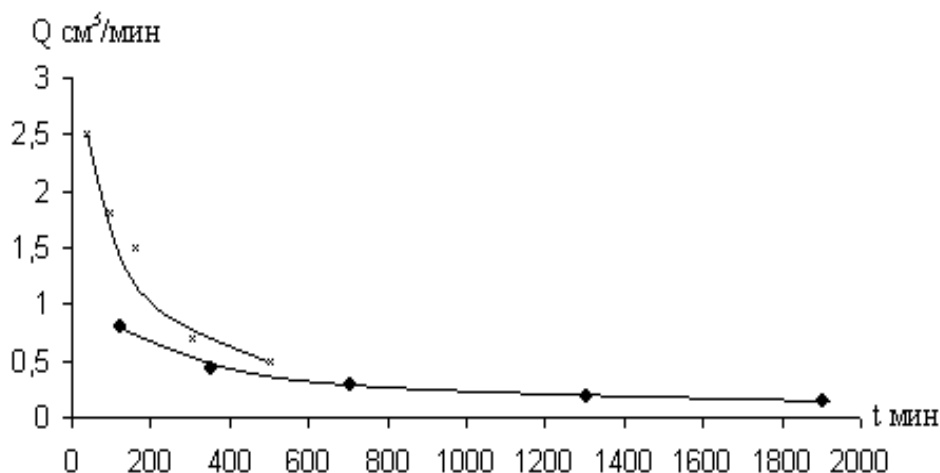


Рис.1. Изменение скорости фильтрации воды через кассету во времени:
x – кассета из смеси цеолита со щебнем; ♦ - кассета из цеолита

Как видим, из рисунков 2; 3; ни режим подачи воды, ни замедление скорости фильтрации во времени, ни замораживание кассеты не влияют на темп накопления цезия. На всех графиках прослеживается прямо пропорциональная зависимость накопившейся удельной активности цеолита в кассете от количества поданной воды. Адсорбционная способность цеолита не снижалась даже при продолжительном использовании кассет: 97 суток (рис. 3).

Наибольшая опасность загрязнения водоемов радионуклидами возникает в меженный период. Весной, хотя цезия вымывается из почвы много, но в воде его содержится мало, так как велико разбавление. По сведениям Костякова А.Н. сток грунтовых вод в меженный период составляет 0,02 – 0,05 л/с с одного га. Расход в устье дрены длиной 300м при междренном расстоянии 10м составляет 0,72 л/мин.

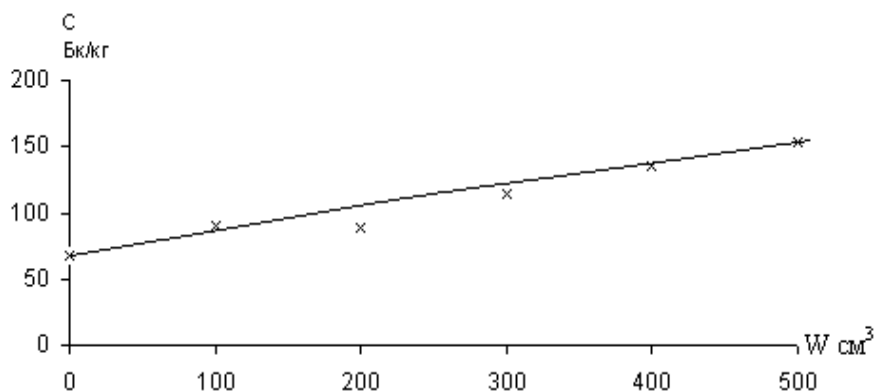


Рис.2. Накопление цезия в цеолите при фильтрации через него радиоактивной воды при непрерывной подаче

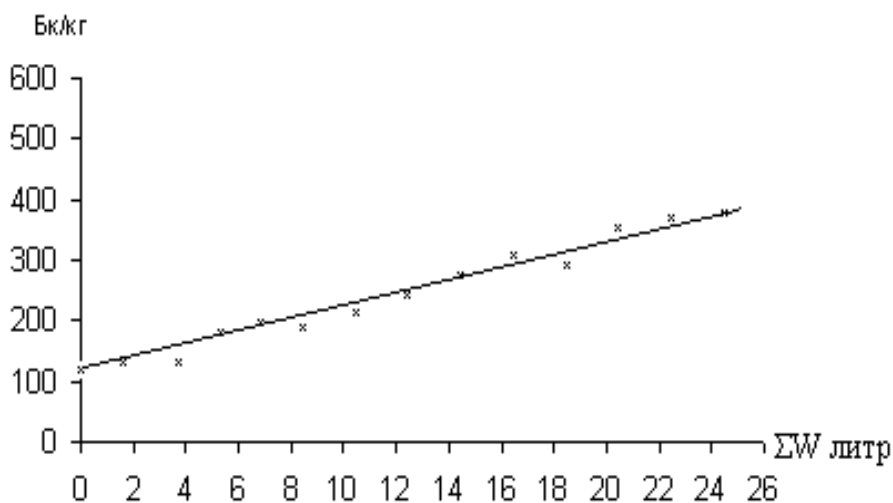


Рис.3. Накопление цезия в цеолите слоем 2,5 см в зависимости от количества поданной воды в течение 97 суток прерывистыми циклами

В открытых проводящих каналах и ручьях в придонных слоях воды часто переносится основная масса взвешенных и влекомых наносов, здесь же содержится и основная концентрация радионуклидов. Целесообразно устанавливаемые вертикально кассеты конструировать так, чтобы нижние участки кассет набирались из цеолита или смеси цеолита со щебнем мелких фракций, выше должны быть участки с наполнителем все более крупных фракций.

По литературным данным степень очистки воды на цеолитовых фильтрах такова, что удовлетворяет всем рыбохозяйственным нормативам.

Внесение в условиях дефицита кислорода 0,02г цеолитового туфа на один литр раствора позволяет эффективно улучшить газовый режим, и концентрация растворенного в воде кислорода увеличивается уже в первые два часа не менее чем на 1мг/л, что способствует развитию микроорганизмов и самоочищению водоемов от радионуклидов.

Известно по литературным сведениям, что цеолитовые фильтры в 2 раза реже промываются для регенерации, чем угольно-песчаные. Удельный расход воды на промывку цеолитового туфа на 23% ниже, а объем воды, необходимый для удаления 95% загрязнений в 1,7 раза меньше, чем на промывку угольно-песчаных фильтров.

Кафедрой «Природообустройства и водпользования» были проведены испытания на возможность очистки цеолитовых кассет от радионуклидов методом промывки.

Кассета с начальной удельной активностью 318,7 Бк/кг промывалась дистиллированной водой из расчета 0,0842м³ на 1м² площади кассеты, что позволяло снизить удельную активность на 88,3 Бк/кг. При фильтрационном расходе 0,0058 л/мин, скорости фильтрации 0,037м/ч кассета теряет 27,7% цезия от первоначального содержания 318,7 Бк/кг. Снижение удельной активности на 1Бк/кг обеспечивается подачей на 1м² кассеты 0,954 литра воды. Регенерацию цеолитовых кассет можно ускорить подачей большего объема воды и, как рекомендуется по литературным источникам, подачей 3 – 5% раствора хлористого натрия в течение 1 – 2сут.

Для очистки загрязненных радионуклидом цезия цеолитовых кассет можно применять метод выпаривания предварительно замоченных кассет.

Испытанию подвергалась кассета с гранулами цеолита до 2мм, исходной удельной активностью 696 Бк/кг. Кассета заливалась количеством воды, в три раза большем, чем вес цеолита. В замоченном состоянии кассета выдерживалась 9 часов, затем выпаривалась в течение 37 часов на электрокалорифере. Снижение удельной активности составило 88 Бк/кг или 12,6%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цеолиты: эффективность и применение в сельском хозяйстве / Под ред. Г.А. Романова. – М.: Росинформагротех, 2000. – Ч.1. – 291 с.

2. Василенков, В.Ф. Математическая модель самоочищения рек / В.Ф. Василенков, Л.В. Ивченко / Сб. Проблемы природообустройства и экологической безопасности. Материалы XVII межвузовской научно-практической конференции. – Брянская ГСХА, 2003. – С. 5-11.
3. Василенков, В.Ф. Моделирование процессов стекания грунтовых вод с водосбора и методы расчета с/х дренажа. – Брянск: Изд. БГСХА, 1995. – 250с.
4. Казаков, С.В. Принцип оценки радиоэкологического состояния водных объектов. //Радиационная биология. Радиоэкология. – 2004. – Т.44. – №6. – С. 694-704.
5. Фесенко, С.В. Моделирование долгосрочной миграции ^{137}Cs и ^{90}Sr в непроточном пресноводном водоеме / С.В. Фесенко, О.Г. Скотникова, А.М. Скрыбин // Радиационная биология. – 2004. – №4. – Т.44. – С. 466-472

CEOLITS AS A MEAN OF WATER CLEARING FROM RADIO NUCLIDES

E.V. BAYDAKOVA, E.M. BAYDAKOV

The Bryansk State Agricultural Academy

In given article one of the most impotent questions – water clearing from radio nuclides is surveyed. It is offered methods of water clearing with the means of ceolits.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОЗАТРАТ В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ БРЯНСКОЙ ГСХА

В.А. ПОГОНЫШЕВ, А.А. МИНЕНКО, П.И.КРАВЦОВ

ФГОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

Проведен анализ использования энергетических ресурсов в подразделениях БГСХА и разработаны методические рекомендации по их рациональному использованию.

«Энергосбережение это не мода, это – навсегда»

Тепловая и электрическая энергия – необходимое условие жизнедеятельности человека и создания благоприятных условий его быта. В экономике России энергосбережение и энергосберегающие технологии являются приоритетными при внедрении их в производство. Перевод предприятий на хозяйственный расчет и самофинансирование, повышение цен на топливо, воду, электроэнергию требуют пересмотра подходов к проектированию и эксплуатации оборудования теплоэнергетических установок.

Эффективность, безопасность, надежность и экономичность работы теплоэнергетических установок во многом определяются методом сжигания топлива, совершенством и правильностью выбора теплогенерирующих, тепловых и электрических систем, оборудования и приборов, квалификацией и степенью подготовки обслуживающего персонала. Альтернативы энергосбережению в настоящее время, безусловно, нет. Неотложная задача настоящего времени – за счет энергосберегающих технологий существенно снизить удельное энергопотребление во всех отраслях производства, на транспорте и в ЖКХ.

В данной статье рассмотрены проблемы, связанные с затратами на энергоносители. Выполнен анализ возможных мероприятий по энергосбережению на примере Брянской ГСХА. Для достижения поставленной цели необходимо обеспечить снижение затрат на: тепловую энергию; электроэнергию; водные ресурсы; транспортные расходы; и другие виды ресурсов. Решение этих задач послужит более рациональному и эффективному использованию энергоносителей. В таблице приведены данные о затратах академии на энергоносители за последние 4 года с 2007-2010 годы.

Из таблицы и рисунка видно, что наибольшие расходы приходятся на теплоснабжение и поэтому в первую очередь необходимо проведение мероприятий по эффективному энергосбережению в системе теплоснабжения.

Сведения о затратах на энергоносители в БГСХА

Вид энергоносителя	Внебюджетные расходы, тыс. руб.	Бюджетные расходы, тыс. руб.	Расход за год по видам
Диз. топливо	-	509	509
Бензин	-	1841,3	1841,3
Водоснабжение	224,9	3062,5	3287,4
Электроэнергия	63,8	5006,9	5070,7
Теплоснабжение	252,1	11977,8	12229,9
2007 г.	540,8	22397,5	22938,3
Диз. топливо	-	850,2	850,2
Бензин	-	1765,6	1765,6
Водоснабжение	123,3	3168,7	3292
Электроэнергия	297,2	4004,8	4302
Теплоснабжение	137,4	11424,4	11561,8
2008 г.	557,9	21213,7	21771,6
Диз. топливо	-	779,1	779,1
Бензин	-	1690,4	1690,4
Водоснабжение	662,8	3522	4184,8
Электроэнергия	882,8	5371,1	6253,9
Теплоснабжение	2771,3	11806	14577,3
2009 г.	4316,9	23168,6	27485,5
Диз. топливо	661,9	-	661,9
Бензин	2014,0	-	2014,0
Водоснабжение	332,4	4751,1	5083,5
Электроэнергия	141,2	6815,9	6957,1
Теплоснабжение	1508,5	19432,8	20941,3
2010 г	4658	30999,8	35657,8

Представим приведенные данные таблицы более наглядно в виде столбчатой гистограммы (рис.).

Для нормализации температуры в аудиториях вуза и общежитиях необходимо произвести следующие мероприятия:

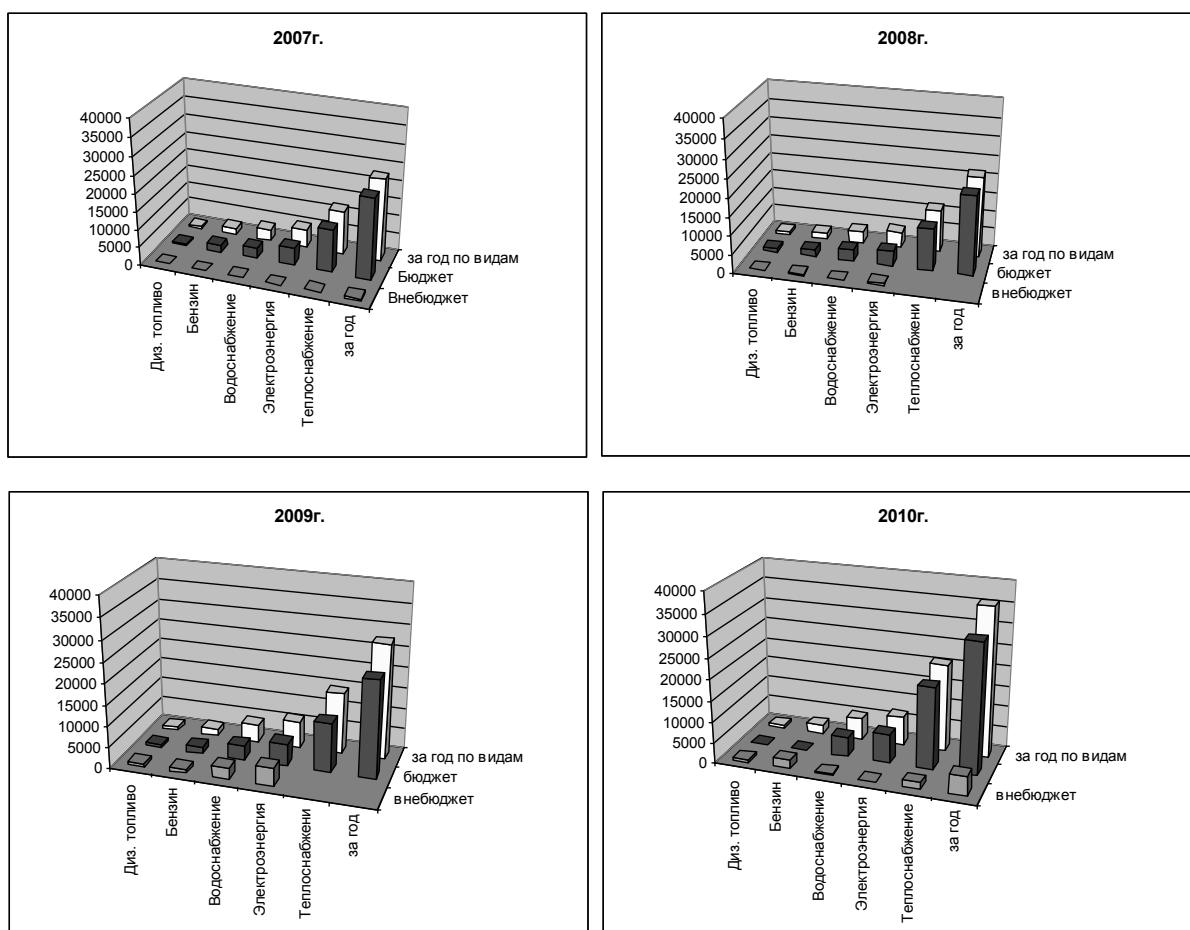


Рис. Гистограмма расходов академии на энергоносители

1. Систематически прочищать отопительную систему;
2. Очистить радиаторы отопления от грязи и мусора.
3. Произвести работы по удалению толстого слоя краски и нанести тонкий слой краски тёмного цвета с хорошей теплопроводностью.
4. Установить теплоотражающие экраны возле радиаторов.
5. У входа в здания установить тепловые пушки.

Исследования так же показали, что тепловые утечки имеют место через окна и стены. Для того чтобы отопительные радиаторы не нагревали стены, а как можно больше тепла отдавали непосредственно в само помещение, необходимо установить теплоотражающие щиты. Они устанавливаются так, чтобы проекция щита на стену была на 10-15см больше, чем проекция радиатора отопления. Это позволит увеличить теплоотдачу и повысить температуры на 2-5 °С. Нетрудно оценить экономический эффект мероприятия. Оптовая цена теплоотражающего щита составляет 450р. Его площади хватает на 20-25 отопительных радиаторов. Но преимущество этих щитов в том, что они устанавливаются не на один год, а на 10 лет. Это позволяет при однократной установке их сэкономить около

3-5% затрат газа в год, а это значит, что они окупятся буквально за один сезон, а в течение остальных лет будут приносить прибыль.

Рекомендуется использовать полиуретановую теплоизоляцию трубопроводов в полиэтиленовой оболочке:

- повышает долговечность трубопроводов в 2-3 раза (срок службы - 30 лет);
- снижает тепловые потери в 1,5 раза, расходы на ремонт теплотрасс – в 2 раза;
- снижает эксплуатационные расходы в 3-5 раз.

Казалось бы, что тепловые сети, подвалы жилых домов не входят в хозяйство академии, но, тем не менее влияют на расчёт стоимости 1 Гкал, а следовательно и академии нужно влиять на смежные структуры.

Более эффективное использование отопительной системы приводит так же к уменьшению расходов на электроэнергию, связанных с использованием мощных электронагревателей в помещениях академии.

Для создания оптимальных санитарно-гигиенических условий в помещениях необходимо провести инвентаризацию систем вентиляции. При этом следует устранить неисправное оборудование, а также проверить соответствие установленных электродвигателей проектным данным. На основании всех этих исследований в Брянской ГСХА было установлено, что большинство электродвигателей в вентиляционной системе потребляют энергии больше, чем должны. Это связано с тем, что долгое время за ними не было должного осмотра и ухода. Из-за разности температур в помещениях большое количество денежных средств тратится впустую.

Правильно работающая вентиляционная система способствует эффективной экономии тепловой и электрической энергии. При этом удаётся сэкономить до 0,5% тепла и электроэнергии в виде затрат на тепло и до 1,0% расходов на электроэнергию. Если перевести в денежный эквивалент, то получим 174705 рублей. Для увеличения эффективности электросбережения необходимо знать, что простая ревизия всех потребителей электроэнергии с их частичным ремонтом снижает затраты на электроэнергию до 20% (1391420 руб.).

Дальнейшее снижение затрат на электроэнергию связано с освещением, основным потребителем электроэнергии. Для этого следует для каждой аудитории произвести корректировочные расчёты освещения. Следует учитывать, что осветительные приборы были установлены в советское время, когда стоимость электроэнергии была незначительна. Поэтому, необходимо рассчитать, а затем установить необходимое и достаточное количество ламп с учётом месторасположения их. Это самое дешёвое и быстро окупающееся мероприятие, т.к. оно требует минимальных затрат.

Водоснабжение играет значительную роль в энергосбережении, но как заметим, у нас много воды тратится впустую (утечки кранов, утечки в системе туалетов и т.д.). Это приводит к дополнительной трате электроэнергии. Причём с каждым годом расходы на водоснабжение растёт. Надо отметить, что расход воды в России в 3 раза больше на 1 человека, чем за рубежом (в той же Германии), но чище от этого россияне не стали.

Для экономии расхода воды и в целях энергосбережения рекомендуем установить вентили с ограничителем расхода воды.

Выводы:

1. Необходимо заменить имеющиеся котлы (или произвести реконструкцию котельной) на более эффективные компактные котлы. Во-первых когда отопительный сезон закончен не эффективно нагревать воду для населения посредством бойлеров, а во-вторых КПД этих котлов низкий.

2. Необходим переход на индивидуальное регулирование тепловой мощности отопления: для снятия перетоков нужно устанавливать регулирующий кран или термостат с автоматическим регулятором прямого действия фирм «Дантес» или «Херц».

3. Продолжить установку теплосчётчиков (имеются в корпусах №1, №3 и №5, столовой, и общежитии №4).

4. Установить автоматические узлы управления освещением в лекционных аудиториях (таймеры, датчики движения, датчики присутствия и датчики уровня освещённости).

5. Ввести индивидуальный учёт энергоресурсов по подразделениям или по территориальному признаку и стимулировать результативность ответственных лиц.

6. Перейти на периодический режим отопления и стимулировать работников за полученный экономический эффект.

7. Производить утепление теплотрасс с помощью полиуретановой теплоизоляции теплопроводов и в первую очередь в подвалах, т.к. самые большие потери тепловой энергии происходят именно там: не столько тепла идёт на отопление дома, сколько на нагревание земли в подвальном помещении под домами.

8. Утепление чердаков, т.к. тёплый воздух поднимается вверх, и значительное количество теплоты уходит через потолок, а не пол.

9. Как видим, требуются значительные материальные затраты, сделать всё сразу это не реально и поэтому требуется систематическая работа по исследованию эффективности теплоотдачи освещённости в помещениях, для чего необходимо:

- следить за соблюдением графика перепада температур;
- изучать утечки тепла, воды, электроэнергии;

- ввести лимиты по расходованию тепловой, электрической и других видов энергии по каждому объекту и стимулировать выполнение их;
- провести исследовательскую работу по более эффективному использованию энергоносителей (расходы на отопление - самая крупная статья расходов и обеспечивается с наихудшим качеством).
- провести анализ освещённости помещений и подготовить соответствующие рекомендации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фокин, В.М. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения. М.: Машиностроение-1, 2006. 241 с.
2. Фокин, В.М. Теплогенераторы котельных. М.: Машиностроение-1, 2005. 160 с.
3. Фокин, В.М. Энергосбережение в производственных и топительных котельных. М.: Машиностроение-1, 2004. 180 с.
4. Фокин, В.М. Основы энергосбережения в вопросах теплообмена / В.М. Фокин, Г.П. Бойков, Ю.В. Видин. - М.: Машиностроение-1. - 2005. - 192 с.
5. Фокин, В.М. Основы технической теплофизики / В.М. Фокин, Г.П. Бойков, Ю.В. Видин. - М.: Машиностроение-1, 2004. 172 с.
6. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов. ПБ 10-574-03. М.: Госгортехнадзор, 2003. 216 с.
7. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя / Главгосэнергонадзор. М., 1995.
8. СНиП 2.04.07–86 . Тепловые сети. М., 1994.
9. ГОСТ 19431–84. Энергетика и электрификация. Термины и определения.
10. ГОСТ 30583–98. Энергосбережение. Методика определения полной энергоёмкости продукции, работ, услуг.
11. ГОСТ Р 51541–99. Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения.
12. ГОСТ Р 51387–99. Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение.
13. Российская Федерация. Законы. Об энергосбережении [Текст]: федер. закон: [принят Гос. Думой 13 марта 1996 г.: одобр. Советом Федерации 20 марта 1996 г.
14. ГОСТ Р 51379–99. Энергосбережение. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Основные положения. Типовые формы [Текст]. – Введ. 2000–09–01. – М.: Изд-во стандартов, 2001.

15. Смотровелкин, В. М. О системе лимитирования (нормирования) потребления энергоресурсов бюджетными организациями Комплекса социальной сферы г. Москвы [Текст] / В. М. Смотровелкин // Энергосбережение. – 2007. – № 2.

16. Смотровелкин, В. М. Совершенствование правовой и нормативной базы управления энергоэффективностью и энергосбережением в Москве [Текст] / В. М. Смотровелкин // Энергосбережение. – 2007. – № 3.

17. Смотровелкин, В. М. Городская система управления энергоэффективностью и энергосбережением [Текст] / В. М. Смотровелкин // Энергосбережение. – 2008. – № 3.

INCREASE OF EFFICIENCY OF POWER INPUTS IN DIVISIONS OF THE BRYANSK STATE AGRICULTURAL ACADEMY

V.A. POGONIYSHEV, A.A. MINENKO, P.I. KRAVTSCOV

The Bryansk State Agricultural Academy

Estimation of efficiency of use of fuel and energy resources and working out of effective measures for decrease in expenses of the Bryansk State Agricultural Academy. Drawing up of methodical recommendations about rational use of each kind of energy carriers.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ ЭЛЕКТРОКАЛОРИФЕРНЫХ УСТАНОВОК ПУТЁМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОГО МОДУЛИРОВАНИЯ

Л.М. МАРКАРЯНЦ, А.В. ЖИРЯКОВ

ФГОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

Работа посвящена вопросу повышения надёжности современных электрокалориферных установок. В работе описано общее устройство установок, функции существующих систем управления и их недостатки. Предложен один из способов решения данной проблемы.

Надёжность и безопасность комплексных автоматизированных систем зависит от надёжности и безопасности отдельных элементов данной системы. Каждый элемент системы должен представлять собой вполне законченный и самостоятельный модуль, способный выполнять свою работу автоматически, а также автоматически отключаться при перегрузках, авариях и так далее. Схемы управления различными агрегатами должны уметь распознавать все возможные неисправности и отключать агрегат от цепи питания, тем самым останавливая его.

Особое внимание следует уделять мощным энергетическим установкам, таким как электрокалориферы. Электрическая мощность данных установок достигает нескольких сотен киловатт. Кроме того, трубчатые электронагреватели (далее по тексту - ТЭНы) данных установок во время работы нагреваются до 700 °С, что представляет угрозу в плане пожарной опасности и опасности для обслуживающего персонала.

Электрокалориферные установки легко поддаются автоматическому управлению, так как по своей сути представляют собой нагревательные элементы (резисторы). Однако, даже в современных системах встречаются недостатки в вопросах надёжности и безопасности. Целью данной работы является вопрос повышение надёжности систем управления электрокалориферных установок.

Основные задачи, решаемые в ходе данной работы:

- повышение надёжности электрокалориферных установок;
- повышение срока службы электрокалориферных установок;
- безаварийность работы электрокалориферов;
- повышение стабильности температурного режима в отапливаемых помещениях;

- экономия электроэнергии

Электрокалориферные установки предназначены для создания технологического тепла, поддержания параметров микроклимата и вентиляционного режима помещений. Принцип работы электрокалориферных установок основан на нагреве приточного воздуха при прохождении его через ТЭНы.

Электрокалориферные установки различных марок и мощностей имеют различную конструкцию, однако, основные детали и узлы примерно одинаковые.

Электрокалорифер представляет собой корпус, выполненный, как правило, из листовой стали, внутри которого находится блок трубчатых оребренных электронагревателей. Каждый блок электронагревателей состоит из множества отдельных электронагревателей, соединенных параллельно. Три таких блока соединяются в звезду и подключаются на напряжение 380 вольт. Часто встречаются схемы соединения электронагревателей из нескольких секций. Комбинируя секции из параллельного, последовательного или смешанного соединения электронагревателей можно получить 33, 50, 66 или 100% номинальной мощности электрокалорифера. Также имеется вентилятор для забора наружного воздуха и прогона его через блок электронагревателей. В основном используются осевые вентиляторы. Центробежные встречаются лишь в редких случаях. Мощность электропривода вентилятора зависит от мощности электронагревателей. Аппаратура управления в маломощных калориферах встраивается в корпус самого электрокалорифера, у более мощных существует отдельный шкаф управления.

Схема управления электрокалориферной установки должна выполнять следующие функции (рис. 1):

Функции управления:

- включение и выключение электрокалорифера при достижении заданных пределов температур;
- переключения секций электронагревателей;
- работа электрокалориферной установки совместно с системой вентиляции (включение вентилятора при достижении пороговых значений по температуре, загазованности, влажности даже при отключенных секциях электрокалориферов).

Функции защиты:

- защита электрокалорифера от неполнофазных режимов работы, короткого замыкания, перегрузок, пониженного или повышенного напряжения, несимметрии нагрузок по фазам;

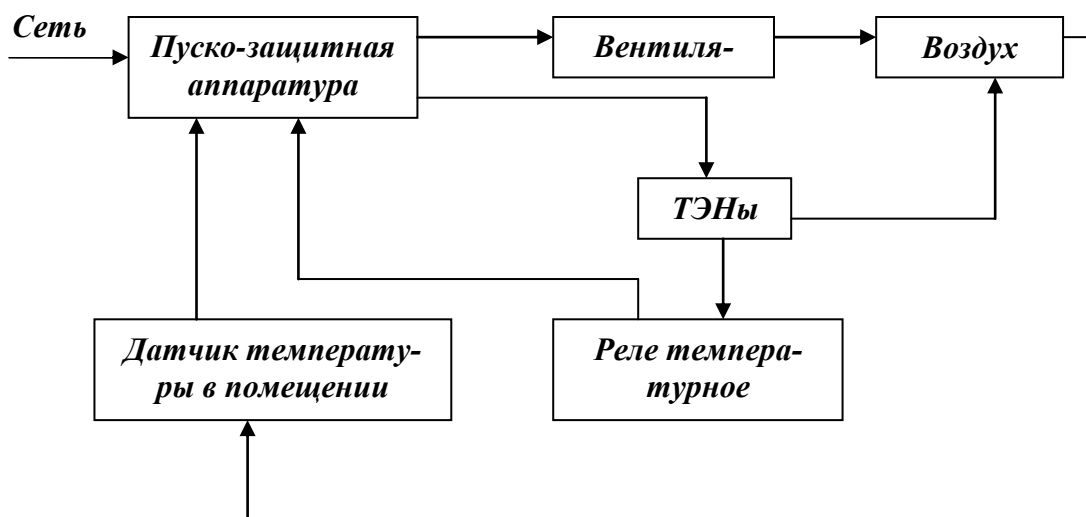


Рис. 1. Структурная схема электрокалорифера

- защита от перегрева (при превышении температуры поверхности ТЭНа порога в 180 - 190 °С ТЭНы должны быть выключены. При выключении электрокалорифера вентилятор должен продолжать подавать воздух в течение 1-2 минут, во избежание перегрева и выхода ТЭНов из строя;
- защита от токов утечки.

Схемы управления электрокалориферными установками очень разнятся между собой. Их вид зависит от назначения электрокалорифера, мощности, выполняемых функций.

Несмотря на простоту конструкции и легкость в управлении, электрокалориферные установки обладают рядом недостатков.

Основной недостаток электрокалориферов заключается в следующем. Регулировка температуры в помещении осуществляется в двухпозиционном режиме, то есть «ТЭНы включены», «ТЭНы выключены». Эта особенность электрокалориферов сопряжена с рядом технических и других проблем.

В некоторых агрегатах при включении ТЭНы нагреваются до максимальной температуры 600-700 °С. Затем автоматика отключает ТЭНы -они остывают, сначала интенсивно, так как вентилятор продолжает вращаться в течение нескольких минут, затем менее интенсивно. Такие интенсивные нагревы и охлаждения вызывают частые расширения элементов ТЭНа, что, в скором времени, приводит к его разгерметизации. Разгерметизация способствует проникновению внутрь ТЭНа воздуха при циклах расширения - сжатия. Нихромовая проволока, из которой изготовлена спираль ТЭНа, на воздухе быстро окисляется. При окислении полезное сечение проволоки становится меньше. В таких местах увеличивается внутреннее сопротивление, что связано с повышенной температурой. Повы-

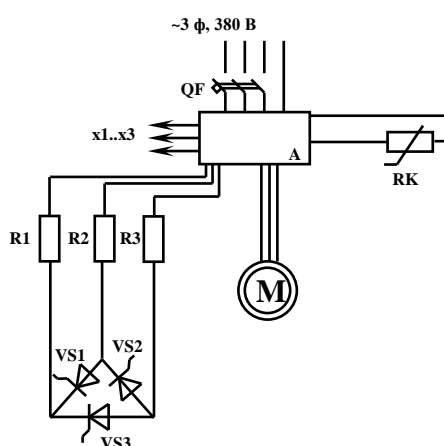
шенная температура способствует дальнейшему интенсивному окислению. Проволока быстро перегорает - ТЭН выходит из строя. В мощных электрокалориферных установках, отапливающих большие помещения, ангары и т. д. процесс разгерметизации и окисления ТЭНов значительно сокращает срок службы последних. Вместо нормативного срока службы нагревательных элементов в 10000 часов, он достигает едва 5000 - 6000 часов.

Следующий недостаток связан с тем, что через магнитные пускатели, включающие группы ТЭНов, проходят большие токи. При частых включениях и выключениях контакты магнитных пускателей обгорают и быстро выходят из строя. При включении такого магнитного пускателя он сильно искрит и нагревается, что создает опасность пожара и короткого замыкания.

Многие проблемы, описанные выше, можно решить при переходе от двухпозиционного регулирования ТЭНов электрокалорифера к их непрерывному регулированию с применением широтно-импульсного модулятора.

Схема управления представлена на рисунке 2. Схема управления на основе широтно-импульсного модулятора работает следующим образом.

Электронный блок программируется на поддержание определенной температуры воздуха внутри помещения. Широтно-импульсный модулятор, в зависимости от разности температур внутри помещения и заданной температуры воздуха выбирает программу. Согласно этой программе подаются управляющие сигналы на управляющие входы тиристоров. Тиристоры открываются и закрываются циклически. Цикл состоит из времени работы



R1... R3 - Электронагреватели (ТЭНы), VS1... VS3 - Тиристоры, RK - Датчик температуры, А - Электронный блок на основе ШИМ, x1 ...x3 - Контакты управляемых выходов тиристоров.

Рис. 2. Схема непрерывного регулирования температуры ТЭНов электрокалорифера

ТЭНов (время открытого тиристора) и времени паузы (время закрытия тиристора). В зависимости от соотношения этих величин ТЭН нагревается до определенной температуры. Чем меньше время работы и больше время паузы, тем температура ТЭНа ниже и наоборот. Таким образом, осуществляется непрерывное регулирование электрокалорифером.

В мощных установках через тиристоры протекают большие токи (до нескольких тысяч ампер), что приводит к выделению в окружающую среду большого количества теплоты. Это влечёт за собой потери электроэнергии и дополнительные затраты на обеспечение охлаждения силовых тиристоров.

Охлаждение тиристоров будет осуществляться приточным воздухом. Тем самым будут снижены затраты на охлаждение тиристоров (охлаждение будет производиться приточным воздухом), а также повышен КПД самой установки за счёт того, что тиристоры будут выступать в роли дополнительных нагревательных элементов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе описано общее устройство электрокалориферных установок, выявлены недостатки систем ступенчатого регулирования мощности и предложен один из путей повышения надёжности с использованием широтно-импульсного модулирования.

Применение данных разработок позволит повысить надёжность электрокалориферных установок, увеличить срок службы нагревательных элементов электрокалорифера, а также повысит точность установки температуры в отапливаемом помещении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Справочник инженера электрика сельского хозяйства: В. М., Борисов Ю. С., Куклагин Д. С. и др. - Унформагротех, 1999. - 564 с.
2. Ерошенко, Г. П. Эксплуатация энергооборудования сельскохозяйственных предприятий / Г.П. Ерошенко, Ю.А. Медведько, М.А. Таранов. – Ростов - на – Дону. - Георест. – 2001. - 558 с.
3. Луковников, А. В. Охрана труда / А.В. Луковников, В.С. Шкрабак: учебник для ВУЗов.- М.: Агропромиздат, 1991. - 319 с.
4. Шичков, П. П. Электрооборудование и средства автоматизации сельскохозяйственной техники / П.П. Шичков, А.П. Коломиец. - М.: Колос, 1995. – 368 с.

**INCREASE OF RELIABILITY ELECTROHEATERS
USING PULSE - DURATION MODULATION**

L.M. MARKARYANTSC, A.V. JSHIRYAKOV

The Bryansk State Agricultural Academy

Work is devoted a question of increase of reliability modern electroheaters. In work the general device of installations, functions of existing control systems and their lacks is described. One of ways of the decision of the given problem is offered.

ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СЕРДЕЧНИКОВ, СОСТОЯЩИХ ИЗ ТРУБЧАТЫХ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

И.Е. ЧЕРНЯКОВ, В.А. БЕЗИК

ФГОУ ВПО Брянская государственная сельскохозяйственная академия

В статье сделано обоснование рациональных параметров сердечников, состоящих из трубчатых нагревательных элементов.

При сушке семян и зерна (продовольственного и фуражного) сельскохозяйственных культур применяют кондуктивный или конвективно-кондуктивный теплоподводы. В этих случаях важно определить рациональные значения диаметров нагревательных элементов d и расстояний между ними в свету l , ибо от них зависит количество теплоты, выделяемой нагревательными элементами в слое дисперсного материала. [1..3]

Количество теплоты, передаваемое нагревательными элементами дисперсному материалу и воздуху, определяется по уравнениям

$$Q_{\text{зс}} = k \cdot F_{\text{з}} (T_{\text{з}} - T_{\text{с}}), \quad (1)$$

$$Q_{\text{зв}} = \alpha_{\text{зв}} \cdot F_{\text{з}} (T_{\text{з}} - T_{\text{в}}), \quad (2)$$

где k – средний коэффициент теплопередачи нагревательных элементов при теплообмене с зерном, Вт/°С;

$F_{\text{з}}$ – площадь поверхности нагревательных элементов, м².

$T_{\text{з}}$, $T_{\text{с}}$, $T_{\text{в}}$ – температуры поверхности нагревательных элементов, зерна и воздуха;

$\alpha_{\text{зв}}$ – средний коэффициент теплоотдачи нагревательных элементов при теплообмене с воздухом, Вт/м²°С.

Из уравнений 1, 2 видим, что количество теплоты, передаваемое нагревательными элементами воздуху и зерну пропорционально их площади поверхности, которая зависит от диаметра нагревательных элементов.

Площадь поверхности элементов в единице объема в нагревательной или сушильной камерах зависит также от расстояния между ними в свету l . К тому же, удельная производительность установки зависит и от объема, занимаемого нагревательными элементами.

Поэтому нами рассчитаны показатель компактности сердечников Π и коэффициент заполнения камеры K в зависимости от диаметра элементов и расстояния между ними в свету:

$$\Pi = \frac{\pi \cdot d}{\left(\frac{\pi}{4} + d \right)^2}; \quad (3)$$

$$\Pi = \frac{\pi}{4} \frac{d^2}{\left(\frac{\pi}{4} + d \right)^2}; \quad (4)$$

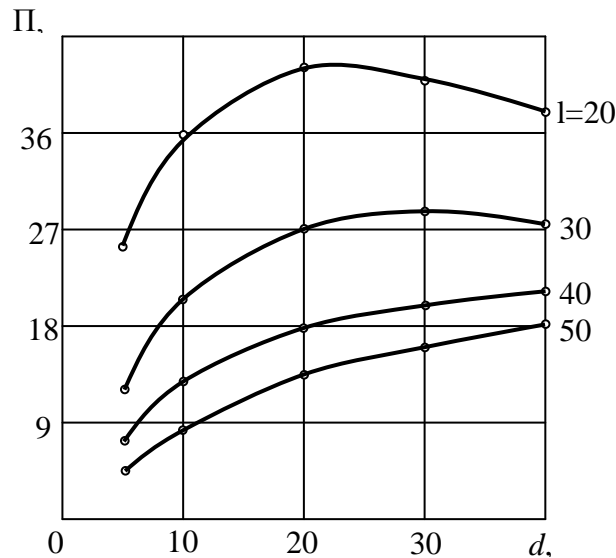


Рис. 1. Зависимость показателя компактности сердечника от диаметра нагревательных элементов и расстояния между ними в свету

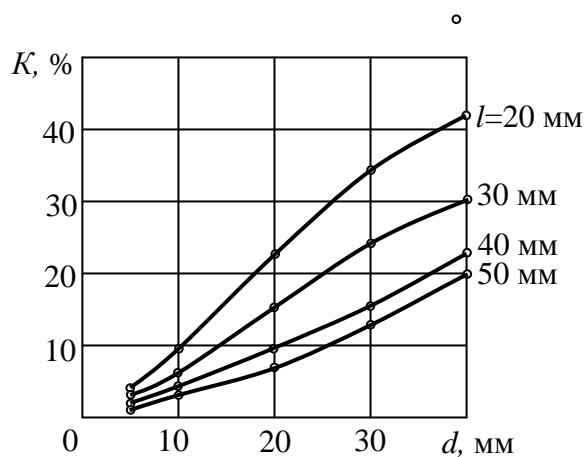


Рис. 2. Зависимость показателя компактности сердечника от диаметра нагревательных элементов и расстояния между ними.

Эти зависимости, рассчитанные по уравнениям (3, 4), приведены на рисунках 1, 2. Из них можно сделать вывод: изменение диаметра нагревательных элементов от 10 до 40 мм при расстояниях между ними в свету равными 20...30 мм меньше влияет на величину показателя компактности сердечника, чем на увеличение коэффициента заполнения нагревательной или сушильной камер элементами. Последнее ведет к снижению удельной

производительности нагревательных и сушильных установок.

Предварительные опыты, проведенные на семенах различных культур (пшеница, гречиха, люпин) с максимальной уборочной влажностью показали, что при нагреве и сушке зависание их в сердечнике при расстояниях между нагревательными элементами в свету, равном 30 мм, не происходит. Поэтому в сердечниках целесообразно выбирать диаметр нагревательных элементов в пределах 10...30 мм при расстояниях между ними в свету 30 мм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Черняков, И.Е. Конвективно-кондуктивная сушка семян люпина / И.Е. Черняков, В.А. Лаптев В.А, А.А. Сазоненко, В.М. Клячев // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 27-28 января 2009 г., Курск. - Изд-во Курской ГСХА. 2009. - С.92
2. Голубкович, А.В. Сушка высоковлажных семян и зерна / А.В. Голубкович, А.Г. Чижиков. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 173 с.
3. Кузнецова, В.Е., Богатырев А.Н. Интенсификация тепло- и массообмена при сушке пищевых продуктов / В.Е. Кузнецова, А.Н. Богатырев. – М.: Агропромиздат, 1987.- 235 с.

SUBSTANTIATION OF RATIONAL PARAMETERS OF CORES, CONSISTING OF TUBULAR HEATING ELEMENTS

I.E. CHERNYAKOV, V.A. BEZIK

The Bryansk State Agricultural Academy

The ground of rational parameters of mandrels consisting of heater tuberules is done in the article.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Журнал «Вестник ФГОУ ВПО «Брянская ГСХА» публикует результаты завершённых оригинальных исследований, теоретических и методических исследований и обзорные статьи представляющие интерес для специалистов в различных областях сельскохозяйственной науки и практики. К публикации также принимаются краткие сообщения, комментарии к ранее опубликованным работам, информация о научных конференциях и событиях, письма редактору, рецензии на книги. Для публикации одной статьи независимо от ее объема необходимо предварительно перечислить по указанным ниже платежным реквизитам 150 рублей, которые покроют расходы на печать и пересылку авторских экземпляров:

Внебюджетный счет:

ИНН 3208000245 КПП 320801001 УФК по Брянской области (ФГОУ ВПО «Брянская ГСХА» л/с 03271433360) р/с 40503810600001000001 в ГРКЦ ГУ Банка России по Брянской обл., г. Брянск

БИК 041501001 ОКАТО 15210815000 ОКОНХ 92110

В назначении платежа указать: КБК 08230201010010000130 ПР 28

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСЕЙ

Статьи должны сопровождаться направлением научного учреждения, где была проведена данная работа. Они должны быть написаны на русском языке и тщательно отредактированы. Особое внимание следует обратить на ясность и лаконичность стиля, точность и последовательность в изложении материала. Статьи должны быть подписаны авторами. Рукописи, не отвечающие этим требованиям, отклоняются или возвращаются автору (авторам) на доработку.

Рукописи присылаются в двух экземплярах, напечатанных через 1,5 интервала на одной стороне листа формата. Размер полей – 2,5 см с левой стороны, 2,5 см с правой стороны, 2 см сверху и с низу. Отступ первой строки 1,25 см. Шрифт Times New Roman 12, интервал 1,5.

Общий объем рукописи, включая аннотацию, литературу, таблицы и подписи под рисунками не должен превышать 7 страниц. Число рисунков не должно быть более четырех, и размер каждого рисунка не должен превышать одной страницы формата А4. Статьи большего размера могут быть опубликованы в исключительных случаях по решению редакционной коллегии.

Название статьи должно быть кратким и отражать содержание работы. Латинские названия объектов исследований должны быть написаны в заглавии без сокращений, с соблюдением общепринятых правил таксономической номенклатуры. Заглавие статьи печатается строчными буквами без подчеркивания и разрядки.

СТРУКТУРА РУКОПИСИ

Все статьи строятся следующим образом: 1) УДК;

2) название статьи;

3) инициалы и фамилия (фамилии) автора (авторов);

4) полное название учреждения и его адрес, включая факс и адрес

электронной почты (отметить арабскими цифрами соответствие фамилий авторов учреждениям, в которых они работают; звездочкой помечается фамилия автора, на чье имя следует направлять отписки и другую корреспонденцию); 5) резюме на русском языке,

6) статья,

7) резюме на английском языке,

8) список литературы

На отдельной странице следует привести Ф.И.О. полностью, полный почтовый адрес, номера телефона, телефакса и, если имеется, адрес электронной почты автора (авторов).

Экспериментальная статья должна включать следующие разделы: ВВЕДЕНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ, РЕЗУЛЬТАТЫ, ОБСУЖДЕНИЕ, СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, ПОДПИСИ К РИСУНКАМ. Названия разделов печатаются заглавными буквами на отдельной строке без подчеркивания. Подзаголовки внутри разделов также печатаются на отдельной строке. Если авторы желают выразить признательность отдельным лицам и (или) научным фондам (программам), содействовавшим выполнению публикуемой работы, то соответствующая информация дается в конце статьи перед списком литературы.

Редакция оставляет за собой право сокращать и исправлять рукопись по согласованию с автором.

Рисунки должны содержать минимум надписей, имеющиеся на рисунках детали обозначаются арабскими цифрами или буквами русского алфавита, которые расшифровываются в подрисуночной подписи. Иллюстрации (схемы, чертежи, графики и т.д.) приводятся в тексте, а так же присылаются в двух экземплярах, фотографии – в трех на отдельном листе. Первый экземпляр фотографий представляется без каких-либо пометок на лицевой стороне, на двух других, используемых в качестве макета, наносятся все обозначения тушью. Каждая таблица должна иметь тематический заголовок. Если в статье две таблицы (или более), они обязательно нумеруются по порядку арабскими цифрами. Таблицы должны быть компактными, не превышать в наборе размера печатной страницы.

Следует делать ясными различия между буквами, сходными по написанию, например, п и h, е и l; необходимо также различать буквы I цифры 1 и l.

Список литературы нумеруется в порядке упоминания ссылок в тексте. Ссылки помещают квадратные скобки, например, [1], [2-5]. Список литературы оформляется по приведенным примерам (следует обратить особое внимание на знаки препинания):

1. *Иванов, А.С.* Название статьи // Название журнала. - 1994. - № 1. - С. 15-24.

2. *Андреева, С.А.* Название книги. М.: Наука, 1990. - Общее число страниц в книге (например, 230с.) или конкретная страница.

Статьи следует направлять по адресу: 243365 Брянская обл., Выгоничский р-он., с. Кокино, ул. Советская, 2а, ФГОУ ВПО «Брянская ГСХА», редакция журнала «Вестник ФГОУ ВПО «Брянская ГСХА».

