

**ПІВДЕННИЙ ФІЛІАЛ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
«КРИМСЬКИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

НАУКОВІ ПРАЦІ

**ПІВДЕННОГО ФІЛІАЛУ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
«КРИМСЬКИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

Видаються з 1946 року

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

ВИПУСК 123

Сімферополь 2009

УДК 63.01/07

ББК 41.4

Фахове видання

Свідотство про державну реєстрацію – Серія КМ №485 від 18.06.1999р.

Редакционная коллегия:

д.т.н., проф. Беренштейн И.Б., (зав. кафедрой сельскохозяйственной техники, отв. редактор);

к.т.н., доцент Бауков А.В., (зав. кафедрой инженерной механики);

д.т.н., проф. Бабицкий Л.Ф. (зав. кафедрой механизации, энергетики и технического сервиса);

д.т.н., проф. Шляпников В.А. (зав. кафедрой технологии и оборудования производства жиров и эфирных масел);

д.т.н., проф. Шольц-Куликов Е.П. (зав. кафедрой виноделия и технологии броидильных производств);

д.т.н., проф.. Турбин В.А. (зав. кафедрой технологии производства, хранения и переработки продукции овощеводства и стандартизации).

Ответственный за сборник к.т.н., доцент Гаврилов А.В.

Рецензент: зав. кафедрой оборудования перерабатывающих и пищевых производств Таврического государственного агротехнологического университета, к.т.н., доцент Ялпачник В.Ф.

В 123 сборник научных трудов вошли результаты научных исследований по актуальным проблемам технологии и механизации современного сельского хозяйства.

Печатается по решению ученого совета ЮФ НУБиП Украины «КАТУ» от 03.04.2009 г., протокол №6.

Збірник наукових праць ПФ НУБ і П України «Кримський агротехнологічний університет» (технічні науки), № 123. – Сімферополь: 2009. – 148 с.

© ЮФ НУБиП Украины «КАТУ»

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА РОТОРНОГО СЕПАРАТОРА ГРУБОГО ВОРОХА МОЛОТИЛКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР, СКОШЕННЫХ ЖАТКОЙ С ВЫДЕЛЕНИЕМ КОЛОСА ИЛИ МЕТЕЛКИ.

Агафонов В.В. – к.т.н., доцент кафедры сельскохозяйственной техники ЮФ НУБ и П Украины.

Ткаченко В.А. – к.т.н., старший научный сотрудник НИИ механизации животноводства Южных районов.

У статті приводяться дані трирічних польових випробувань машин на збиранні рису, які показали можливість створення молотильних пристроїв здатних не тільки обмолочувати вологу рослинну масу, але й сепарувати з її, за допомогою роторних сепараторів грубої купи зерно.

Аналіз випробувань свідчить про використання технологій і машин, що застосовувалися, для обмолоту рослинної маси зернових культур, зібраних жнивварками з виділення колосся або мітелок.

Ключові слова: жнивварка з виділення колосся або мітелки; пристрій, що молотильно-сепарує; молотарка основного обмолоту; обмолот вологої маси; роторні сепаратори грубого оберемку; цілодобове збирання зернових культур.

Актуальность темы. В предыдущие годы были проведены анализ и оценка существующих конструкций молотильно-сепарирующих устройств зерноуборочных машин с целью использования их для обмолота зерновых культур с очесыванием колосьев или метелок.

Выполненная работа позволяет сделать выводы о том на сколько пригодны существующие конструкции молотилок для обмолота зернового вороха, собранного очесывающими жатками. Изучение состава зернового вороха показывает, что обмолот собранной массы не позволяет использовать конструкции, применяемые ныне в зерноуборочных комбайнах, так как основной частью вороха – до 70-80% является уже вымолоченное зерно. Обмолот такой массы существующими конструкциями молотильных устройств не может быть использован так как приведет к повторному обмолоту уже вымолоченного зерна, что резко повысит его травмирование, а также увеличит нагрузку (на 70%) на молотильный аппарат. По данным ГОСТ дробление зерна при обмолоте не должно превышать 5-6%, а обрушивание зерна не более 6-7%.

Все это вызывает необходимость создания конструкции молотилки способной отсепарировать уже вымолоченное зерно еще до поступления массы вороха на обмолот.

Основная часть. По данным Шабанова П.А., при уборке пшеницы, с урожайностью 5,45 т/га, влажностью зерна - 13,6 %, а соломы – 14 %. Состав вороха, полученного при выделении колоса составляет - 60-72 % свободного зерна, 9-25,5 % зерна в колосе и соломистых частей - 15-19 %. Уборка овса,

при урожайности 2,35 т/ га и влажности зерна – 14 %, а соломы 20,5 %, соотношением массы зерна к соломе 1-0,7 дала следующие результаты: 77-80% свободного зерна; 5-10% зерна в метелках; 13-15% соломистых частей [2].

При почти одинаковых условиях работы по содержанию зерна в метелках, т.е. по не обмолоченной части метелок разница почти в 2 раза.

Многообразие условий работы машин, особенно по влажности растительной массы, которая меняется в течение суток в широких пределах, от выпадения росы и других осадков, приводит на практике к остановке зерноуборочных комбайнов на ночь в ожидании, пока на следующий день солнце не высушит массы растений до влажности зерна не более 17%.

Очевидно, что еще большее влияние на работу всей молотилки, включая механизм сепарации крупного и мелкого вороха, окажут различия физико-механических свойств, других зерновых и не только зерновых культур, которые убирают зерноуборочными комбайнами.

Используя богатый опыт создания зерноуборочных машин, работающих по традиционным технологиям следует учитывать выводы полученные в результате их многолетней работы о том, что свойства растений могут изменяться в очень больших пределах, особенно, в тех случаях, когда мы ставим условия работы зерноуборочных машин круглосуточно и даже в непогоду [3].

Особенности обмолота растительной массы, полученной при уборке с выделением колоса или метелки, ставят вопрос об изменении технологического процесса работы не только молотильного аппарата, но и сепаратора грубого вороха. Поскольку технологический процесс начинается сразу с выделением колоса из соломы, возникает вопрос, а нужен ли вообще соломотряс в молотилке зерноуборочного агрегата. Тем более, что содержание всех соломистых примесей, включая все части колоса, полову и сбоину соломы, и все возможные отходы (семена сорняков, части растений, сорняков и т.д.) составляет по данным профессора Шабанова П.А. всего 13-19%. [2]. Однако, Шабанов П.А. проводил опыты в почти идеальных условиях, когда влажность зерна составляла – 13,6% и соломы -14%, а при работе в ночное время или в непогоду влажность будет доходить до 50%, а при уборке риса и до 70%.

Физико-механические свойства растений будут иметь совершенно другие значения. И данные по отделению колоса, вымолоту зерна, составу вороха и его свойствам будут иными и следовательно результаты работы механизмов молотилки могут быть даже неприемлемыми.

Поэтому существующие клавишные соломотрясы вряд ли смогут обеспечить качественную работу в таких условиях уборки.

Установка над соломотрясами дополнительных ворошителей [4], грабельного (фирма Claas) или ротационного типа (фирма Джон-Дир) улучшает работу соломотрясов, увеличивая интенсивность процессов на 30 %, снижает потери зерна на 25%, но кардинального улучшения не дает.

Вместе с тем академик Летошнев М.Н. при разработке методики расчета механизмов северного комбайна приходит к выводу, что для тяжелых условий работы комбайнов – влажной растительной массы и длинносоломистые хлеба

лучше использовать роторные соломоотделители – соломочесы и впервые примененные в северном комбайне СКАГ-5А [1].

Значительная эффективность работы соломочесов была доказана во время испытаний, а затем и при освоении серийного производства Северных комбайнов при их работе на хлебах повышенной влажности прежде всего в зоне Северо-запада, где такие условия работы встречаются чаще всего [4].

Применение молотильных устройств обычной конструкции на сухих хлебах даже при одном молотильном барабане через решетку подбарабанья выделяется до 85–90% зерна, что свидетельствует о высокой интенсивности роторного механизма устройства.

В молотилке комбайна СКАГ -5А устанавливали 4-5-6 барабанов, конструкция которых во многом повторяла процесс работы молотильного барабана.

Академик М.Н. Летошнев предложил теорию работы соломотрясов, что позволило определить необходимое число роторов для успешной работы соломочесов при высокой влажности растений зерновых культур.

Опыт создания и эксплуатации зерноуборочных комбайнов СКД- 5 «Сибиряк» и СК-6 «Колос» показал, что установка 2-го молотильного барабана в молотильные аппараты позволяет не только увеличить пропускную способность молотилки, но сократить длину клавишного соломотряса.

Использование рабочего процесса сепарации грубого вороха с помощью роторных механизмов в новом типе молотильного устройства – аксиально-роторном молотильном аппарате в роторных комбайнах, позволило вообще отказаться от клавишного соломотряса.

Ряд ведущих фирм используют роторные сепараторы грубого вороха, устанавливая отдельные барабаны между отбойными битерами молотильного аппарата и клавишным соломотрясом, однако, одиночно установленные барабаны играют роль только частичной интенсификации процесса сепарации.

В целях создания надежного механизма роторного сепаратора грубого вороха для полной замены клавишного соломотряса нужна не частичная интенсификация процесса сепарации, а надежная работа, способная даже в тяжелых условиях, при высокой влажности обмолачиваемой массы, и особенно при большой засоренности растительной массы зелеными сорняками, так как до сих пор большое количество пахотных земель еще не возделывается и заросли сорняками.

Для сепарации крупной соломы, при уборке риса и других культур, в условиях повышенной влажности, необходимо учесть все трудности отделения зерна из влажной соломы и особенно, когда она сильно засорена зелеными листьями и другими частями растений и семенами сорняков, следует не ограничиваться одним механизмом сепарации, а приспособить и основные агрегаты молотилки для выделения крупных частей соломы, сорняков и других составляющих вороха, начиная с сепаратора – молотилки, а затем в молотилке основного обмолота и сепараторов грубого вороха.

Необходимо рассредоточить по всем механизмам молотильно - сепарирующего тока процесс сепарации уже вымолоченного зерна, чтобы

обеспечить работу окончательного выделения зерна из соломы сепаратором грубого вороха.

Подобным требованиям отвечают механизмы, изготовленные и использованные при оборудовании молотильно - сепарирующего тока для уборки риса в свх «Герои Сиваша», Красноперекопского района. В состав оборудования входили следующие механизмы:

1. **Приемное питающее устройство** - для перегрузки растительной массы риса из кузова тележки в сепаратор – молотилку. Устройство было изготовлено на базе питающего загрузочного транспортера ПМЗ-3 от агрегата АВМ-3 для приготовления витаминной травяной муки. Переоборудование его позволило резко увеличить подачу растительной массы с 3 т/час до 30 т/час, чтобы обеспечить проектную загрузку молотильных устройств, доведя ее - до 15 кг/сек.

2. **Сепаратор – молотилка** - спроектирована и изготовлена сотрудниками кафедры с.х. машин, в настоящий момент – кафедры «Сельскохозяйственная техника» и студентами университета. Необходимость изготовления сепаратора – молотилки была обоснована тем, что во время скашивания, укладки в тележку, транспортировки, выгрузки и подачи массы в молотилку происходит частичный обмолот вывезенной массы при уборке риса с обмолотом на стационаре. А при уборке риса с выделением метелок при скашивании массы будет еще больше вымолачиваться зерна – до 70-80% [2].

Обмолот массы такого состава приведет к значительным ненужным перегрузкам молотильного аппарата, что снизит его пропускную способность и повышенное травмирование и обрушивание зерна.

Внедрение предварительного выделения уже вымолоченного зерна до начала обмолота растительной массы молотилкой обеспечит значительное повышение пропускной способности ее и резко снизит травмирование и обрушивание зерна.

3. **Молотилка основного обмолота растительной массы МСУ-15** – разработана лабораторией скоростной обработки зернового вороха, Запорожского машиностроительного института под руководством доцента Ткаченко В.А. для создания зерноуборочного комбайна большой производительности.

Молотилка имела 2 бильных молотильных барабана с большими углами обхвата подбарабанья: 1-й барабан - 172°, а 2-й барабан - 240°. Столь большие углы обхвата позволяют не только обеспечить высокую интенсивность обмолота массы даже повышенной влажности, но и при большой продуктивности интенсивно производить сепарацию вымолоченного зерна через подбарабанье молотильных барабанов. Такая схема работы значительно облегчает процессы сепарирования зерна из соломы роторными сепараторами, что обеспечивает выделение зерна из обмолоченной массы даже в отсутствии клавишного соломотряса.

Молотилка МСУ-15 оборудована двумя роторными сепараторами каждый из которых обслуживает свой бильный молотильный барабан, а каждый сепаратор имеет два битера: первый из них, установленный над выходом обмолоченной массы от 1-го барабана, отбивает ее своими лопастями для

домолота колосьев и затем отбрасывает оные на второй бите, который интенсивно перемешивает лопастями обмолоченную массу, способствуя энергичной сепарации зерна через решетчатое подбарabanье, обхватывающее нижнюю часть битера.

Первый бите 1-го барабана сепаратора имеет диаметр – 250 мм и 8 лопастей треугольного сечения высотой 25мм, а второй бите имеет диаметр - 400мм и снабжен шестнадцатью лопастями высотой 32мм. Число оборотов первого битера, $n = 1623 - 950$ об/мин, а второго битера приводится в движение от вала первого битера через зубчатую передачу.

Второй роторный сепаратор имеет такую же схему устройства (рис.), что и первый, и такую же кинематическую схему привода в движение.

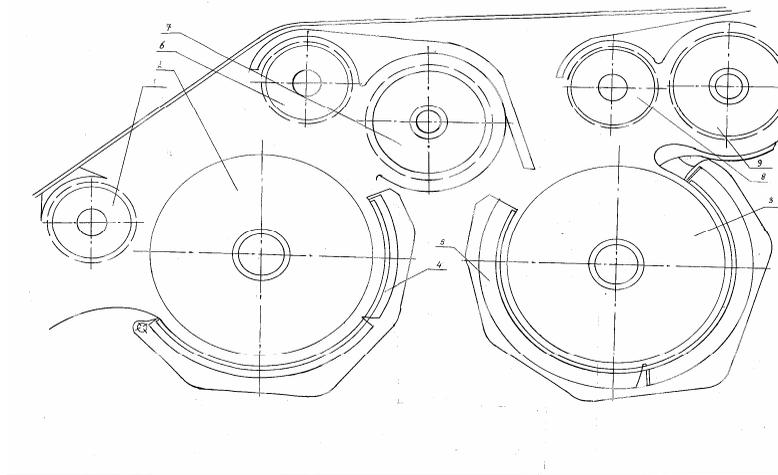


Рис. Молотильно - сепарирующее устройство МСУ – 15

1. Приемный бите
2. Первый бильный молотильный барабан; угол обхвата подбарabanья - 172°
3. Второй бильный молотильный барабан; угол обхвата подбарabanья - 240°
4. Подбарabanье первого молотильного барабана
5. Подбарabanье второго молотильного барабана
6. Первый бите роторного сепаратора первого молотильного аппарата
7. Второй бите роторного сепаратора первого молотильного аппарата
8. Первый бите второго роторного сепаратора
9. Второй бите второго роторного сепаратора

4. **Пневматический транспортер соломы** - выпускаемый промышленностью, собирал крупную солому, выходящую из молотилки МСУ-15 и транспортировал ее к месту сбора.

5. **Станция электропривода молотильных устройств стационарного молотильно- сепарирующего тока.**

Необходимость создания такой станции объясняется тем, что стационарный ток состоял из стационарных машин, которые имели электрический привод: приемное питающее устройство для подачи растительной массы от транспортной тележки до сепаратора –молотилки; сепаратор-молотилка; молотилка основного обмолота МСУ-15; пневматический транспортер для отвода и выгрузки соломы из молотилки и доставки к месту хранения.

Кроме того, необходимо учесть, что электрическая энергия всегда обходится, как минимум в 2 раза дешевле, чем привод от дизельных двигателей, который применялся ранее.

Применение электропривода выгодно не только его экономическими преимуществами, но и тем, что электропривод имеет неоспоримые кинематические преимущества: плавное регулирование частоты вращения молотильных устройств для регулировки вымолота зерна различных с.х. культур и в зависимости от их состояния, которое меняется в течение суток.

Реверс молотильных устройств, при их забивании во время работы, а также идеальная тяговая характеристика без дополнительных механических устройств.

Наши полевые опыты, которые проводились на уборке риса в свх «Герои Сиваша», Красноперекопского района АР Крым в течение 1987, 1988, 1989гг;

показали: возможность смоделировать тяжелые условия работы зерноуборочных машин, при влажности соломы 60-70%, а зерна 26-35%, в таких условиях крайне возрастала трудность и обмолота метелок, и складывались большие трудности выделения зерна из соломы.

В таблице 1 представлены результаты полевых опытов перед началом уборки риса, что характеризует свойства растительной массы до начала скашивания, а затем и обмолота.

Таблица 1

Характеристика культуры, перед скашиванием массы для обмолота на стационарном току и перед укладкой в валки при раздельном комбайнировании.

№ п/п	Наименование показателя	Единицы измерения	Показатель
1.	Сорт	-	Краснодарский -424
2.	Спелость	%	97
3.	Урожайность	Ц/га	63,2
4.	Отношение массы зерна к массе соломы	-	1 : 1,6
5.	Высота растения	м	0,92
6.	Полеглость растений	%	24
7.	Распределение метелок по высоте	М	0,70 ± 0,10
8.	Влажность зерна	%	11,1
9.	Влажность соломы	%	67,0
10.	Масса 1000 штук зерна риса	г	30,7

Из таблицы видно, что перед началом уборки рис имел полную фазу спелости- 97%; среднюю урожайность -6,32 т/га; отношение зерна к массе соломы 1 : 1,6; средняя высота растений 0,92 м; полеглость для риса средняя – 24%; распределение метелок по высоте 0,70 ± 0,10; влажность зерна 11,1%, влажность соломы -67%; масса 1000 зерен -30,7 г.

Состояние растений риса перед началом уборки, отвечает требованиям испытаний зерноуборочных комбайнов [7].

В таблице 2 приведены результаты испытаний сепаратора –молотилки: все вымолоченное зерно полностью выделено из массы вороха, подаваемого на обмолот в молотилку основного обмолота; дробленого зерна в пробе 0,28гр (0,84%), а обрушенного зерна 0,25гр (0,74%).

Испытание сепаратора молотилки показало, что все свободное зерно, полученное при скашивании массы, погрузке, транспортировке и выгрузке, до подачи в сепаратор-молотилку полностью было выделено из массы до начала обмолота в молотилке основного обмолота.

Испытания молотилки основного обмолота на непросушенной растительной массе повышенной влажности показал возможность ее полного обмолота, так как пробы соломы на выходе из молотилки не содержали зерна.

Таблица 2

Результаты испытания сепаратора-молотилки

№ п/п	Показатели	Удельная сепарация через деки в мин.						
		1-й граблинный механизм		2-й граблинный механизм		Соломотряс		Всего в сепараторе молотилке, г/дм ²
		г/дм ²	%	г/дм ²	%	г/дм ²	%	
1.	Зерно	5,4	58,6	2	19,5	2,2	21,9	9,2
2.	Солома, полова	0,6	11,4	1,4	26,1	3,4	62,5	5,5
3.	Метелки	-	-	0,1	28,6	0,3	71,4	2,3
ИТОГО:		6,0		3,5		5,9		17,0

Данные таблицы 3 по результатам испытания молотильных устройств показывают, что, обмолот проходил при нормальных режимах, обеспечивающих хорошее качество обмолота без сильного дробления, обрушивания, трещиноватости зерна. После окончательного обмолота и сепарации зерна содержание сорной примеси составляло 19,8%.

Таблица 3

Результаты испытаний молотильных устройств на качество обмолота зерна

№ п/п	Показатели	Сепаратор-молотилка		Молотилка основного и окончательного обмолота МСУ-15	
		Масса, г	%	Масса, г	%
1.	Основное зерно	31,3	34,8	6,3	20,6
2.	Дробленое зерно	0,28	0,8	3,4	11,1
3.	Обрушенное зерно	0,25	0,7	13,5	43,5
4.	Трещиноватое зерно	0,59	1,8	1,5	5,0
5.	Содержание сорной примеси	0,56	1,7	6,12	19,8
ИТОГО:		33	100	31	100

В состав сорной примеси входило солоmistая часть в виде мелкой сбионы соломы, крупная солома отсутствовала, части сорных растений и небольшое количество минеральных примесей (песок, камешки). Поскольку механизмы для очистки зерна в молотилке отсутствовали – планировалось их изготовить в виде отдельной приставки для очистки зерна. Но то небольшое количество сорной примеси (19,8%) свидетельствует о том, что крупная солома отсутствует, и с ее выделением справляются роторные сепараторы.

Таким образом, нужно обеспечить сепарацию зерна из крупной соломы, без использования клавишного соломотряса, даже при работе с ворохом повышенной влажности.

Следует подчеркнуть, что установка в технологическую линию молотильного тока сепаратора-молотилки обеспечило хорошее разрыхление поступающей в молотилку растительной массы, создало благоприятные условия не только для полного выделения уже вымолоченного зерна, но и что не менее важно, создало благоприятные условия для равномерной подачи массы в молотилку. Последнее очень важно, ибо влажная растительная масса быстро слеживается при транспортировке, что, безусловно, будет вызывать забивание механизмов подачи массы. За все время полевых опытов подобных случаев не было. Но необходимо учесть возникновение их при увеличении влажности массы и особенно и особенно засоренность массы зелеными сорняками.

Анализ таблицы 3 показал, что на выходе из молотилки основного обмолота выделяется -19,6% сорной примеси, ее очистка на выходе из молотилки для окончательной очистки зерна (МСУ-15) не предусмотрена, так как при ее проектировании планировалась уборка со сбором неочищенного зерна по технологии типа «Невейка» [4]. А для очистки зерна была спроектирована скоростная очистка вороха для работы на стационаре [8].

Выводы:

1. Результаты трехлетних полевых испытаний подтвердили возможность создания молотильно – сепарирующих устройств, обеспечивающих обмолот влажной растительной массы при уборке зерновых культур.

2. Полевые испытания молотилки МСУ -15 для основного обмолота растительной массы риса, оборудованной двумя бильными молотильными барабанами и двумя роторными сепараторами соломы, на уборке риса с влажностью соломы до 67%, показали надежную сепарацию зерна из вымолоченной массы и полное выделение целой соломы из молотилки.

3. Испытания в полевых условиях роторных сепарирующих органов молотилки МСУ-15, конструкции к.т.н. Ткаченко В.А., свидетельствуют о возможности замены малоэффективных клавишных соломотрясов для надежной сепарации грубого соломистого вороха и выделения зерна из массы зерновых культур даже при высокой их влажности.

4. Технология уборки риса дает возможность смоделировать условия уборки зерновых культур в экспериментальных условиях: высокой влажности растительной массы, большой влажности почвы, более высокой прочности метелки, колоса и соломы, полеглости стеблей и т.п.

5. Испытания технологии уборки риса в тяжелых условиях работы машин: сепаратора – молотилки и молотилки основного обмолота МСУ-15 с роторными сепараторами могут быть использованы и для уборки зерновых культур с применением жаток, оборудованных колосовыделяющими устройствами, даже в ночное время при повышенной влажности массы.

Список использованных источников

1. Летошнев М.Н. Сельскохозяйственные машины. Теория, расчет и испытания изд.третье «Гос. изд. с.х. литературы». М. Л. 1955 стр. 426-428. стр. 422.

2. Шабанов П.А. и другие. Уборка зерновых культур методом очеса, «Техника в сельском хозяйстве. 1987г. №7.

3. Пустыгин М.А. Закономерности сепарации зерна в молотильно - сепарирующих устройствах. Труды ВИСХОМ, 2977г. Вып.88.

4. Серый Г.Ф., Косилов Н.И., Ярташев Ю.Н., Русанов А.И. Зерноуборочные комбайны М. «Агропромиздат». 1986г. с. 37-39.

5. Клочков А.В., Попов В.А., Адось А.В. Комбайны зерноуборочные зарубежные. Минск. 2000г. с 57.

6. ГОСТ 26684-85. «Комбайны зерноуборочные» Общие технические требования. Издательство стандартов. 1985г.

7. ОСТ 70.81.81. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины зерноуборочные. Программа и методы испытаний 1981г.

8. А.С. № 1484388 (СССР), Ткаченко В.А., Скрыпников В.А., Рулевский Г.В., Агафонов В.В., Балагура О.И. «Сепаратор зернового вороха». Бюллетень «Открытия, изобретения». М. №24, 1989г.

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОТИВОРЕЖУЩЕЙ ГРЕБЁНКИ БАРАБАННОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

Бауков А.В., к.т.н., доцент, ЮФ НУБ и ПУ «КАТУ»

Соболевский И.В., к.т.н., ЮФ НУБ и ПУ «КАТУ»

Постановка проблемы. На сегодняшний день развитие уровня механизации в сельском хозяйстве достигло таких этапов, когда производится механизированный уход не только за основным видом продукции (виноградной грозди), но и вторичными ресурсами (лиственным аппаратом, однолетней виноградной лозой), которые можно перерабатывать на строительный материал биотопливо и удобрения. Аналогичная ситуация происходит в садоводстве, полеводстве и других отраслях сельского хозяйства. В основном это связано с энергетическим кризисом, и, как следствие, повышением стоимости на основные виды топлив топливо–смазочные материалы. Поэтому хозяйства ищут новые пути развития своих основных отраслей.

В виноградарстве основным видом вторичных ресурсов является виноградная лоза. Анализ всех перспективных технологий утилизации виноградной лозы показывает, что при первом этапе необходимо производить уборку виноградной лозы именно в междурядии – это позволит производить подбор чистого валка неуплотнённой лозы без снижения качественных характеристик при её измельчении и дальнейшей переработке [1]. Однако, на сегодняшний день нет машин которые позволяли бы выполнять качественное измельчение виноградной лозы в соответствии с агротребованиями. Поэтому, с целью снижения энергозатрат и улучшения качества измельчения виноградной лозы необходимо усовершенствовать основные элементы рабочих органов измельчителя. Использование противорежущей гребёнки с улучшенными геометрическими параметрами, вместо противорежущих пластин, позволит улучшить качество измельчения за счёт уменьшения длины измельчённых частичек.

Анализ последних исследований. Основоположителем теории резания сельскохозяйственных материалов был академик В.П. Горячкин. Дальнейшими исследованиями процесса измельчения древесины (в основном виноградной лозы) мобильными измельчителями занимался ряд учёных, таких как: И.И. Ревенко, С.В. Мельников, С.Г. Фришев, Г.С. Ялпачик, О.М. Турчанинов, А.А. Бауков [2]. Однако, до сегодняшнего времени вопрос нахождения рациональных геометрических параметров противорежущей гребёнки при измельчении лозы, с точки зрения совместного рассмотрения качественных и геометрических показателей, теоретически было мало исследовано, хотя это имеет большой научный и практический интерес.

Основная часть. Предварительные исследования условий работы лозоизмельчающей машины в междурядии виноградника показали, что обрезчики, в основном, обрезанную лозу укладывают в диапазоне от 0 до 35

градусов к поперечной оси ряда. Это дало возможность выбрать рациональную схему расположения основных элементов в лозоизмельчающей машине. Она состоит из подборщика, на котором расположены пальцы с заглублением в почву до 0,01 м, а так же измельчающего устройства с рядовым расположением шарнирно закреплённых молотков и противорежущей гребёнки.

Основным показателем качества измельчения виноградной лозы, которая характеризует продуктивность измельчителя, является её степень. Известно, что производительность измельчителя в основном зависит от механико–технологических свойств измельчаемого материала, его влажности и степени измельчения λ , то есть – от числа вновь образуемых поверхностей $\lambda - 1$ при измельчении каждой частицы материала. Поэтому степень измельчения – это и показатель приращения (увеличения) площади поверхности материала (лозы):

$$\lambda = \frac{l_{\text{н\ddot{o}}}}{l_{*}}, \quad (1)$$

где l_{cp} – средняя длина лозы, м.

Поэтому повышение экономической эффективности использования виноградной лозы за счёт её измельчения обусловлено увеличением площади приращённой поверхности измельченных частичек l_{*} .

$$\Delta S = \frac{6G}{\gamma D_{\text{н\ddot{o}}}} (\lambda - 1), \quad (2)$$

где G – масса измельчаемой лозы, кг;

γ – плотность лозы, кг/м³;

$D_{\text{н\ddot{o}}}$ – средний размер измельчённых частичек, м.

На основании проведенных исследований в НИВ и В «Магарач» биологические элементы виноградной лозы будут разлагаться в почве быстрее лишь в размочаленном состоянии [3]. Интенсивность и полнота разложения будет зависеть от увеличения площади контакта измельченных частичек лозы и поверхности почвы с её живыми микроорганизмами. Поэтому для определения степени измельчаемого материала до и после измельчения необходимо было знать их линейные размеры.

Независимо от действительной формы за линейный размер частичек принимался их средний размер, из условия равномерного распределения длины частиц по размерным группам.

В соответствии с агротехническими требованиями к процессу измельчения лозы, средняя длина измельчённых частиц должна соответствовать не более 0,05 м, а наличие частиц, длина которых достигает 0,1 м – не более 13% [3]. Таким образом, средняя длина основной массы частиц из условия равномерного распределения длины частиц по размерным группам составляет:

$$l_1 = \frac{0,01 + 0,05}{2} = 0,03 \text{ м.} \quad (3)$$

Принимаем средний размер остальных частиц (13%):

$$l_2 = \frac{0,06 + 0,1}{2} = 0,08 \text{ м.} \quad (4)$$

Рациональный режим измельчения, с точки зрения минимальных энергозатрат, достигается при условии выхода на режим измельчения с максимально допустимой длиной. Средняя длина частиц, соответствующая такому режиму:

$$l_c = 0,87l_1 + 0,13l_2 = 0,87 \times 0,03 + 0,13 \times 0,08 = 0,036 \quad (5)$$

То есть средняя длина частиц не должна превышать l_c . Необходимая степень измельчения λ [80]:

$$\lambda = \frac{l_{cp}}{l_c} = \frac{1,029}{0,036} = 28, \quad (6)$$

где l_{cp} – средняя длина лозы, м.

Анализ существующих конструкций противоречащих элементов показал, что наиболее распространёнными являются: дека, гребёнка–противорез, неподвижный диск со штифтами, противорезающий брус, либо пластина, а так же противорезающий блок с сегментами [2].

В результате анализа теоретических и экспериментальных исследований был выбран наиболее приемлемый элемент – противорезающая гребёнка, состоящая из отдельных пальцев противорезов жёстко закреплённых на пластине. Данная конструкция позволяет задерживать поштучно подаваемый поток виноградной лозы, а молотки в этот момент смогут её перебить как балку лежащую на опорах (пальцах–противорезах). Конструктивно ударную часть молотка и поверхность пальцев – противорезов необходимо выполнить идентично, что обеспечит одинаковую концентрацию напряжений при ударе на ударных кромках молотков и кромках поверхностей пальцев и соответственное разделение лозы в этих местах.

Так как, окончательное измельчение достигается на пальцах гребёнки, то более внимательно рассмотрим процесс размерного разделения лозы. Во время работы измельчителя молотки пересекают плоскость, в которой находятся верхние кромки пальцев–противорезов и на которую попадает лоза (рис. 1).

Разделение лозы на частицы молотком или группой ряда молотков произойдёт, когда она попадёт не менее чем на два смежных пальца–противореза гребёнки и будет пересечена молотком. Представим пальцы как совокупность параллельных отрезков, каждая из которых совпадает с осью пальца линии пересечения указанной плоскости или «следов прохода молотков» в виде прямых, размещённых посередине между пальцами, а лозу в виде отрезка прямой. Рассмотрим вероятность такого попадания, то есть вероятность пересечения отрезка прямой лозы длиной l двух или нескольких параллельных вертикальных смежных линий (рис. 2).

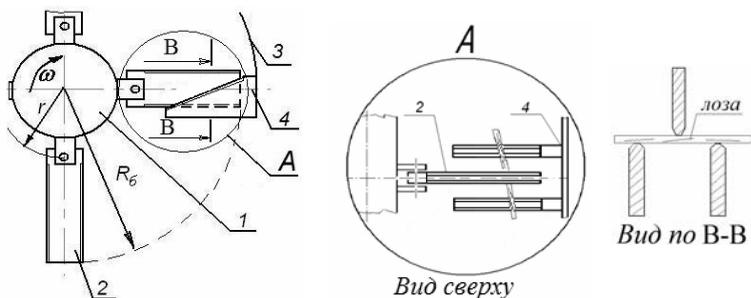


Рис. 1. Исследуемые рабочие органы для измельчения виноградной лозы: 1 – барабан; 2 – шарнирно закреплённые молотки; 3 – кожух; 4 – гребёнка–противорез; А – зона разрушения лозы.

При этом приняты обозначения $2a$ – расстояние между пальцами, v – длина пальцев.

Рассмотрим факторы, влияющие на степень измельчения. Найдём зависимость степени измельчения лозы от величин a и v в следующих вариантах: a и v больше длины лозы; длина лозы больше величин a и v ; длина лозы больше a , но меньше v . Используем элементы теории вероятностей, а именно классическую задачу Бюффона и её применение [4].

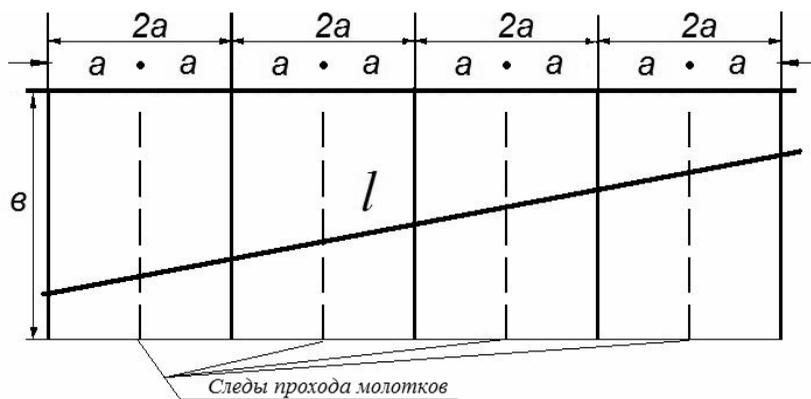


Рис. 2. Схема гребёнки–противореза

Вероятность того, что лоза пересечёт N параллельных вертикальных линий и не пересечёт горизонтальные линии (то есть не выйдет за плоскость гребёнки) или пересечёт $N-1$ вертикальных линий и будет свисать с гребёнки (то есть пересечёт одну горизонтальную линию):

$$\begin{aligned}
 P &= P(m = N; k = 0) + P(m = N - 1; k = 1) = \\
 &= \left(\frac{\alpha}{N}\right)^N (1 - \beta) + N \left(\frac{\alpha}{N}\right)^{N-1} \left(1 - \frac{\alpha}{N}\right) \beta = \\
 &= \left(\frac{\alpha}{N}\right)^{N-1} \left(\frac{\alpha}{N} - \frac{\alpha\beta(1+N)}{N} + \beta N\right),
 \end{aligned} \tag{7}$$

где $\alpha = \frac{2l}{\pi a}$; $\beta = \frac{2l}{\pi v}$;

Поскольку мы имеем биномиальное распределение, то математическое ожидание количества частиц, на которые разделится лоза, имеет вид:

$$M(n) = \alpha + \beta = \frac{2l}{\pi} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{v}\right). \tag{8}$$

Длина частиц после измельчения зависит непосредственно от размеров a и v . Так как степень измельчения лозы молотками и противорезами λ означает среднее количество частиц, на которые делится лоза, то она определится как:

$$\lambda = \frac{l_{cp}}{l_{\lambda}} = \frac{2l_{cp}}{\pi} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{v}\right). \tag{9}$$

Отсюда искомая величина a определится как:

$$a = \frac{l_{cp} v}{0,5\pi\lambda v - l_{cp}}, \tag{10}$$

и расстояние между смежными пальцами гребёнки равно:

$$2a = \frac{2l_{cp} v}{0,5\pi\lambda v - l_{cp}}. \tag{11}$$

Представим в виде графика зависимость величины $2a$ от v при $\lambda = 28$ (рис.3). Как видно из графика, уменьшение длины пальца гребёнки от 0,06 до 0,03 м позволяет увеличить зазор между пальцами от 0,076 до 0,22 м.

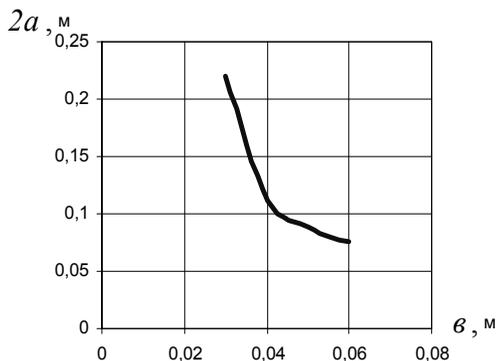


Рис. 3. Зависимость расстояния $2a$ между смежными пальцами гребёнки от их длины v

Однако такое увеличение зазора означает и увеличение стрелы прогиба лозы при измельчении, что приводит к нарушению степени измельчения. Поэтому целесообразна принимаемая величина $\delta = 0,055$ м, которая позволяет получить необходимую степень измельчения в соответствии с агротребованиями. Соответствующая этой степени измельчения величина $a = 0,04$ м, и зазор между пальцами $2a = 0,08$ м принят для дальнейших исследований (рис.3).

На основе анализа литературных источников, при учёте условия прочности пальцев – противорезов во время измельчения лозы при ударной нагрузке их толщина δ_n принимается в граничных пределах от 0,01 до 0,014 м.

Угол наклона пальцев к горизонту α_n , по данным Баукова А.А., при максимальном значении коэффициента трения $f_{mp} = 0,4848$, обеспечивающем трение скольжения виноградной лозы по поверхности металла, равен 26 градусов [5] (рис.4).

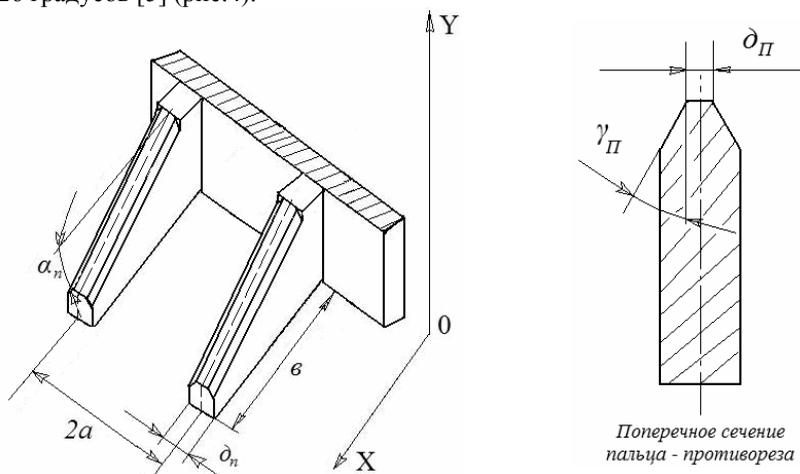


Рис. 4. Схема основных параметров гребёнки – противореза

Поэтому перемещение виноградной лозы будет происходить при её любом физико–механическом состоянии [5]. В соответствии с рекомендациями [6] целесообразно применять пальцы – противорезы с рабочей гранью $\gamma_{П.} = 30$ градусов при затуплении их ударных кромок δ_n от 1,5 до 2 мм.

Выводы. Данная конструкция противорезущей гребёнки позволяет производить качественное измельчение основанное на минимизации отклонения действительной длины измельченных частичек лозы от необходимой. Идентичность выполнения противорезущих кромок противорезов и молотков позволяет обеспечивать одинаковую концентрацию напряжений при ударе на их ударных кромках и соответственное разделение лозы в этих местах с размочаленной структурой. Также геометрические

параметры гребёнки обеспечивают шадящий режим измельчения за счёт выбранного зазора между смежными пальцами протитворезами, который обеспечивает одновременное измельчение виноградной лозы и её сепарацию от каменистых включений размером не более 75 мм.

Список литературы

1. Соболевский И.В. Состояние и перспективы развития машин для измельчения виноградной лозы в Крыму: [сб. научн. тр.] / И.В. Соболевский // КГАТУ. – 2005. – № 84. – С. 222–227.
2. Соболевський І.В. Обґрунтування параметрів робочих органів подрібнювача виноградної лози: дис. ... канд. техн. наук: 05.50.11/ Соболевський І.В. – Сімферополь, 2008. – 168 с.
3. Малиновская-Писемская В.А. Рекомендации по технологии использования виноградной лозы в качестве органического удобрения / Малиновская–Писемская В.А., Суятинов И.А., Гуляницкая Т.П. – Ялта : ВНИИВиВ «Магарач», 1983. – 19 с.
4. Вентцель Е.С. Теория вероятностей // Вентцель Е.С.: 4-е изд./ Наука, 1969 г. – 572 с.
5. Бауков А.В. Обоснование геометрии режущей пары лозоизмельчителя / А.В. Бауков , А.А. Бауков // Научные труды ЛНАУ. – 2007. – № 76. – С. 28–38.
6. Ревенко І.І. Енергоємність приготування сінного борошна на молоткових дробарках. // Вісник сільськогосподарської науки – К.: Урожай, 1967, №12 –128 с.

УДК. 339.5

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОГО КОНТРОЛЯ И БОРЬБЫ ЗА СОКРАЩЕНИЕ НЕГАТИВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ЗОНАХ РЕКРЕАЦИОННОГО ОТДЫХА И АКТИВНОГО ЭКОТУРИЗМА

Де Кастаньеда Г.Б., зав. лабораторией научных исследований в области инноваций

Институт эфиромасличных и лекарственных растений (ИЭЛР)

77% (392,75 км²) земной поверхности покрыты океанами, представляющими собой самые сложные экосистемы на планете, они служат местом обитания многочисленных видов растений и животных. Океаны поставляют человечеству пищу, энергию и минеральные ресурсы. Приблизительно 60% всего населения земного шара (3,9 миллиарда человек) живет на морском побережье или на расстоянии 100 км от него.

Однако интенсивное использование морских систем гидробионтов растительного и животного

происхождения приводит к их хищническому истреблению. Океаны загрязняются нефтью и другими органическими и неорганическими соединениями. Неконтролируемый сброс в морские акватории бытовых и промышленных отходов и загрязняющих веществ, приводит к уничтожению прибрежных ресурсов, пляжей и экосистем.

Загрязнение морских акваторий наносит вред человеческому здоровью, нарушает воспроизводство морских гидробионтов, препятствует морскому промыслу и уменьшает натуральную красоту прибрежных зон. Органичность берегов испорчена непрерывным сбросом отходов и загрязнителей с городских и промышленных площадей, которые концентрируются в специфических зонах в объемах, которые превышают способность их переработки натуральными экосистемами.

Загрязнение пляжных акваторий с повышенной антропогенной нагрузкой, находящихся в городской черте или вблизи от населенных пунктов, представляют серьезную опасность для жителей, туристов и отдыхающих и являются одной из главнейших санитарно-экологических проблем в мире.

В настоящее время промышленное производство является одним из основных негативных факторов, определяющих состояние окружающей среды в большинстве регионов. Поэтому большое значение приобретает организация эффективного контроля и борьбы за сокращение негативных воздействий промышленных предприятий на окружающую среду, особенно в зонах активного отдыха и туризма.

Задача минимизации экологических воздействий промышленных предприятий на окружающую среду должна решаться на двух основных этапах:

1. - При планировании и проектировании хозяйственной деятельности
2. - В ходе ее осуществления.

В качестве инструмента для решения данной задачи при планировании, выступает изучение и оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС).

Существующие, для ее разработки методы, не всегда позволяют получить четкую картину осуществляемых воздействий и, следовательно, разрабатывать пути, обеспечивающие минимизацию воздействия промышленных предприятий на окружающую среду на стадии их функционирования.

В ходе осуществления хозяйственной деятельности контроль над состоянием окружающей среды возложен на экологический аудит. Однако используемый механизм экологического контроля не всегда достаточно эффективен и объективен. Возникла необходимость разработки новых механизмов, дающих возможность осуществлять контроль над воздействиями, которые оказывает деятельность промышленных объектов, их продукция и услуги на окружающую среду.

В некоторых странах мира таким механизмом контроля является Декларация воздействий на окружающую среду (ДВОС), разработка и предоставление которой в соответствующие органы обязательна для любого

промышленного предприятия. В процессе разработки «Декларации» особое значение принимает идентификация, как экологических аспектов данного предприятия, так и воздействий которые эти аспекты оказывают на факторы окружающей среды. Следует отметить, что любое изменение в окружающей среде, положительное или отрицательное, полностью или частично являющееся результатом деятельности организации, ее продукции или услуг (экологических аспектов организации) рассматривается как воздействие на окружающую среду (ISO 14001:2004). Соотношение «экологические аспекты» и «воздействие на окружающую среду» можно рассматривать как соотношение «причины и условия» и «следствие», то есть контроль причин и условий воздействия — экологических аспектов — позволит контролировать воздействие предприятия на окружающую среду.

Идентификация воздействий осуществляется на основе анализа окружающей среды и объекта воздействия и является результатом рассмотрения общих взаимодействий проанализированных на основе:

- Восприятия основных воздействий, прямых или косвенных, первичных или вторичных, краткосрочных или долгосрочных, кумулятивных, краткосрочных, обратимых или необратимых
- Их количественной и качественной оценки,
- Их взаимоотношение с динамическими процессами, позволяющее прогнозировать тенденции и определить способы контроля и коррекции.

В настоящее время имеется большое количество методов для идентификации и оценки воздействий на окружающую среду. Однако, с нашей точки зрения, матричная система является наиболее оптимальной моделью, позволяющей обеспечить наглядность всего объема собранной информации и простоту его обработки.

На основании собранных материалов разрабатываются следующие матрицы:

- Идентификации воздействий (Причинно-следственный эффект)
- Значимости воздействия
- Оценки степени воздействия.

Определив основные направления деятельности предприятия, можно выделить наиболее репрезентативные факторы окружающей среды, которые эта деятельность затрагивает. Рассматривая соотношение «причины» и «следствие» можно идентифицировать и оценить воздействие каждого экологического аспекта на конкретный фактор окружающей среды.

Ниже приводится список наиболее репрезентативных качественных факторов окружающей среды, которые необходимо учитывать в процессе проведения исследования.

Наиболее репрезентативные факторы окружающей среды

Система	Субсистема	Факторы окружающей среды
Физическая среда	Абиотические факторы	Воздух
		Климат
		Вода
		Земля и почва
		Процессы
	Биотические факторы	Растительность
		Животный мир
		Процессы
	Визуально воспринимаемые факторы	Уникальность
		Пейзаж
		Визуальность
		Своеобразие
		Научно-культурные ресурсы
Социально-экономическая и культурная среда	Природные факторы (использование)	Рекреация
		Производство
		Сохранение природных ресурсов
		Проселочные дороги
		Процессы
	Факторы Городской среды	Городская архитектура
		Структура города и оборудование
		Инфраструктура и коммуникации
		Исторические архитектурные памятники
	Социально культурные факторы	Культура
		Коллективный досуг
		Человеческий фактор
	Социально-экономические факторы	Исторические культурные аспекты
		Экономия
		Население

Для идентификации и оценки как негативных, так и позитивных воздействий, которые генерирует исследуемое предприятие, нами предлагается модифицированная матрица Леопольда, применяющаяся для идентификации и

анализа воздействий на окружающую среду. При ее модификации был использован метод Batelle-Columbus, основанный на использовании индикаторов воздействия с 78 параметрами или факторами окружающей среды, которые рассматриваются по отдельности и оценка которых отображает воздействие на окружающую среду, исходящую из деятельности рассматриваемого объекта. Модифицированная матрица представляет собой таблицу, в которой по горизонтали располагаются факторы окружающей среды, которые пострадали в результате экологического воздействия. По вертикали – экологические аспекты хозяйственной деятельности предприятия, объекта исследования, которые являются причинами воздействия.

➤ Матрица идентификации экологических воздействий на окружающую среду (Причинно – Следственный эффект).

При помощи этой матрицы идентифицируются факторы окружающей среды, на которые оказывались воздействия со стороны действующего предприятия, а также экологические аспекты, которые эти воздействия оказывают.

➤ Матрица значимости воздействия на окружающую среду.

В данной матрице в каждой клетке взаимодействия указывается количественная величина, соответствующая степени воздействия по шкале от 1 до 10 (1 – минимальное воздействие и 10 – самое высокое), которой предшествует знак + или – в зависимости от того, является ли оказанное воздействие положительным или отрицательным. Суммирование построчно указывает нам о степени воздействия на каждый фактор окружающей среды и, следовательно, их уязвимость перед данным производством.

➤ Матрица оценки степени воздействия.

Сумма по колонкам дает приблизительную оценку воздействия, которое производит каждое действие на окружающую среду и его агрессивность.

Таким образом, матрица превращается в резюме и основу для определения произведенных воздействий на окружающую среду, а также, для определения их силы и важности.

Рассмотрение соотношения «причины» и «следствие» дает возможность идентифицировать и оценить воздействие каждого экологического аспекта на каждый фактор окружающей среды. Рассматриваются те аспекты, которые связаны с нанесением ущерба для ландшафта, оказывают влияние на инфраструктуру, меняют социальные, экономические и культурные факторы окружающей среды.

Результаты вычисления количественной значимости произведенных воздействий на окружающую среду позволяют дать качественную оценку каждому конкретному действию, которые были причиной этого воздействия, а также факторам окружающей среды, ставшими его объектами.

Количественная оценка производится по двум критериям:

а) Относительная оценка: в этом случае относительная значимость всех факторов одна и та же.

б) Весовая оценка: при которой относительная значимость факторов, в зависимости от их вклада от большего к меньшему, в окружающую среду,

отражается через весовые коэффициенты, которые выражаются в Единицах значимости (UIP), таким образом, что 100 UIP (или 1000 UIP, в зависимости от количества рассматриваемых экологических факторов окружающей среды) предполагает оптимальное состояние окружающей среды, распределяя это количество между различными действующими компонентами.

Данный метод является важным инструментом при расчетах экономических стоимости единицы актива окружающей среды и расчетах затрат на коррекцию или ликвидацию последствий любого воздействия на окружающую среду. Позволяет сократить временные и денежные затраты на проведение исследований, а также повысить достоверность экспертных решений при поисках оптимальных путей снижения воздействий на окружающую среду действующих промышленных объектов.

Список литературы

1. CANTER LARRY W. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Mc Graw-Hill. 320 стр.
2. CARRANZA NORIEGA RAYMUNDO (2001). Medio ambiente. Problemas y soluciones. 253 стр.
3. CONESA FDEZ VICENTE. 1996. Guía Metodologica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Vítora. 759 стр.
4. DIGESA - MINISTERIO DE SALUD. 2006. Salud Ambiental “Playas” Lima Perú.
5. GLYNN H. J. Y G. W. HEINKE. 2002. Ingeniería Ambiental. 467 стр.
6. HERNÁNDEZ MUÑOZ AURELIO. 1996. Depuración de Aguas residuales. PARANINFO. 453 стр.
7. HERNÁNDEZ R., C, FERNÁNDEZ. Y P, BAPTISTA. 1997. Metodología de la Investigación. 1ra, edic. Mc Graw Hill. 207 стр.
8. JUSTE RUIZ JOSÉ. Derecho Internacional del Medio Ambiente. 1999. Mc Graw Hill. 390 стр.
9. ONDANZA RAUL N. 1995. Ecología, el hombre y su ambiente. TRILLAS. 380 стр.
10. ROBERTS HEWITT, ROBINSON GARY. 1999. ISO 14000. EMS. Manual de Sistema de Gestión Ambiental. PARANINFO. 538 стр.
11. STOKER H. STEFAN Y SEAGER SPENCER L. 1981. Química Ambiental. BLUME 476 стр.
12. SUTTON B. Y HARTON P. 1999. Ecología. Limusa Noriega. 394 стр.
13. WWW.CEIT.ES/ASIGNATURAS/ECOLOGIA.
14. WWW.MINSA.GOB.PE/INAPMAS/SIATPA/RESIDUO.HTML

К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЭФИРОМАСЛИЧНОГО СЫРЬЯ

Волченков В.Ф., к.т.н., доцент кафедры технологии и оборудования производства жиров и эфирных масел, ЮФ НУБиП У «КАТУ»

В настоящее время в эфиромасличной промышленности для переработки цветочно-травянистого и зернового сырья используется оборудование периодического и непрерывного действия. В связи со спецификой сырья для каждого вида применяются специальные установки, а кратковременность сезона переработки обуславливает низкий коэффициент его использования. Кроме того, всем типам установок и технологическим процессам, реализуемым на них, присущи следующие недостатки:

1. неудовлетворительная герметизация, в частности в аппаратах непрерывного действия в зонах загрузки и выгрузки, что ведёт к потерям эфирных масел;

2. потери эфирного масла на стадиях измельчения и транспортировки сырья в аппараты, обусловленные контактом его с атмосферной средой;

3. неэффективное использование водяного пара в процессах дистилляции, обусловленное большой площадью аппарата, что, в свою очередь, ведёт к увеличению времени обработки сырья и снижению качества вырабатываемых масел;

4. в большинстве случаев не применяется наиболее эффективная противоточная схема движения материальных потоков, что также ведёт к снижению степени извлечения и качества продукта;

5. при относительно длительных сроках переработки не учитывается значительное изменение физико-механических свойств сырья, что при выбранном постоянном режиме переработки затрудняет работу оборудования и снижает выход продукции.

С целью устранения этих недостатков разработана конструктивная схема универсального аппарата (рис. 1), предназначенного для переработки цветочно-травянистого и зернового сырья методом дистилляции. Дистилляционная колонна в верхней части имеет бункер и несколько измельчителей зернового сырья. Рабочими органами измельчителя являются два диска, один из которых имеет возможность осевого перемещения с целью регулирования степени измельчения материалов.

Подобная конструкция измельчителей разработана и испытана в НПО «Эфирмасло» (г. Симферополь). Камера измельчения и дистилляционная колонна разделены, а подача измельчённого материала в колонну осуществляется с помощью шлюзового питателя. Для подачи измельчённого цветочно-травянистого сырья предусмотрено загрузочное устройство, расположенное под камерой измельчения.

Для равномерного распределения сырья по сечению колонны предусмотрено конусное устройство. В нижней части дистилляционной колонны имеется дозирующий диск, выполненный в виде витка шнека. К нижней части диска прикреплены лопатки, которые сбрасывают отработанный материал в открытый сектор днища колонны и далее в шнековый узел выгрузки. Данная конструкция испытана в производстве как при переработке зернового, так и цветочно-травянистого сырья и показала положительные результаты по герметизации аппарата в зоне выгрузки. В колонне предусмотрен осевой барботёр и «пояс» для подачи «острого» водяного пара.

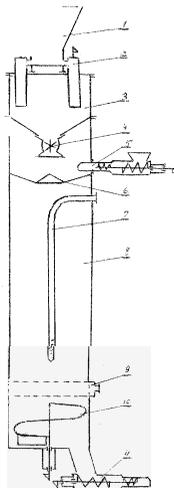


Рис 1. Конструктивная схема универсальной установки для переработки эфиромасличного сырья.

Условные обозначения

1-бункер зернового сырья, 2-измельчитель, 3-камера измельчения, 4-шлюзовый питатель, 5-загрузочное устройство, 6-распределительный конус, 7-осевой барботер, 8-дистилляционная колонна, 9-«пояс» колонны, 10-дозированный шнек, 11-выгрузное устройство.

Как показала практика неудовлетворительная герметизация в зонах загрузки и выгрузки непрерывно действующих аппаратов обусловлена применением в качестве транспортирующего органа в этих узлах шнеков, степень заполнения межвиткового пространства у которых не превышает 30%. Поэтому никакие устройства на выходе сырья (отходов) по уменьшению проходного сечения не позволяют достичь удовлетворительных результатов.

С целью устранения этих недостатков предложена конструкция узла с двумя шнеками различных диаметров на одном валу с созданием двух сырьевых пробок в бесшнековых зонах (рис. 1).

Вывод. Внедрение предлагаемого универсального аппарата при замене устаревшего оборудования на существующих предприятиях или при организации новых производств позволит снизить затраты на оборудование, повысит коэффициент его использования и рентабельность производства.

Литература:

1. Справочник технолога эфиромасличного производства Чипига А.П., Волченков В.Ф., Найдёнова В.П. и др. М.: Лёгкая и пищевая промышленность 1981 - 181с.

УДК 664.40.1.1.372

ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ НАГРЕВА СУШИЛЬНОГО АГЕНТА

Ковтун В.М. аспирант кафедры технологического оборудования перерабатывающих предприятий и компьютерных систем управления ЮФ НУБ и П Украины “КАТУ”

Производительность – это основной показатель, который используют в инженерной практике при выборе имеющегося и разработке нового технологического оборудования.

Для разработки эффективной схемы работы ленточной сушилки с комплексной установкой для нагрева сушильного агента необходимо правильно определить потребность ленточной сушилки в сушильном агенте, а так же производительность комплексной установки по нагретому воздуху в течение дня.

Будем исходить, из того, что свойства сушильного агента используемого в ленточной сушилке, известны. Существует комплексная установка для нагрева сушильного агента, при этом известны все ее конструктивно-режимные параметры. Отметим, что для получения сушильного агента с необходимой технологической температурой целесообразно параметры, по специально разработанной методике, либо воспользоваться рекомендациями, сведенными в табл. 1. Необходимо определить производительность такой установки при нагреве сушильного агента.

Производительность Q предлагается определять по алгоритму, приведенному на рис. 2. Вначале на основании габаритных параметров комплексной установки определяем количество энергии попадающей в концентрирующую систему.

**Рекомендуемые конструктивно-режимные параметры
комплексного устройства**

Параметры	Сушильный агент (воздух)
Физические параметры процесса	
Скорость движения сушильного агента в теплообменном коробе, <i>м/с</i>	1,5...3,4
Угол наклона зеркальных концентраторов, <i>град.</i>	13...17
Расстояние между аэродинамическими ребрами, <i>м</i>	0,1
Обобщенные безразмерные переменные	
$\frac{v}{\sqrt{2 gL}}$	0,2396...0,5431
$1 + \frac{2 * H * \sin(15 - 15 - \alpha)}{w}$	3,24...3,5
SL/h	5

Далее на основании данных о конструктивных параметрах установки рассчитывают обобщенные безразмерные переменные. Затем по графической зависимости (рис. 1) определяют относительное время работы установки в течение рабочего дня без использования электрокалорифера для догрева сушильного агента.

Для практического использования предлагаемого алгоритма необходимо назначить коэффициент эффективного рабочего времени комплексной установки φ . Этот коэффициент характеризует соотношение продолжительности работы установки без использования электрокалорифера к продолжительности рабочего дня. Отметим, что с целью увеличения производительности машины целесообразно стремиться к увеличению коэффициента загрузки эффективного рабочего времени φ . Однако неоправданно большое значение этого коэффициента приводит к необходимости увеличения рабочей длины установки. Что в свою очередь влечет за собой перерасход конструкционных материалов и увеличение стоимости производства комплексной установки.

зависимость температуры агента от длины теплообменного короба и времени суток.

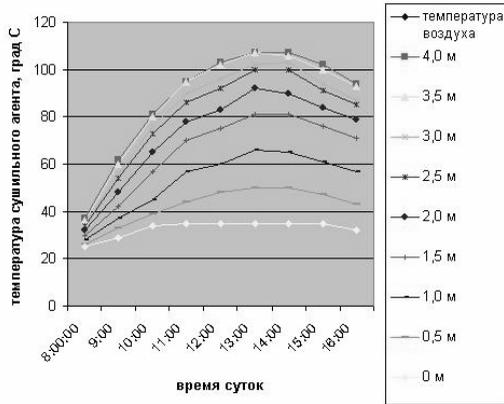


Рис. 1. Время работы установки в течение рабочего дня без использования электрокалорифера при разной длине установки.

Коэффициент φ определяется по формуле 1:

$$\varphi = \frac{t_2}{t_1} \cdot 100\% \quad (1)$$

Где: t_1 - продолжительность рабочего времени сушки;

t_2 - эффективное время работы установки без использования электрокалорифера.

Чтобы определить рабочее значение коэффициента φ , было проведено специальное исследование комплексной экспериментальной установки на работоспособность в течение светового дня при ее различной длине. В этом эксперименте использовали две последовательно подключенные секции установки. Длина каждой секции составляет 2 метра.

Комплексная установка работала при следующих конструктивно-режимных параметрах:

- Скорость движения сушильного агента, *м/с* – 1,5;
- Расстояние между аэродинамическими ребрами, *м* – 0,1;
- Угол наклона зеркальных концентраторов, *град* – 15.

При проведении эксперимента устанавливали оптимальные параметры установки. Фиксировали максимально эффективную продолжительность работы и максимальную температуру. По этим данным рассчитывали фактическую производительность машины

$$Q = \frac{2 \cdot (k-1) \int q \cdot S_{ос} \cdot dx}{\rho \cdot ((k-1) + 2 \cdot k \cdot R \cdot T)}, \quad (2)$$

На основании этого эксперимента установлено, что оптимальная величина коэффициент эффективного рабочего времени комплексной установки составляла $\varphi = 0,78$. Этому значению соответствует длина установки

2 м. Для увеличения значения φ до 0,85 необходимо увеличить длину установки до 4 метров, что является не рациональным решением.



Рис. 2. Алгоритм определения производительности комплексной установки.

Таким образом, обоснован алгоритм определения производительности комплексной установки и коэффициент эффективного рабочего времени для заданных параметров, которые можно рекомендовать для использования в инженерной практике.

Список используемой литературы:

1. Мельников С. В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С. В. Мельников, В. Р. Алешкин, П. М. Роцин. – М.: Колос, 1972. – 200 с.
2. Калинин Э.К. , Дрейцер Г.А., Ярхо С.А. Интенсификация теплообмена в каналах. М.: Машиностроение, 1990. 200 с.
3. Новаковский Е.В. Анализ результатов экспериментальных исследований традиционных солнечных коллекторов и дельта-систем//Холодильна техника і технологія., 2004. 45-48 с.

**КОЛЛОИДНО-ДИСПЕРСНЫЕ АСПЕКТЫ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ
В НИЗКОЖИРНЫХ МАЙОНЕЗНЫХ СОУСАХ И ДРЕССИНГАХ**

**Ножко Е.С. к. т. н., доцент кафедры технологии и оборудования
производства жиров и эфирных масел, ЮФ НУБиП У «КАТУ»**

Для завоевания современного рынка масложировых продуктов необходимо учитывать множество тенденций. Это и сбалансированность жирнокислотного состава масел и жиров, и снижение калорийности, и функциональность. С появлением нового поколения масложировых продуктов с пониженным содержанием масляной (жировой) фазы возникли проблемы, связанные со структурообразованием в многокомпонентных системах, содержащих несколько поверхностно активных веществ разной химической природы. В стабилизационные системы могут входить ионные и неионогенные поверхностно активные вещества, линейные и разветвленные высокополимеры, полиэлектролиты, содержание которых часто превышает по массе количество жира. Структура таких продуктов представляет собой пример переходных форм между полимерными и дисперсионными системами. При этом в многокомпонентных смесях возможны самые различные, порой очень сложные взаимодействия между их составляющими. Прежде всего – это особый вид дисперсионного взаимодействия в больших молекулах высокополимерных соединений – униполярное взаимодействие; это гидрофобное взаимодействие, которое возникает между неполярными молекулами или неполярными радикалами сложных (дифильных) молекул, находящихся в водной среде: это взаимодействие между ассоциатами разной природы через прослойки воды и т. д.[1].

Существенная замена части жира в майонезных соусах водой (от 20 до 50 % по массе) и стабилизационными системами разной химической природы (от 0,5 до 4,0 % по массе) коренным образом изменяет исходную гетерогенную систему, представляющую собой классическую эмульсию типа «масло в воде». Закономерен вопрос: является ли новая, условно четырехкомпонентная система «жир – вода – стабилизатор - эмульгатор», эмульсией в классическом определении? И что она представляет собой: гель, солюбилизат, студень? В каком виде входят в эту систему микрокапли жира? Вероятнее всего структура такой сложной системы будет зависеть как от количественного соотношения компонентов, так и от взаимодействия двух подсистем «жир – вода - эмульгатор», с одной стороны, «стабилизатор – эмульгатор – вода» - с другой. Рассмотрим некоторые свойства концентрированных бинарных систем «эмульгатор (стабилизатор) – вода».

А. Водные растворы поверхностно активных веществ (ПАВ) как ассоциативные коллоиды

Характерной особенностью растворов дифильных молекул ПАВ является их способность образовывать устойчивые лиофильные гетерогенные системы - **ассоциативные или мицеллярные коллоиды**. Мицеллы образуются

самопроизвольно в растворе при концентрациях ПАВ выше некоторого определенного значения, называемого критической концентрацией мицеллообразования (ККМ₁). Мицелла ПАВ – это агрегат, кластер, ансамбль, ассоциат, рой и т. п. По мере роста концентрации ПАВ возникают мицеллы разного вида. На ранней стадии образуются сферические мицеллы по Гартли, содержащие 20 – 100 молекул в агрегате с диаметром примерно равным двойной длине молекулы. При этом гидрофильные группы располагаются на поверхности мицелл, а неполярные звенья молекул обращены внутрь мицеллы, в её объем. Взаимодействие подобных мицелл друг с другом ведет к появлению более сложных структурных единиц – это цилиндрические и дискообразные мицеллы по Мак Бену. Далее возникают палочкообразные и пластинчатые мицеллы по Филиппову. Пластинчатые мицеллы или ламеллы образуют двойной слой, содержащий тонкую прослойку растворителя. При концентрациях ПАВ в 10 – 50 раз превышающих ККМ₁ молекулы принимают цепочечную ориентацию и вместе с молекулами растворителя образуют жидкокристаллическую структуру (ККМ₂). Дальнейшее повышение концентрации ПАВ ведет к образованию гелеобразной структуры [2,3].

Процесс желатинирования (гелеобразования) заключается в том, что отдельные продолговатые мицеллы, сталкиваясь в процессе кинетического движения, соединяются гидрофобными участками за счет адгезионных сил – взаимного притяжения различных неполярных групп. Образуется рыхлая сетка, охватывающая весь раствор. Внешний признак возникновения сетки – потеря текучести. Если соединение мицелл в сетку непрочно (силы адгезии малы), то при встряхивании или перемешивании вновь образуется раствор. Явление обратимого перехода «гель – мицеллярный раствор (золь)» называется тиксотропией, а образующиеся при этом системы, обладающие некоторыми свойствами твердого тела, получили название тиксотропно-коагуляционных.

Мицеллярные растворы обладают уникальной особенностью – способностью к солюбилизации. Солюбилизация – это самопроизвольное растворение мицеллярной фазой ПАВ веществ, практически нерастворимых при обычных условиях в дисперсионной среде, с образованием устойчивого изотропного раствора. В водных мицеллярных растворах солюбилизуют нерастворимые в воде вещества – жиры, красители. При растворении жира его неполярные молекулы внедряются в ядра мицеллы, располагая свои углеводородные радикалы среди беспорядочно изогнутых неполярных фрагментов ПАВ. «Набухшие» мицеллы, благодаря «масляной начинке» напоминают эмульсии. Их принято называть микроэмульсиями. Размер жиросодержащих частиц становится на порядок выше размеров сферических мицелл и составляет 80 – 800 Å°. Межфазное натяжение в таких системах отсутствует, что является свидетельством их термодинамической устойчивости. Таким образом, в системах с низким содержанием жира, в которых в качестве наполнителя – стабилизатора выступают ПАВ, вполне допустим **солюбилизационный механизм структурообразования**. Это означает, что в сложной системе могут сосуществовать микрокапли жира, стабилизированные эмульгатором, и мицеллы ПАВ, которые связываются за счет водородных

связей своих гидратных оболочек. Важным фактором при этом является близость размеров этих частиц. Чем выше будет степень дисперсности частиц жира, тем больше молекул стабилизатора будет адсорбироваться на их поверхности, что в конечном итоге приведет к повышению прочности и вязкости системы. Образование соллобилизированных частиц отмечено при изучении синергизма tokoферолов и моно – и диацилглицеринов в водно-жировых системах [2].

Б. Водные растворы высокомолекулярных соединений (ВМС)

Растворы ВМС – это термодинамически устойчивые обратимые системы, подчиняющиеся правилу фаз Гиббса. Растворение ВМС в «удобном» растворителе не требует введения стабилизатора. Растворение ВМС с линейными молекулами сопровождается предварительным этапом – набуханием. Неограниченное набухание ведет к образованию растворов (белок в воде). При ограниченном набухании образуется студень (желатина в воде при комнатной температуре). Студень представляет собой трехмерную сетку с мостиковыми связями между макромолекулами. При этом часть дисперсионной среды – воды оказывается прочно связанной гидрофильными группами высокополимера, а часть остается свободной, заполняя ячейки пространственной сетки. «Связанная» вода теряет свои свойства и приближается к свойствам твердого тела.

Можно предположить, что в тройной системе «жир – вода – ВМС» жир может образовывать микрокапли эмульсии только со свободной, капиллярной водой. При этом размер капель не должен превышать размеров ячеек студня. Структуру системы в целом можно представить в виде следующей модели: основой конечного материала является пространственная сетка высокополимера, которая включает в свои ячейки тонкодисперсную водно-жировую эмульсию. В одной ячейке могут сосуществовать эмульсии одного или обоих типов в зависимости от преобладания стабилизирующего фактора. Эмульсия типа В/М будет устойчивой за счет гидрофобного взаимодействия неполярных молекул жира с участками углеводородной цепи полимера, а эмульсия типа М/В – за счет гидрофильных взаимодействий функциональных групп полимера с тонкой водной оболочкой. Таким образом, можно предположить, что при значительном содержании ВМС в масложировом продукте, в процессе структурирования доминирует **студнеобразование**. При производстве низкожирных майонезных соусов и дрессингов в качестве стабилизационных систем используются композиты, в состав которых входят смеси камедей с карбоксиметилцеллюлозой или модифицированными крахмалами, которые частично или полностью заменяют яичные продукты. Одновременно в рецептуру входят молочные белковые комплексы. Изучение стабилизационных систем на основе смесей галактоманнанов (гуаровая мука и ксантан) показало, что в майонезных соусах низкой жирности наиболее стабильны монодисперсные системы с размером частиц до 2 мкм [3]. Это вполне допускает существование микроэмульсий в структурированных системах.

Истинная же картина всегда намного сложнее упрощенной модели. В рецептуры современных масложировых продуктов входят одновременно вещества разной химической природы, способные выполнять несколько функций одновременно, следовательно, механизм сгущения продуктов (соусы) или отвердевания (маргарины) очень сложен и неоднозначен.

При описании эмульсионных продуктов с низким содержанием жира обычно приводится упрощенный механизм сгущения. Согласно этому механизму молекулы вещества — загустителя в твердом состоянии свернуты в клубки. Попадая в воду или среду, содержащую свободную воду, клубки раскручиваются, благодаря сольватации. Подвижность молекул воды ограничивается, и вязкость системы резко повышается. Образуется продукт с консистенцией сметаны. Для образования геля (желе) необходимо создать условия, при которых между молекулами полимеров начнут действовать силы, вызывающие межмолекулярную «сшивку». Полимерные цепи превращаются в поперечно сшитую сетку, в петлях и ячейках которой находится вода, потерявшая подвижность. Гелеобразования добиваются разными способами, среди которых:

- снижение количества растворителя;
- добавка веществ, способствующих образованию химических связей в поперечной сшивке;
- изменение температуры;
- регулирование pH среды.

Способность полимеров к образованию «сетки» зависит от длины и числа линейно ориентированных участков молекул, наличия боковых цепей.

В настоящее время выделяют три основных механизма образования гелей:

- 1) сахарокислотный (высокоэтерифицированные пектины);
- 2) модель «яичной упаковки» (низкоэтерифицированные пектины);
- 3) модель двойных спиралей (агар-агар).

Все эти механизмы опираются на исследования в области молекулярной биологии, и достаточно подробно изучены для олиго- и полисахаридов. При получении низкожирных майонезных соусов, в рецептуру которых входят стабилизационные системы из гидроколлоидов, гидроколлоиды способствуют повышению гидрофильности белковых молекул сухого молока, что ведет к усилению их структурирующих свойств. Кроме того гидроколлоиды могут взаимодействовать с белковыми молекулами, играя роль поперечных сшивок. Это приведет к образованию гелеобразного сетчатого материала, механически прочные пленки которых будут препятствовать слипанию заключенных в них капелек жира.

Анализируя природу водно-жировых эмульсий, стабилизированных относительно небольшим количеством эмульгатора, и водных растворов гидроколлоидов, поверхностно активных веществ, высокополимеров, можно предположить, что низкожирные (10 - 30% жира) майонезные соусы и салатные майонезы – дрессинги представляют собой некоторую переходную структуру от эмульсии к гелеобразному материалу. Глубокое изучение процесса гелеобразования в сложных многокомпонентных системах имеет большое

прикладное значение. Прежде всего – это научно обоснованный, а не эмпирический подход к созданию пищевых продуктов функционального назначения, какими в общем – то и являются современные майонезные соусы.

Список литературы

1. Чумак О.П., Гладкий Ф.Ф. Научно-практические основы технологии жиров и жирозаменителей.: Учебное пособие. – Харьков: НТУ «ХПИ», изд.«Курсор», 2006. – 175 с.

2. Синергизм tokoферолов и фосфолипидов. //Масложирова промышленность, №5, 2007, с. 28 – 31.

3. Калашева Н.А., Косцова Т.Е., Азнаурьян Е.М. Исследование эффективности использования Хамульсионов при производстве низкожирных майонезов.//Масложирова промышленность, №1, 2002, с. 36 – 38.

УДК 663.15.004.67

ОБОРУДОВАНИЕ ДИСКРЕТНОГО ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ НА СОВРЕМЕННЫХ ЗАВОДАХ ПЕРВИЧНОГО ВИНОДЕЛИЯ

Шольц-Куликов Е.П., д.т.н., профессор кафедры технологии вина и бродильных производств ЮФ НУБиПУ «КАТУ»

Панченко И.Г., к.т.н., ассистент кафедры технологии и оборудования производства жиров и эфирных масел ЮФ НУБиПУ «КАТУ»

Эволюция технологии вина в мире всегда была связана с совершенствованием технологического оборудования. Каждые 10-20 лет на винозаводах Европы происходит обновление техники, перерабатывающей виноград и оборудование по обработке виноматериалов. Выигрывает тот, кто сможет обеспечить и поддержать высокое качество продукции.

Наши винозаводы до последнего времени были оснащены оборудованием отечественного производства, которое не всегда обеспечивало необходимое качество и конкурентоспособность продукции. Это связано с ориентацией советского виноделия на внутренний рынок, который не предъявлял высоких требований к качеству выпускаемых вин. Распад СССР негативно сказался на всех отраслях промышленности, в том числе на заводах винодельческого машиностроения.

В последние десятилетия в странах СНГ проектно-конструкторские разработки винодельческого оборудования не получали прогрессивного развития из-за консерватизма и безразличия виноделов-технологов. В застое оказалась и сама винодельческая наука, особенно в технологическом обосновании конструкции стекателей, прессов, аппаратов для обработки и брожения мезги и суслу. Предпочтение отдавалось машинам и аппаратам

непрерывного поточного принципа действия при больших масштабах производства с комплексной автоматизацией технологических процессов.

В настоящее время значительная часть оборудования наших винозаводов устарела и требует замены. Особо это касается предприятий первичного виноделия, где реализуется потенциал винограда и тем самым определяется качество будущего вина.

Центральное место в обеспечении качества вина занимает обработка виноградной мезги, получение сусла и организация процесса брожения. Здесь непрерывные поточные методы приемлемы только для крупномасштабного виноделия, для приготовления крупных однородных партий вина, что в современном отечественном виноделии бывает очень редко. Повсюду высоко ценятся местные вина с колоритом местных почвенно-климатических условий, зачастую из винограда различной степени зрелости, различных сортов, а иногда и клонов. Во Франции, в Италии десятки тысяч наименований замечательных местных вин, часто с сохранением традиционных исторически сложившихся в данных местностях приемов виноделия. И, конечно, здесь непрерывно-поточная технология исключена. Пользуется спросом только индивидуальное неповторимое вино, приносящее славу и богатство прославленному винодельческому району или же небольшому частному виноградарско-винодельческому хозяйству.

Одним из направлений повышения качества отечественных вин является переход от поточных к дискретным методам переработки винограда. И получение сусла, и обработка мезги, и брожение сусла – формирование виноматериалов следует проводить в статическом, а точнее в дискретном режиме.

Гравитационно-статическое стекание виноградного сусла, дискретное прессование мезги открывают перед виноделами новые возможности управления процессом первичного виноделия, повышения качества и стабильности выпускаемых вин. Рассмотрим прогрессивные направления развития техники на основных этапах первичного виноделия.

Переработка мезги. С целью оптимизации работы прессов и получения высококачественного сусла самотека в виноделии применяются стекатели. На наших винозаводах до сих пор предпочтение отдавали шнековым стекателям и прессам непрерывного действия. В настоящее время в Украине потребность в подобном оборудовании постепенно отпадает в связи с повышением требований к качеству продукции. Типовая, наиболее распространенная в Украине схема переработки винограда по-белому способом представлена на рис. 1а в виде стекателя и прессы непрерывного действия (СПНД). Здесь же показана обобщенная схема получения сусла с использованием стекателей и прессов (СПНД), то есть в дискретном режиме. Он заключается в том, что камерный стекатель-настойник ВСК в течении 30-40 минут заполняется свежей мезгой. Затем, если необходимо, проводится кратковременное (4-6 ч.) настаивание мезги, при котором проходят различные биохимические процессы. Открываются сливные краны медленно, в течении часа происходит настоящее гравитационно-статическое отделение виноградного сусла, то есть его

стекание. В строгом смысле слова шнековый суслоотделитель непрерывного действия нельзя называть стекателем: в нем сусло отделяется от мезги в динамическом режиме.

В таблице 1. показаны выход виноградного сусла по фракциям и его качество (содержание взвесей) по схемам СПНД и СППД. Как видно из таблицы, в схеме СПНД по мере увеличения динамических нагрузок шнеком количество взвесей возрастает с 60-80 г/дм³ в сусле-самотеке до 120 г/дм³ в сусле третьего давления. В схеме СППД наоборот содержание взвесей падает с 20-30 г/дм³ в самотеке до 5 г/дм³ в сусле третьего давления.

Это объясняется тем, что по схеме СПНД сусло отделяется в шнековых непрерывнодействующих стекателях и прессах в динамическом режиме. В шнековых стекателях сусло извлекается при непрерывном перемешивании частиц мезги относительно друг друга: находясь в состоянии повышенной рыхлости, мезга становится легкопроницаемой для сусла и плохо задерживает взвеси, не образуя фильтрующего слоя.

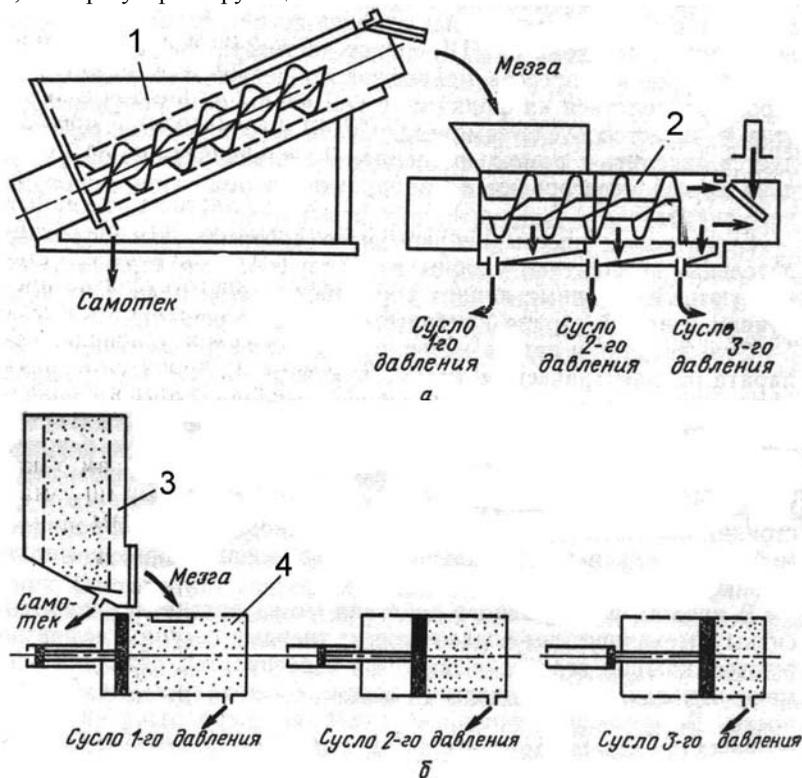


Рис 1. Схема получения сусла по фракциям на стекателях и прессах непрерывного действия (а) и периодического действия (б): 1 – шнековый стекатель; 2 – шнековый пресс; 3 – камерный стекатель; 4 – дисковый пресс.

По схеме СППД сусло-самотек отделяется в камерных стекателях в гравитационно-статическом режиме, что обеспечивает самофильтрацию сусла через мезгу и замедленное его стекание. Гушевые отходы при отстаивании этого сусла не превышают 5-7%. Стекшая мезга подвергается отжатию в прессах периодического действия в мягких механических условиях, кожица ягод почти не деформируется, семена не дробятся и прессовые фракции сусла выходят со все уменьшающимся количеством взвесей.

Таблица 1.

Выход и качество сусла при переработке винограда в стекателях и прессах периодического действия.

Фракция сусла	Выход сусла, дал/т		Содержание взвесей, г/дм ³	
	СПНД	СППД	СПНД	СППД
Сусло-самотек	35-55	40-55	60-80	20-30
1-го давления	15-25	10-20	До 90	До 20
2-го давления	10-15	7-10	До 100	До 15
3-го давления	1-5	1-5	120	5
ВСЕГО	75-80	68-75	До 90	До 30

Следует отметить стекатели периодического действия, так называемые стекатели-настойники, которые помимо отделения сусла позволяют проводить кратковременное настаивание на мезге, в процессе которого проходят различные физические и биохимические процессы, приводящие к повышенному выходу высококачественного сусла. Его можно направлять на брожение без предварительного отстаивания. Стекатель-настойник камерного типа ВСК разработан у нас в 80-е годы прошлого века и хорошо зарекомендовал себя при испытании в с.-з. «Золотое поле» в Крыму.

Тандем из стекателя и пресса дискретного принципа действия может существенно повысить производительность пресса и положительно сказаться на качестве сусла, по сравнению с традиционной схемой «шнековый стекатель - шнековый пресс»

На сегодняшний день наиболее перспективным классом являются пневматические мембранные прессы различных типов. Их преимущества заключаются в универсальности (сочетают в себе и пресс и стекатель) и максимальной реализации принципа минимально допустимого механического воздействия, что в сумме обеспечивает получение высокого выхода высококачественного продукта. Различают прессы открытого и закрытого типа, которые в свою очередь разделяются на прессы с боковой и центральной мембраной. Прессы закрытого типа с центральной мембраной также могут быть вакуумного типа. Это наиболее совершенный из существующих на сегодняшний день типов прессов. Выбор пресса зависит от технологии. Пресс с центральным расположением мембраны обладает в 2 раза большей производительностью по сравнению с прессами с боковым расположением

мембраны. При работе с продуктом, не боящимся контакта с воздухом, вполне допустимо использование прессов открытого типа. Они, как правило, дешевле и проще в обслуживании. Для работы с легко окисляемыми продуктами предпочтительны прессы закрытого типа. Вакуумные прессы закрытого типа с центральной мембраной идеально подходят для производства шампанских виноматериалов и высококачественных белых вин.

Для виноделия по красному у нас ранее использовались вертикальные винификаторы отечественной конструкции ВЭКД-5, но на сегодняшний день они уже порядком устарели и требуют замены на более современные.

Различают вертикальные и горизонтальные винификаторы, типа «виниматик». Существует масса конструкций вертикальных винификаторов, которые решают проблемы перемешивания шапки, отбора виноматериала-самотека и выгрузки сброженной мезги.

Горизонтальные винификаторы типа «виниматик» вращаются на роликах и обеспечивают более мягкое перемешивание и выгрузку мезги по сравнению с вертикальными винификаторами, однако их стоимость довольно высока, что вынуждает сокращать время брожения на мезге.

Обе разновидности винификаторов снабжены рубашками для регулирования температуры, необходимой запорной арматурой. Вертикальные винификаторы в свою очередь снабжаются устройствами для выгрузки стекшей мезги, а также устройствами для осуществления перемешивания мезги или насосом для переливок (remontage). Стекшая мезга дожимается на любом прессе. Необходимость в мезговых насосах отпадает, что упрощает процесс и способствует повышению качества вина.

Охлаждение суслу и мезги в первичном виноделии. Важным вопросом для первичного виноделия является обеспечение холодом. Производство тонких белых вин немислимо при высоких температурах также как и красных с фруктовостью в аромате.

В отличие от непрерывнодействующих бродильных батарей (БА-1 и ВБУ-4Н) периодические методы брожение имеют ряд преимуществ: не требуется крупных однородных партий переработки винограда, расширяется ассортимент высококачественных сортов вин, температура брожения суслу снижается с помощью наваренных на резервуары охлаждающих рубашек или с помощью опущенных в бродящее суслу охлаждающих регистров. Хладоносителем является ледяная вода, которую автоматически охлаждают с помощью гликоля. Современная фреоновая холодильная установка расположена рядом с бродильным отделением.

Наиболее рациональным при этом является использование современных холодильных установок с озонированным фреоном в качестве хладагента и гликолем в качестве хладоносителя.

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНТЕЙНЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

Райхман Д.Б., доктор технических наук.

Научно - производственная фирма «ЭЛКОР», г. Симферополь

Контейнерная технология уборки получила свое название в связи с применением «контейнеров». В данном случае контейнер понимается как емкость, установленная на ход двухосного тракторного прицепа. На днище емкости-контейнера располагаются барбатыры — устройства для распределения водяного пара. После загрузки сырья контейнер перевозится к пункту переработки и присоединяется к источнику водяного пара. Насыщенный эфирным маслом пар из контейнера направляется на холодильник для последующей конденсации. По окончании переработки контейнер отсоединяется от источника пара, перевозится к месту хранения отходов и выгружается самосвальным способом. Контейнер выполняет организаторские функции — уборка происходит только при наличии контейнера. Контейнерная технология позволяет исключить перевалочные операции, что особенно недопустимо при уборке эфиромасличных культур

В настоящее время имеется несколько вариантов конструкций контейнеров. Общим для всех является выполняемый технологический процесс. Можно выделить три основные группы конструкций контейнеров. Первая с верхней наклонной крышей, с загрузочным окном на передней торцовой стенке, выгрузкой массы через поворотный задний борт при наклоне контейнера назад (контейнер КТТ-18 конструкции НПО «Эфирмасло»). Такой контейнер назовем условно «закрытым». При переработке сырья загрузочное окно закрывается съёмной крышкой на пункте переработки. Герметичность соединения обеспечивается прижатием крышкой промежуточного эластичного шнура. Герметичность соединения заднего борта с основной частью контейнера также обеспечивается сжатием эластичного шнура. При пневмозагрузке закрытого контейнера вошедший в контейнер воздух выходит через загрузочное окно и попутно выносит часть сырья, находящегося во взвешенном состоянии. Теоретическими и экспериментальными исследованиями /1/ обоснованы параметры загрузочного окна. В результате площадь загрузочного окна контейнера КТТ-18 увеличена от 0,547 м² до 1,3 м². Увеличение площади загрузочного окна уменьшает потери сырья, но не исключают их совсем. Чтобы обеспечить оптимальное распределение массы при минимуме ее потерь контейнер необходимо расположить соосно выгрузному трубопроводу уборочной машины. В необходимых случаях можно применить шарнирное

дышло тракторного прицепа, обеспечивающее поперечное смещение контейнера для соосного расположения его с трубопроводом уборочной машины (смотри статью о шарнирном дышле в настоящем сборнике).

Вторая группа контейнеров выполнена в виде открытого сверху короба, загружается сырьем сверху, а выгрузка осуществляется при повороте короба вбок под действием двух гидроцилиндров. Эти контейнера (конструкции НПФ «ЭЛКОР») назовем условно открытыми. Открытый контейнер при переработке сырья закрывается сверху технологической крышкой, постоянно находящейся на пункте переработки.

Герметичность соединения крышки обеспечивается водяным затвором. Преимущество открытого контейнера перед закрытым в том, что нет заднего открываемого борта. Открытый контейнер удобен при стационарной загрузке сырья погрузчиками, а также для разравнивания при необходимости сырья вручную. Водяной затвор обеспечивает простое и надежное герметическое соединение съёмной крышки с контейнером. Но открытый контейнер имеет существенный недостаток — он допускает потери при загрузке сырья пневмотранспортом. Потери увеличиваются при загрузке листостебельной массы влажностью менее 60%, а также в конце загрузки контейнера за счет рикошета и вспушивания сырья струей поступающей массы. При ветрах свыше 10 м/с даже приходится прекращать уборку из-за недопустимо больших потерь сырья. Для уменьшения потерь сырья к верхним кромкам боковин и задней стенки контейнера прикреплялись полотнища (мешковина) шириной 1 м. Применялись стойки, устанавливаемые в трубчатых основаниях. Этот опыт не увенчался успехом, так как воздушные потоки, движущиеся вверх по стенкам контейнера, преодолевали удлиненные полотнищем стенки.

Для устранения потерь сырья на открытых контейнерах сверху устанавливались съёмные крышки, закрепляемые в водяном затворе. Крышки выполнялись сварными из листовой стали. Они повторяли контур закрытого контейнера, загрузка сырья осуществлялась через переднее окно в съёмной крышке. В связи со значительной массой (свыше 100 кг) и большой парусностью крышки устанавливались и снимались с контейнера на специальном пункте, оборудованном подъёмным механизмом и поднятой площадкой для рабочего. Необходимость специального пункта для установки крышек приводит к изменению маршрута движения контейнера: после выгрузки отходов контейнер возвращается к месту установки крышки, а перед постановкой на переработку контейнер должен освободиться от «полевой» крышки. Для обслуживания нескольких уборочных машин необходимо такое же количество пунктов установки крышек. Кроме того, съёмная крышка, повторяющая контур закрытого контейнера, не исключает вынос сырья обратными воздушными потоками через загрузочное окно.

Третья промежуточная группа контейнеров имеет отдельные параметры как закрытых, так и открытых контейнеров. Эти контейнера (конструкции НПО «Эфирмасло») открыты сверху, но выгружаются через поворотный задний борт при наклоне контейнера назад. При переработке сырья сверху контейнера устанавливалась технологическая крышка. Герметичность соединений с крышкой и задним бортом обеспечивалась сжатием промежуточного эластичного шнура. Для работы в поле на контейнер устанавливалась сварная крышка. В целом, промежуточные контейнера имели общие достоинства и недостатки предыдущих вариантов контейнеров.

Контейнер имеет двойное назначение. С одной стороны он является технологическим звеном, так как сырьё перерабатывается в нем, а с другой — машиной, работающей в поле, где она загружается сырьем. Технолог и механизатор имеют свои области совершенствования контейнера. Рассмотрим контейнер с позиции механизатора. При уборке рядковых культур контейнер должен при движении вслед уборочной машины попадать колесами в середины междурядий. Например, многолетняя культура лаванда посажена с междурядьями 1 м и располагается часто на склонах. Тракторный прицеп 2ПТС-4, на который установлен контейнер, имеет ширину колеи 1,8 м. При движении на склоне колеса снизу совмещаются со серединой междурядья, а вся нестыковка колеи и междурядий 0,2 м (2-1,8) приходится на колеса сверху склона. Верхняя пара колес попадает на более приподнятую гряду вблизи кустов лаванды и притаптывает сами кусты, а поперечный наклон контейнера еще более увеличивается. Поперечная неустойчивость контейнера препятствовала внедрению контейнерной технологии на уборке лаванды. Колея прицепа была увеличена с 1,8 м до 2 м. Оптимальным является применение удлиненных колесных осей для получения новой колеи. На изготовленных контейнерах увеличение колеи достигается установкой на колесах проставок шириной 0,1 м. Проставки металлоемки, трудоемки в изготовлении и монтаже. Более оптимальным является сварной вариант расширения колеи, примененный в НПФ «ЭЛКОР». Колесные оси разрезаются посередине, разводятся и скрепляются с боков швеллерами, а сверху и снизу пластинами. Многолетний опыт эксплуатации контейнеров со сварными осями показал их надежность.

Для совершенствования контейнерной технологии нами разработан тент, устанавливаемый вручную на открытом контейнере конструкции НПФ «ЭЛКОР». Тент представляет собой две П-образные дуги, обтянутые тканевым фильтром из мешковины. Передняя дуга открыта спереди для приема массы от уборочной машины. Остальные стороны тента – две боковины, верх и задняя торцовая часть закрыты мешковиной. Дуги установлены в водяном затворе контейнера и закрепляются веревочными растяжками. При этом тент распрямляется и принимает форму прямоугольного параллелепипеда (рис. 1).



Рис.1 Тент, установленный на открытом контейнере. Уборка лаванды 4-хрядной машиной Л-4.

Для определения параметров тента построены траектории полета массы от козырька уборочной машины Л-4 без учета сопротивления воздушной среды при исходных скоростях полета 5; 7,5; 10; 12,5; и 15 м/с (рис. 2). На всем диапазоне скоростей начальные траектории

полета отличаются незначительно. В связи с чем, передняя дуга тента установлена на $\frac{1}{4}$ длины контейнера. Это уменьшает продольные размеры тента и позволяет при необходимости вручную распределить массу в контейнере. Высота тента ограничивается допустимым габаритом контейнера по высоте – 4 м. Поперечное сечение тента выбрано одинаковым по его длине с целью обеспечения свободного полета загружаемой массы при максимальной площади фильтра в задней части контейнера. Последнее позволяет уменьшить обратный поток воздуха (и, соответственно, потери сырья) через переднюю дугу тента. Сравнение траекторий свободного полета массы (рис. 2) и фактической картины заполнения контейнера массой (рис. 3) позволяет принять, что начальная скорость вылета массы из трубопровода равна 10 – 12,5 м/с.

Тент устанавливается и закрепляется при наклоне контейнера вбок, как при выгрузке отходов после переработки. Наклон контейнера позволяет установить тент с земли, отпадает надобность в поднятом специальном пункте установки

тента. Масса тента (16 кг) в дальнейшем может быть уменьшена за счет подбора ткани и материала дуг. Тент устанавливается за 3-4 минуты. Тент устанавливается непосредственно в поле около уборочной машины. В связи с чем, количество тентов может равняться количеству уборочных машин.

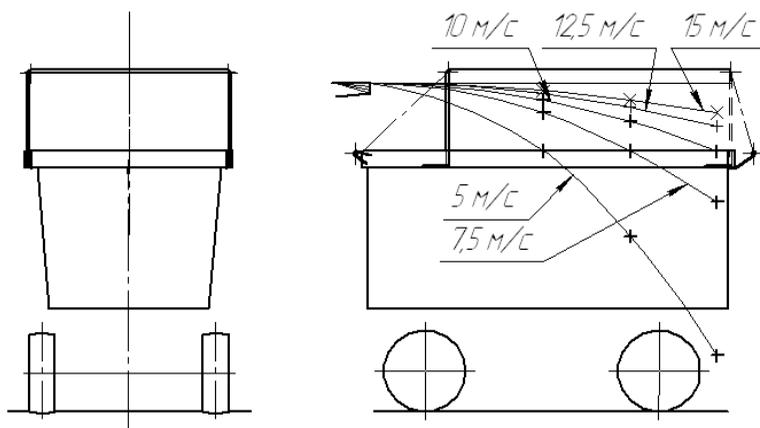


Рис. 2. Схемы траекторий свободного полета массы, спроектированных на продольный разрез открытого контейнера.



Рис. 3. Начало заполнения задней части контейнера с тентом массой при горизонтальном расположении козырька выгрузного трубопровода.

Оптимизация параметров контейнеров, в частности, колеи, загрузочного окна, шарнирного дышла, применение тканевого фильтра, способствуют распространению прогрессивной контейнерной технологии уборки эфиромасличных культур.

Список литературы.

1. Д.Б. Райхман. Разработка и обоснование комплекса машин для возделывания и уборки эфироносков: диссертация доктора технических наук.- Симферополь, 1990.- 450 с.

УДК 631.331.5:635.65

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЯЛКИ СЗП-3,6, ОБОРУДОВАННОЙ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА

**Горобей В.П., канд.техн. наук, Мироненко Г.Н., Таримов О.Е., инженеры
НПО «Селта» ННЦ «ИМЭСХ»
Запорожец А.А., Крымский институт АПП УААН**

Приведены результаты полевых исследований зависимости нормы высева зерна от скорости на промышленной зерновой сеялке с использованием электропривода катушечных высевающих аппаратов при заданных на микропроцессорному пульте управления коэффициентах передач.

Постановка проблемы. В наиболее распространенных сеялках в Украине – для рядового посева семян применяется катушечный высевающий аппарат [1]. Количество семян высеваемых катушечными аппаратами, изменяют уменьшением или увеличением рабочей длины катушек изменением их частоты вращения. Для высева заданной нормы семян на 1 га подбирают необходимую рабочую длину катушек и нужное передаточное число. Передаточное число подбирают так, чтобы заданная норма высева была получена при наименьшем его значении, но при большей рабочей длине катушек. Это способствует более равномерному высеву семян. Поэтому сначала устанавливают передаточный механизм на необходимое передаточное отношение, а затем, пользуясь графиком, ориентировочно находят значение рабочей длины катушек, при которой обеспечивается высев заданного количества семян [2]. Использование электропривода для вала с катушечными высевающими аппаратами сеялки и системы электронного управления исключило бы шестерни и цепи для регулирования нормы высева. Кроме того увеличилось бы количество передаточных отношений при упрощении процедуры задания необходимой нормы высева.

Анализ последних исследований и публикаций. Рядовой посев наиболее распространен при высевах зерновых, технических и других культур. Семена высевают параллельными рядами с шириной междурядий 15 см и

заделкой на глубину до 8 см. Разновидностями этого способа является узкорядный и широкорядный посевы. Узкорядный отличается более узкими междурядьями (7,5 - 8 см) и нормой высева такой же, или на 10-15% больше, широкорядный (с междурядьями 45, 60, 70, 90 см и др.) используется для высева семян пропашных культур, которые требуют значительной площади питания и междурядной обработки. Типичным представителем сеялки для рядового посева является сеялка СЗ-3,6. В зависимости от способов посева и типа применяемых сошников она имеет несколько модификаций: зернопрессовую, зернотравяную, узкорядную, льнозерновую, анкерную, рисовую и соевую. Все модификации унифицированы на 83-99% [3]. Норма высева регулируется катушечным высевающим аппаратом, который приводится в движение механической передачей от опорно-приводного колеса сеялки [2].

Исследования, проведенные нами по замене механического привода высевающего аппарата на электропривод проведенные на селекционно-семеноводческой сеялке [4] и макете высевного аппарата базовой сеялки рядового посева дали положительные результаты.

Цель исследований. Усовершенствовать привод высевных аппаратов катушечного типа зерновой сеялки для рядового посева семян путем замены передачи от опорного колеса и механической коробки передач на электроимпульсный привод.

Результаты исследований. Для проведения исследований в условиях Крымского института агропромышленного производства макет системы электропривода высевного аппарата был установлен на сеялке СЗП-3,6. Он включал шаговый двигатель марки FL 86ST 118-420A номинальный ток – 4,24А, усилие на валу до 46 кг/см, драйвер брали униполярный марки Q2NB44 с диапазоном напряжения питания от 12 до 40В (использовали напряжение электробортовой системы трактора 12В). Драйвер позволяет делать до 200 шаговых импульсов в секунду. Он обеспечивает формирование фаз на обмотке шагового двигателя и проводить контроль тока над установленными на потенциометре значениями от 0,1 до 4А. Серийно изготавливаемый электромагнитный датчик оборотов (10 импульсов за оборот) был подсоединен к цепи механической передачи вращения на вал высевающих аппаратов. Импульсы с датчика скорости сеялки поступают на специально разработанный микропроцессорный пульт управления (МПУ), где они дополняются импульсами соответственно установленному коэффициенту передачи (КП). Значение установленного коэффициента передачи отображается на индикаторе МПУ.

В сеялке вал с катушечными высевающими аппаратами был разъединен на муфте сцепления между секциями. Секция с приводной механической системой высевных аппаратов от опорного колеса сеялки оставалась без изменений и была настроена на норму высева ярового ячменя 180 кг/га. Для исследований брали зерно ячменя Сталкер Селекционно-генетического института. Высев проводили на паровом поле для селекционных опытов после предварительной культивации 20 мая 2009 г. В связи с недостатком влаги (оптимальные сроки высева ярового ячменя в Крыму 1.02-15.03) полевая всхожесть зерна составила

46,7%. Для закладки опытов на секции сеялки оборудованной электроприводом высевного аппарата устанавливали на микропроцессорном пульте управления различные коэффициенты передачи (КП МПУ=15,20 и 25). Установленный коэффициент передачи-15 соответствовал норме высева 152 кг/га; 20-182 кг/га и 25-223 кг/га (Задаваемая плотность растений от 3,0 до 4,5 млн. шт.)

Исследования проводили на разных передачах движения трактора: 2,3, 4 и 5, что соответствовало скоростям 4,3; 7,3; 8,9 и 10,5 км/ч. Длина гона-300 м. На каждом проходе коэффициент передачи задаваемый на МПУ изменялся дважды.

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Результаты всходов ячменя, высеянного СЗП-3,6, высевающий аппарат одной секции сеялки приводился в движение электроприводом:

для КП МПУ = 15 и передачи (скорости) трактора = 2(4,3),3(7,3),4(8,9) и 5(10,5 км/час)															
Тип при-вода	Скор. трактора км/г	Зерен по номеру рядка											Зерен на м.пог.	ср.кв. откл. %	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12
Эл	4,3	24	22	23	22	21	22	24	24	23	20	23	22	270	1,19
Мх	4,3	26	28	28	28	26	27	26	28	26	28	28	25	324	1,08
Эл	7,3	23	23	25	23	26	22	25	24	22	25	23	22	283	1,32
Мх	7,3	26	25	27	28	30	27	30	28	26	27	26	25	325	1,61
Эл	8,9	20	23	19	19	24	22	23	23	21	24	18	19	255	2,09
Мх	8,9	27	24	22	27	23	27	24	22	24	25	25	23	293	1,75
Эл	10,5	21	23	23	21	24	25	24	23	22	25	20	21	272	1,60
Мх	10,5	28	29	28	29	25	29	26	28	29	26	28	28	333	1,30
для КП МПУ = 20 и передачи (скорости) трактора = 2(4,3),3(7,3),4(8,9) и 5(10,5 км/час)															
Эл	4,3	28	26	25	27	25	27	29	26	26	27	28	24	318	1,38
Мх	4,3	26	24	22	24	26	27	23	23	25	24	24	23	291	1,42
Эл	7,3	26	24	25	26	23	24	23	27	27	25	24	24	298	1,34
Мх	7,3	24	27	27	25	25	25	24	24	26	24	26	27	304	1,18
Эл	8,9	25	27	26	23	23	25	26	27	25	25	23	21	296	1,75
Мх	8,9	23	27	23	27	27	23	21	20	27	26	20	23	287	2,66
Эл	10,5	25	20	22	25	22	23	27	27	22	25	21	22	281	2,22
Мх	10,5	26	26	24	26	22	23	22	22	26	22	27	27	293	2,02
для КП МПУ = 25 и передачи (скорости) трактора = 2(4,3),3(7,3),4(8,9) и 5(10,5 км/час)															
Эл	4,3	35	33	32	36	30	36	33	37	33	33	30	35	403	2,02
Мх	4,3	27	26	25	29	24	25	27	24	23	25	29	29	313	2,18
Эл	7,3	35	31	32	34	31	32	37	37	34	31	35	32	401	2,14
Мх	7,3	28	29	23	27	23	25	25	27	29	28	28	26	318	2,02
Эл	8,9	35	31	31	34	31	30	31	33	31	32	33	33	385	1,37
Мх	8,9	28	25	27	27	24	25	25	29	27	26	27	26	316	1,44
Эл	10,5	28	31	30	31	30	29	28	28	30	30	29	32	356	1,25
Мх	10,5	24	26	23	26	26	24	25	23	27	24	26	24	298	1,28

Для анализа результатов экспериментальных посевов подсчитывали проросшие зерна на метр погонный по обеим секциям (с механическим и электроприводом высевных аппаратов) по каждому сошнику и определяли отклонение по рядку.

Анализ данных таблицы показывает, что несмотря на плохую полевую всхожесть для обеих секций с разными типами привода вала с катушечными высевающими аппаратами зависимости идентичные. Наблюдается электронное регулирование нормы высева. Полевая схожесть высеянного зерна секцией с электроприводом при заданном на КП МПУ значении 15 составила 1,5 млн. шт, при 20 -1,7 млн.шт, при 25-2,1 млн.шт.

Полученные результаты исследований подтверждают прямолинейную зависимость скорости вращения вала сеялки с катушечными высевающими аппаратами с электроприводом от скорости движения сеялки, при заданных коэффициентах передачи.

Выводы. Произведен высев ярового ячменя сеялкой для рядового посева СЗП-3,6, вал с высевающими аппаратами одной секции которой был оборудован электроприводом.

Установлено, что несмотря на плохую полевую всхожесть, для обеих секций с механическим и электроприводом высевных аппаратов зависимости по количеству всходов высеянного ярового ячменя идентичные.

Результаты исследований подтверждают электронное регулирование нормы высева зерна сеялкой оборудованной электроприводом и системой электронного управления.

При изготовлении рядовой сеялки с высевного аппарата электроприводом и системой электронного управления необходимо вал устанавливать на подшипники скольжения при исключении трения металл-металл.

Литература

1. Технические и технологические аспекты развития комбинированных сеялок/ Л.Погорилый, Л. Шустик, В. Погорилый// Техника АПК.-2003.-№2.-с.4
2. Комаристов В.Е. Сельскохозяйственные машины/В. Комаристов, Н.Дунай.-М.: Колос, 1977.-с.150-151
3. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин/ [Босой Е.С., Верняев О.В., Смирнов И.И, Султан-Шах Е.Г.] М.: Машиностроение.1978.-567с
4. Исследования и испытания системы управления катушечными высевающими аппаратами сеялки, оборудованной электроприводом/ В.П. Горобей, О.Е. Таримов, А.М. Макалиши др.//Механізація та електрифікація сільського господарства.-2007.-№9.-с.225-234

**РАСЧЕТ НЕОБХОДИМОГО КОЛИЧЕСТВА ПАРА
В ПАРОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ
ДЛЯ ВЛАГОТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ ФУРАЖНОГО ЗЕРНА**

Синицын Н.П. старший преподаватель кафедры инженерной механики,
Белинский М. студент 4 курса механического факультета ЮФ НУБиП У
«КАТУ»

В работе [1] рассмотрен принцип работы пропаривателя и решена система дифференциальных уравнений движения и тепломассообмена зерна паровоздушной смесью в его цилиндрической камере.

Для расчета количества пара в смеси, необходимого для проведения технологического процесса, запишем дифференциальное уравнение одномерного прямолинейного движения частицы в сопротивляющейся среде при малых числах Re [2]

$$\frac{dv}{d\tau} + \frac{v}{\tau'} - g = 0, \quad (1)$$

$$\text{где } \tau' = \frac{m}{6\pi\mu r_3} = \frac{a^2 \rho}{18\mu_{см}} \quad (2)$$

Решение уравнения (1) обращается в нуль при $\tau=0$ и имеет вид

$$v = v_s \left(1 - e^{-\frac{\tau}{\tau'}}\right), \quad (3)$$

$$\text{где } v_s = \tau' g \text{ – скорость витания частицы.} \quad (4)$$

Пройденный частицей путь будет равен

$$X = v_s \tau' \left(1 - e^{-\frac{\tau}{\tau'}}\right). \quad (5)$$

Приведем выражение τ' (2) к безразмерному виду [1].

$$\tau' = \frac{a_1^2}{18} \cdot \frac{\bar{a}\rho}{\mu}. \quad (6)$$

Параметр \bar{a} определяется в функции времени $\bar{\tau}$ по уравнению [1 (12)], а коэффициент динамической вязкости бинарной газовой смеси по методике [3], которая основана на учете физических и теплотехнических свойств каждого газа.

Рассмотрим изменения вязкости при изобарном нагреве насыщенной смеси водяного пара и воздуха. Для этого величину молярной концентрации пара в воздухе Z_n определим по формуле [4]

$$Z_n = \frac{D_s}{\frac{M_n}{M_e} + D_s}, \quad (7)$$

где D_s - паросодержание, определяемое по формуле $D_s = \frac{g_n}{1 - g_n}$; (8)

g_n - массовая доля пара в воздухе;

$M_n = 18$ - молекулярный вес пара;

$M_e = 29$ - молекулярный вес воздуха.

Запишем формулу (7) с учетом (8)

$$Z_n = \frac{M_e g_n}{(M_e - M_n)g_n + M_n}$$

и, с учетом численных значений молекулярных весов газов,

$$Z_n = \frac{29g_n}{11g_n + 18}.$$

Разложим знаменатель правой части в степенной ряд Маклорена и после преобразований получим

$$Z_n = 1,612 g_n, \quad (9)$$

тогда молярная доля воздуха в смеси будет

$$Z_e = 1 - 1,612 g_n. \quad (10)$$

Динамическая вязкость газов определяется по формуле Сазерленда [5]

$$\mu_z = \mu_0 \frac{T_0 + \epsilon}{T + \epsilon} \left(\frac{T}{T_0} \right)^{\frac{3}{2}}. \quad (11)$$

Упростим правую часть уравнения разложением в степенной ряд Маклорена и заменой переменной

$$T^{\frac{3}{2}} = t, \quad \mu_z = \epsilon_1 t, \quad (12)$$

где $\epsilon_1 = \frac{\mu_0}{T_0^{\frac{3}{2}}} (T_0 + \epsilon)^{\frac{1}{2}}$; $\mu_{on} = 10^{-5} \text{ Па} \cdot \text{с}$; $\epsilon_n = 961$.

Для пара воды, изменяющего вязкость в процессе нагрева в рассматриваемом интервале температур, приблизительно на порядок, используем формулу (12)

$$\mu_n = \epsilon_1 t, \quad (13)$$

а для воздуха, изменение вязкости которого в процессе нагрева мало, принимаем значение коэффициента вязкости при среднем значении рассматриваемого интервала температур $\mu_e = 20 \cdot 10^{-6} \text{ Па} \cdot \text{с}$.

Коэффициент динамической вязкости газовой смеси рассчитывается по полуэмпирической формуле Уилки для многокомпонентных газовых смесей

$$\mu_{см} = \sum_{i=1}^n \frac{z_i \mu_i}{\sum_{j=1}^n z_j \Phi_{ij}}, \quad (14)$$

где n - число компонентов смеси;

z_i и z_j - мольные доли компонентов i и j ;

μ_i и μ_j - динамическая вязкость компонентов i и j при заданной температуре T и давлении P смеси;

M_i и M_j - молекулярные веса.

Безразмерный параметр ϕ_{ij} определяется по формуле

$$\phi_{ij} = \frac{1}{\sqrt{8}} \left(1 + \frac{M_i}{M_j} \right)^{\frac{1}{2}} \left[1 + \left(\frac{\mu_i}{\mu_j} \right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{M_j}{M_i} \right)^{\frac{1}{4}} \right]^2. \quad (15)$$

Подстановка найденных параметров в уравнение (14) и обратная подстановка дают

$$\mu_{см} = 1 - 0,353 g_n + 5,80 \varepsilon_1 g_n \bar{T}^{\frac{3}{2}} T_1^{\frac{3}{2}}.$$

Выразим полученное уравнение в функции времени $\bar{\tau}$, подставив в него значения g_n [1 (15)] и \bar{T} [1 (16)],

$$\mu_{см} = 1 - 0,353 (\eta_1 + \eta_2 \bar{\tau}) + 5,8 \varepsilon_1 (\eta_1 + \eta_2 \bar{\tau}) \left(1 + \varphi_1 \bar{\tau} \right)^{\frac{3}{2}} T_1^{\frac{3}{2}}.$$

Разложим в биномиальный ряд функцию $(1 + \varphi_1 \bar{\tau})^{\frac{3}{2}} = 1 + \frac{3}{2} \varphi_1 \bar{\tau}$ и, после упрощения выражения, получим

$$\mu_{см} = \varepsilon_2 + \varepsilon_3 \bar{\tau}, \quad (16)$$

где $\varepsilon_2 = 1 - 0,353 \eta_1 + 5,8 \varepsilon_1 \eta_1 T_1^{\frac{3}{2}}$;

$$\varepsilon_3 = 8,7 \varepsilon_1 \eta_1 \varphi_1 T_1^{\frac{3}{2}} - 0,353 \eta_2 + 5,8 \varepsilon_1 \eta_2 T_1^{\frac{3}{2}}.$$

Для решения уравнения определим параметр приведенной плотности смеси $\bar{\rho}$, для чего используем уравнение состояния Клапейрона-Менделеева, которое для смеси пара и газа (воздуха) имеет вид

$$\frac{P}{\rho} = R_{см} T, \quad (17)$$

где $R_{см} = \frac{8314}{M_{см}}$ - газовая постоянная смеси, в которой масса смеси $M_{см}$

определяется из формулы $\frac{1}{M_{см}} = \frac{g_n}{M_n} + \frac{g_g}{M_g}$ или $M_{см} = M_n M_g (M_g g_n + M_n g_g)^{-1}$.

Определяя выражение g_n [1 (15)] в функции времени $\bar{\tau}$ с учетом [1 (12)] получим

$$g_n = \eta_1 + \eta_2 \bar{\tau}, \quad (18)$$

где $\eta_1 = \delta_1 + \delta_2$, $\eta_2 = 3\delta_2 \xi_1$.

Массовая доля воздуха в смеси будет равна $g_e = 1 - \eta_1 - \eta_2 \bar{\tau}$.

Определим массу смеси $M_{см}$ с учетом полученных значений g_n и g_e

$$M_{см} = M_n M_e (\eta_3 + \eta_4 \bar{\tau})^{-1},$$

где $\eta_3 = M_e \eta_1 + M_n (1 - \eta_1)$, $\eta_4 = \eta_2 (M_e - M_n)$.

После разложения функции в скобках в ряд Маклорена и приведения подобных членов получим

$$M_{см} = \eta_5 - \eta_6 \bar{\tau},$$

где $\eta_5 = \frac{M_n M_e}{\eta_3}$, $\eta_6 = \frac{M_e M_n \eta_4}{\eta_3^2}$.

Определим плотность $\bar{\rho}$ в функции времени $\bar{\tau}$ подстановкой полученных значений $M_{см}$ и \bar{T}_3 [1 (16)] из уравнения (17)

$$\bar{\rho} = \frac{P}{8314 \rho_1 T_1} \frac{\eta_5 - \eta_6 \bar{\tau}}{1 + \varphi_1 \bar{\tau}}$$

и, окончательно, после несложных преобразований

$$\bar{\rho} = \eta_7 - \eta_8 \bar{\tau}, \quad (19)$$

где $\eta_7 = \frac{P}{8314 \rho_1 T_1} \eta_5$, $\eta_8 = \frac{P}{8314 \rho_1 T_1} (\eta_5 \varphi_1 + \eta_6)$.

Используя результаты выводов [1 (12)], (19) и (16) представим (6) в функции времени $\bar{\tau}$ и, после разложения в ряд, упростим правую часть уравнения и получим

$$\tau' = K_1 + K_2 \bar{\tau}, \quad (20)$$

где $K_1 = \frac{a_1^2 \rho_1 \eta_7}{18 \varepsilon_2}$; $K_2 = \frac{a_1^2 \rho_1}{18 \varepsilon_2} (2 \xi_1 \eta_7 - \frac{\eta_7 \varepsilon_3}{\varepsilon_2} - \eta_8)$.

Тогда скорость витания зерна из уравнения (4) примет следующий вид

$$v_s = K_3 + K_4 \bar{\tau}, \quad (21)$$

где $K_3 = gK_1$; $K_4 = gK_2$.

Так как скорость витания зерна сложно рассчитать теоретически [6], используем табличные данные. В Крыму и на юге Украины наиболее часто гидротермической обработке подвергают пшеницу и ячмень, для которых скорость витания зерна в воздухе равна $v_s = 8,4 \dots 11,5$ м/с. В расчетах, учитывая увеличение плотности увлажненного зерна и меньшую вязкость паровоздушной смеси, необходимо принять большее значение параметра.

Из уравнения (21) безразмерное время $\bar{\tau}$ будет равно

$$\bar{\tau} = \frac{v_s - K_3}{K_4}. \quad (22)$$

Приведем уравнение параметра X (5) к безразмерному виду с учётом полученных выражений τ' (20) и v_s (21)

$$X = (K_5 + K_6 \bar{\tau}) \cdot \left(1 - e^{-\frac{\tau^*}{K_1} \bar{\tau}}\right), \quad (23)$$

где $K_5 = K_1 K_3$; $K_6 = K_2 K_3 + K_1 K_4$.

Введем параметр τ^* - характеристическое время конденсации одиночного зерна. Т.е. время конденсации на нем пара (без обдува) в среде насыщенной паровоздушной смеси с максимальной (задаваемой условиями задачи) температурой

$$\tau^* = \frac{a^2 - a_1^2}{\theta_n},$$

где θ_n - коэффициент конденсации при начальных параметрах частицы и максимальной температуре насыщенной паровоздушной смеси;

$X^* = \tau^* W_1$ - соответствующий путь конденсации зерна в приведенных условиях.

Запишем его в безразмерном виде

$$\tau^* = \frac{a_1^2 (\bar{a}^2 - 1)}{\theta_n} \quad (24)$$

и, применяя выражение [1 (12)], получим зависимость τ^* в функции приведенного времени $\bar{\tau}$

$$\tau^* = \frac{2\xi_1 a_1^2}{\theta_n} \bar{\tau}. \quad (25)$$

С учётом (25) уравнение для X (23) примет следующий вид

$$X = (K_5 + K_6 \bar{\tau}) \cdot \left(1 - e^{-\frac{K_7 \bar{\tau}^2}{\theta_n}}\right), \quad (26)$$

где $K_7 = \frac{2\xi_1 a_1^2}{K_1}$.

Запишем параметр пути X из уравнений приведения к безразмерному

$$\text{виду } (\bar{X} = \frac{X}{X^*})$$

$$X = \bar{X} X^* \quad (27)$$

и подставим в него выражения $X^* = \tau^* W_1$, τ^* (25) и $\bar{\tau}$ (22)

$$X = \frac{2\xi_1 a_1^2 W_1}{\theta_n} \left(\frac{v_s - K_3}{K_4}\right)^2. \quad (28)$$

Затем, приравняв правые части уравнений (26) и (28), после несложных

преобразований получим

$$\frac{K_8}{\theta_n} = 1 - e^{\frac{K_9}{\theta_n}},$$

где $K_8 = \frac{2\xi_1 a_1^2 W_1 (v_s - K_3)^2}{K_4^2 (K_5 + K_6 \frac{v_s - K_3}{K_4})}$; $K_9 = \frac{K_7 (v_s - K_3)}{K_4}$.

Используя метод подстановки $t = \frac{K_9}{\theta_n}$, разложим функцию $e^{\frac{K_9}{\theta_n}}$ в степенной ряд и, после обратной подстановки, представим его в виде

$$K_8 + K_9 = -\frac{K_9^2}{2\theta_n}.$$

Отсюда коэффициент конденсации зерна при начальных параметрах равен

$$\theta_n = -\frac{K_9^2}{2(K_8 + K_9)}. \quad (29)$$

Приравняем правые части уравнений [1 (17)] и (29)

$$\frac{8\rho D_n}{\rho_3} \ln\left(\frac{1-g_n}{1-g_{no}}\right) = -\frac{K_9^2}{2(K_8 + K_9)}$$

и определим искомый параметр - массовую долю пара g_n , в паровоздушной смеси для начального сечения трубы пропаривателя

$$g_{n1} = 1 - (1 - g_{no}) e^{\frac{\theta_n \rho_3}{8\rho D_n}}. \quad (30)$$

По результатам расчета делаем вывод о необходимости перерасчета необходимого количества массовой доли пара g_n или обосновываем его применение.

Список использованных источников

1. Синицын Н.П. Расчет параметров паровоздушной смеси при гидротермической обработке зерна. Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. Серія: технічні науки. – Луганськ: Видавництво ЛНАУ, 2007. – № 76(99). – С. 287 – 290.
2. Фукс Н.А. Механика аэрозолей. - М.: АН СССР, 1955. - 351с.
3. Берд Р., Стьюард В., Лайтфут Е. Явления переноса: Пер. с англ. - М.: Химия, 1974. – 668 с.
4. Михайловский Г.А. Термодинамические расчеты процессов парогазовых смесей. - М.: Машгиз, 1962. – 184 с.
5. Галустов В.С. Прямоточные распылительные аппараты в теплоэнергетике. - М.: Энергоатомиздат, 1989. – 240 с.
6. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин. Под

редакцией кандидата технических наук М.И. Клецкина. Т. 2, М.: Машиностроение, 1967. - 830 с.

УДК 633.822

ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ДЛЯ ПОСАДКИ САЖЕНЦЕВ И РАССАДЫ

Бабицкий Л.Ф. – д.т.н., профессор ЮФ НУБиП Украины «КАТУ»;
Голосов Л.И. – зав. лабораторией ИЭЛР;
Древятников И.М. - к.т.н., ЮФ НУБиП Украины «КАТУ»;
Тарасенко В.И. – к.т.н., ЮФ НУБиП Украины «КАТУ».

Посадка саженцев и рассады эфиромасличных, лекарственных и овощных культур производится серийными рассадопосадочными машинами с лучевыми рассадодержателями [1].

Для посадки саженцев лаванды используют специальную четырехрядную навесную лавандопосадочную машину ЛПМ-4 (рис. 1). Эта машина агрегируется с трактором ДТ-75 М, снабженным ходоуменьшителем с диапазоном скоростей от 0.53 до 1 км/ч, и производит посадку саженцев с одновременным поливом [2].

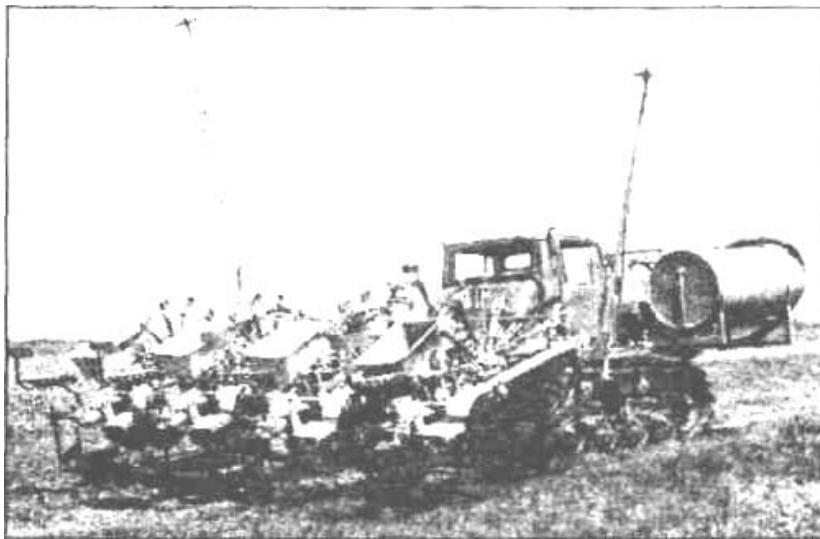


Рис. 1 –Лавандопосадочная машина ЛПМ-4

Технологический процесс выполняется следующим образом. При движении машины саженцы, уложенные в захват сажальщиками, направляются в борозды, образованные сошниками. Одновременно с этим осуществляется полив саженцев,

затем они присыпаются землей и прикатываются, окучиваются, а поверхность почвы выравнивается. Обслуживают агрегат тракторист и четыре сажальщика.

Рассаду мяты и овощных культур высаживают серийной рассадопосадочной машиной СКН-6А.

Недостатком существующих конструкций посадочных аппаратов рассадопосадочной машины СКН-6А и лавандопосадочной машины ЛПМ-4 является то, что при пропуске саженцев в процессе их закладки в рассадодержатели шаг посадки увеличивается в два раза, что вынуждает использовать при посадке дополнительно несколько рабочих для подсадки пропущенной рассады. Кроме этого при закладке рассады сажальщицы находятся в повышенном напряжении из-за ожидания момента закладки рассады в захваты лучевых рассадодержателей, что приводит к дополнительной усталости операторов.

Вышеуказанных недостатков лишен двухдисковый посадочный аппарат, принятый за основу разрабатываемых рабочих органов для посадки рассады. Рабочие органы включают однорядную экспериментальную установку, навешиваемую на трактор Т-25А. Установка состоит из рамы, двух опорно-приводных колес, навесного устройства, посадочной секции и привода посадочного аппарата. Посадочная секция предназначена для нарезки борозд, транспортировки в них саженцев, заделки и уплотнения почвы вокруг них. Секция шарнирно навешивается на основную раму с опорно-приводными колесами и снабжена тягой, при помощи которой секция поддерживается в транспортном положении (рис. 2).

Посадочная секция состоит из рамки, изготовленной из угловых профилей, двухдискового посадочного аппарата, сошника анкерного типа, двух прикатывающих катков, ящика для саженцев и сиденья для оператора.

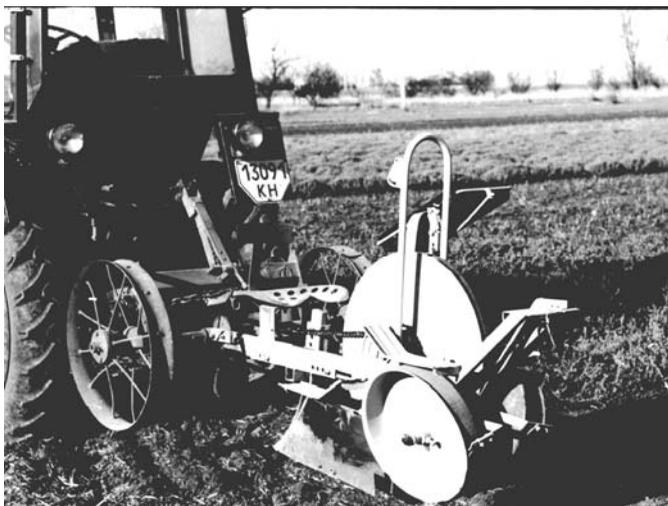


Рис. 2 – Рабочие органы для посадки рассады

Посадочный аппарат состоит из двух дисков. Один из них выполнен жестким (из листовой стали толщиной 4 мм). Он является приводным, так как имеет на ступице звездочку, получающую вращение при помощи цепной передачи от вала опорных колес. Диск вращается на оси, закрепленной в пазах рамки. Второй диск выполнен гибким из многослойной резиноканевой ленты толщиной 9 мм. Гибкий диск закреплен на одной оси вращения с жестким диском. Диаметры дисков составляют 700 мм. От места закладки саженцев между дисками до места их освобождения в борозде гибкий диск прижимается к жесткому при помощи подпружиненных роликов. От места освобождения саженцев в борозде до места их закладки между дисками гибкий диск отводится от жесткого при помощи роликов, установленных на специальных кронштейнах. Закладка саженцев или рассады осуществляется в зазор между вращающимися дисками.

Сошник анкерного типа может перемещаться по высоте для обеспечения заданной глубины борозды и крепится с помощью кронштейнов и болтов к рамке посадочной секции.

Прикатывающие катки диаметром 450 мм и шириной обода 90 мм установлены на осях, которые через кронштейны и клемовые зажимы соединены с рамкой посадочной секции. Прикатывающие катки имеют бесступенчатую регулировку по ширине, высоте и углу установки. Регулировка катков по ширине обеспечивается смещением их на осях вращения, а по высоте и углу установки – при помощи клемового соединения.

Процесс посадки саженцев или рассады осуществляется следующим образом. При движении агрегата сошник нарезает борозду, оператор берет саженцы из ящика и вкладывает их в щель между вращающимися дисками так, чтобы корни саженцев выступали над дисками на величину, равную глубине посадки. При вращении дисков они смыкаются в зоне закладки рассады, зажимая саженцы, и переносят их в борозды, где диски размыкаются и освобождают саженцы. Корневища саженцев при этом удерживаются осыпающейся от борозды почвой. Прикатывающие катки окончательно заделывают борозду и уплотняют почву вокруг корневищ высаженных саженцев.

Были проведены исследования на посадке саженцев лаванды, а также рассады мяты. Исследования проводились на скорости 1,1 км/ч, (минимальной скорости трактора Т-25А). На этой скорости технологический процесс посадки выполнялся устойчиво. Густота посадки саженцев лаванды колебалась в пределах 2,3-3,5 шт. на погонный метр, густота посадки рассады мяты была 5,5-6,3 шт. на погонный метр. Глубина заделки саженцев лаванды была 10-16 см, рассады мяты 6-9 см, что соответствует агротехническим требованиям на возделывание данных культур. Травмирование саженцев лаванды и рассады мяты посадочным аппаратом составило менее 3%. Производительность однорядной установки на посадке саженцев лаванды при ширине междурядий 1 м составила 0,13 га/ч, на посадке рассады мяты (при ширине междурядий 0,7 м) 0,090 га/ч. Затраты труда при этом на посадке саженцев лаванды были 15,4 чел. ч./га, на посадке рассады мяты 22,2 чел. ч./га. Качество заделки корневой части саженцев лаванды и рассады мяты было удовлетворительным. Приживаемость

высаженных саженцев лаванды и рассады мяты составила 95-97%, что соответствует агротехническим требованиям.

Выводы:

1. Разработана однорядная сажалка с двухдисковым посадочным аппаратом непрерывного действия и сошником анкерного типа.

2. Проведенные исследования разработанных рабочих органов на посадке саженцев лаванды и рассады мяты показали, что технологический процесс посадки выполняется устойчиво, а качественные показатели качества посадки удовлетворяют агротехническим требованиям.

Список литературы:

1. Карпенко А.Н. Сельскохозяйственные машины. / А.Н. Карпенко, В.М. Халанский. – М.: Колос, 1983. – 495 с.

2. Назаренко Л.Г. Эфиромасличные, пряно-ароматические и лекарственные растения. / Л.Г. Назаренко, Л.А. Бугаенко. – Симферополь: «Таврия», 2003. – 202 с.

УДК 664. 8. 022.1

**ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ КІСТОЧОК ПІСЛЯ
ЗІТКНЕННЯ З БИЛАМИ**

Гаврилов О. В., к. т. н., доцент кафедри технологічного обладнання переробних підприємств та комп'ютерних систем управління ЮФ НУБіП У «КАТУ»

Вступ. У консервному виробництві фрукти персика використовують для виробництва соків з м'якоттю, нектарів, повидла, пюреподібних продуктів для дитячого харчування. Технологія виробництва таких продуктів передбачає подрібнення фруктів, теплову обробку нагріванням до температури від 80 °С до 100 °С і протирання. Під час перероблення плоди та кісточка піддаються механічній дії ножів дробарки, скребачок та шнеків апаратів для теплової обробки, бил протиральної машини. Відокремлені кісточка висушують і використовують як вторинну сировину для виробництва активованого вугілля, для вилучення олії з ядер кісточок та як паливо. Основною вимогою до технологічних операцій первинної переробки персикових фруктів є збереження цілісності кісточок, якісне відділення м'якоті від кісточок.

У зв'язку із цим актуальною науковою проблемою є обґрунтування режимів роботи дробарок, протиральних машин та іншого обладнання, при яких зберігаються кісточка персика.

Цю проблему досліджували вітчизняні вчені Штейнберг Р. В., Гладушняк О. К., Гуртовой М. В., та інші вчені.

Штейнберг Р. В. ставив кісточку на ковадло й ударяв її молотком. У результаті такого випробування шкаралупа кісточка залишалася цілою або

руйнувалася. Кінетична енергія молотка, при якій починалося руйнування шкарлупи, використовувалася як міра міцності кісточки. За даними [1], енергія руйнування кісточка персика становить 0,234 Дж.

Гуртовий М. В. розглядав поведінку фруктових кісточок у процесі протирання [2, 3]. Технологічні машини для перероблення кісточкових плодів описано в роботах [4-5].

Між тим прямих експериментальних досліджень процесу удару персикової кісточка, що вільно рухається в просторі, об жорстке било в літературі немає.

У цій роботі наводяться результати експериментального дослідження стану шкарлупи персикової кісточка після її удару об било.

Мета роботи – виявити характер руйнування шкарлупи та умови, за яких кісточка зберігаються.

Експериментальне дослідження. Дослідження проводили на експериментальній установці, яка має чотири плоских била 2, що обертаються на валу (рис. 1), та пастку 3. Біла виконані у вигляді плоских сталевих пластин товщиною 3 мм, їх маса в багато разів перевершує масу окремої кісточка. Установку оснащено пристроєм регулювання частоти обертання бил та тахометром (на рис. 1 не показано). Кісточка 1 кидали на біла з висоти 200...300 мм. При цьому забезпечували рівно вірогідну орієнтацію кісточка в просторі. Після однократного зіткнення з билем кісточка або частинки 4, які утворюються в результаті удару, залітали в пастку 3.

Таким чином, установка дозволяє дослідити однократний удар фруктової кісточка билем. При цьому кісточка перед ударом рухається вільно. У залежності від орієнтації кісточка в просторі відносно била в момент удару, кісточка може зустрітися з плоскою поверхнею била, або з його кромкою. Такі умови досить точно імітують процес зіткнення кісточка з робочими органами відомих дробарок та протиральних машин.

У досліджах використовували сушені персикові кісточка. Перед випробуваннями кісточка замочували у воді не менше, ніж 24 години. Завдяки цьому результати дослідження імітують вологі кісточка, які вилучають із фруктів під час промислової переробки. Відзначимо, що швидкість падіння кісточка на біла не перевершувала 0,3 м/с, що в багато разів менше за колову швидкість бил. Тому при обробці експериментальних даних нехтували

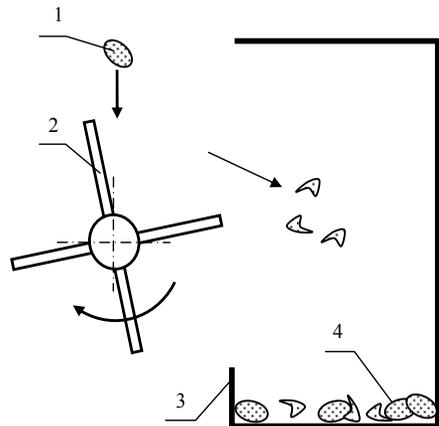


Рис. 1. Схема експериментальної установки

1 – кісточка до удару; 2 – біла, що обертаються; 3 – пастка для продуктів зіткнення; 4 – продукти зіткнення.

швидкістю падіння кісточок і припускали, що швидкість кісточки перед зіткненням з билом дорівнює коловій швидкості бил.

Досліди проводили за планом двофакторного експерименту. Варійованими параметрами була колова швидкість бил та температура кісточок. Колова швидкість робочих кромек бил у дослідах становила 4,76; 7,62; 10,48; 13,34; 16,20; 19,06; 21,92; 24,78; 27,64 м/с. Температура кісточок становила 20 °С та 100 °С. Випробуванням піддавали по 50 кісточок, при цьому маса кісточок, які піддавали випробуванням у кожній повторності становила від 150 г до 180 г. Кожний дослід повторювали два рази.

Аналіз продукту зіткнення персикових кісточок з билами показав, що частинки можна розділити на чотири фракції.

До першої фракції відносили цілі непошкоджені кісточки, які не отримали жодних слідів від зіткнення з билами.

Друга фракція містить кісточки, у яких на шкаралупі спостерігається пошкодження у вигляді відокремленого невеликого шматочка шкаралупи або подряпини. При цьому ядро кісточки залишається захищеним від доступу зовні й крізь пошкодження його неможливо побачити. Відзначимо, що найчастіше зустрічається відокремлення шматочка шкаралупи від бокової бороздки.

Третя фракція представлена фрагментами зруйнованих кісточок. Ці фрагменти мають сумірні із цілими кісточками розміри і являють собою уламки шкаралупи та ядра кісточок.

Остання фракція являє собою дрібні частинки розміром від 0,5 мм до 4 мм, які далі будемо називати дрібниціями.

Частинки, отримані після випробування кісточок, розбирали вручну на фракції, зважували на технічних терезах з точністю до 0,1 г. За отриманими даними розраховували масову частку кожної фракції в продуктах випробування.

Дані про масові частки окремих часток піддавали дисперсійному аналізу. За результатами аналізу виявлено, що вплив температури та взаємодії температури і швидкості на частку досліджених фракцій незначний. На цій підставі результати вимірювань при двох температурах було об'єднано й піддано однофакторному регресійному аналізу.

Результати цього аналізу наведено в таблиці 1.

Таблиця 1.

Результати регресійного аналізу експериментальних даних про масову частку фракцій після випробувань персикових кісточок %.

Фракція	Рівняння регресії	Діапазон швидкості била (м/с) у якому придатне рівняння регресії	Коефіцієнт кореляції	Похибки розрахунку за рівнянням регресії, %, не більше
Пошкоджені кісточки	$y_1 = 0,26 v^{1,57} \%$	від 0 до 30 м/с	0,963	4
Фрагменти зруйнованих кісточок	$y_2 = 0,79 v - 14,0 \%$	від 17,7 м/с до 30 м/с	0,907	3
Дрібниці	$y_3 = 0,043 v - 0,37 \%$	від 8,6 м/с до 30 м/с	0,810	0,2

Експериментальні дані та графіки рівнянь регресії наведено на рис. 2.

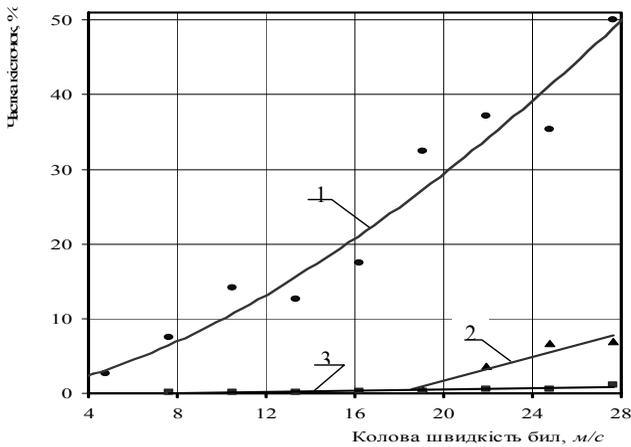


Рис. 2 – Залежність частки фракцій від колової швидкості била
1 – пошкоджені кісточкі; 2 – фрагменти зруйнованих кісточок; 3 – дрібниці.

Обговорення результатів. Новим результатом дослідження є виявлення такого пошкодження шкаралупи персикових кісточок, при якому ядра залишаються захищеними від зовнішнього впливу. Пошкоджені кісточкі мають подряпини, спостерігається виколупування невеликих фрагментів шкаралупи. Це явище спостерігається у всьому дослідженому діапазоні швидкостей била, масова частка пошкоджених кісточок зростає від 4% до 50%. Залежність частки пошкоджених кісточок від швидкості била можна апроксимувати до $v = 0$.

Другим новим результатом є виявлення фракції дрібних частинок шкаралупи. Частка дрібниць за експериментальними даними не перевершує 1% від маси підданих випробуванням кісточок. Результати дослідження, лінійний характер залежності частки дрібниць від швидкості била дозволяє стверджувати, що існує гранична швидкість 8,6 м/с, нижче якої виколупування частинок шкаралупи персикових кісточок не спостерігається. Міцність дрібних частинок шкаралупи персикової кісточкі, які утворюються при зіткненні з билем, наближається до міцності деревини, а їх розміри порівнянні з розмірами отворів протиральної машини. Ось чому такі частинки здатні закупорювати отвори ситового полотна протиральної машини.

Руйнування шкаралупи, при якому оголюється ядро, спостерігається, коли колова швидкість била перевершує 17,7 м/с. Відзначимо, що при меншій швидкості била жодної зруйнованої кісточкі не виявлено, а при більшій швидкості залежність частки зруйнованих фрагментів від швидкості має лінійний характер. Таким чином, можна стверджувати, що існує гранична величина швидкості била, нижче якої персикові кісточкі не руйнуються.

Відзначимо, що умови зіткнення кісточок з робочими органами конкретних технологічних машин відрізняються від умов описаного експерименту. Так у дробарку поступають цілі плоди, у яких кісточки захищено шаром м'якоті. На вході в протиральну машину кісточка знаходиться в рідкому середовищі підготовленого до протирання напівфабрикату. Існують також інші механізми руйнування кісточок, зокрема, защемлення кісточки між ножами. Ось чому наукове обґрунтування режиму експлуатації обладнання для переробки кісточкових культур далеке від завершення і потребує нових досліджень.

Незважаючи на такі заперечення ми вважаємо, що наведені дослідження дозволяють у першому наближенні оцінювати припустиму колову швидкість технологічних машин для перероблення персика та кісточок. При цьому слід виходити з вимог до стану шкаралупи кісточок.

Висновки.

1. Описано явище, яке полягає в пошкодженні шкаралупи персикової кісточці в результаті зіткнення з жорстким билом. При цьому ядро залишається захищеним шкаралупою. Пошкодження відбуваються в усьому дослідженому діапазоні швидкостей біла. Дрібні частинки шкаралупи спостерігаються в продуктах зіткнення при швидкості бил, більшій за 8,6 м/с.

2. Руйнування шкаралупи персикових кісточок з оголенням ядер починається зі швидкості 17,7 м/с.

3. Проведені дослідження дозволяють обґрунтувати швидкість робочих органів технологічних машин, при якій можна уникнути виколупування частинок шкаралупи або зберегти цілісність кісточок.

4. Наукове обґрунтування режимів експлуатації дробарок для кісточкових культур потребує урахування м'якоті на кісточках та подальшого дослідження умов защемлення кісточок ножами.

Список літератури.

1. Штейнберг Р. В. Исследование процессов производства консервов детского питания и совершенствование оборудования для их изготовления: 05.18.12. Дис... канд. техн. наук. – Одесса, 1972. – 214 с.

2. Гуртовой Н. В. Анализ поведения плодовых косточек в процессе протирания // 56 научн. конф.: Тез. докл. – Одесса: ОГАПТ. – 1996. – С. 125.

3. Гуртовой Н. В. Научные основы ресурсосохраняющего разделения овошефруктовой суспензии на перфорированной поверхности: 05.18.12. – Дис... докт. техн. наук. – Одесса, 2002. – 313с.

4. Гладушняк А. К. Повышение качества растительных консервированных продуктов для детского питания. Обзорная информация ЦНИИТЭИпищепром. – М.: 1978. – 31 с.

5. Гуртовой М. В., Гладушняк О. К. Удосконалення машини для протирання кісточкових плодів // Харчова і переробна пром-сть. – 1992. – № 8. – С. 25.

МЕТОД ЛИКВИДАЦИИ ОЧАГА САМОВОЗГОРАНИЯ В ХРАНИЛИЩЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

Муравьев С.Д., кандидат технических наук, главный инженер проектов
ЗАО «Специнжнадка АСУ»

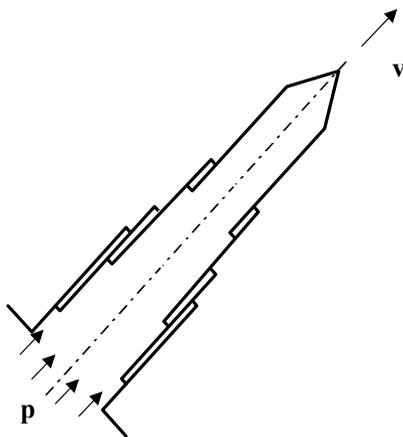
Троян А.Л., ГУ МЧС Украины в АР Крым

Практически единственным способом ликвидации аварийной ситуации, вызванной самовозгоранием растительного сырья (РС) в хранилище, является его выгрузка [1].

При такой аварии, согласно требованиям нормативных документов, необходимо подавить очаг термической активности непосредственно в хранилище, что может быть достигнуто путем локального охлаждения первого. Для этой цели возможно применения диоксида углерода в твердом состоянии, жидком или в виде многофазной среды. Обладая рядом преимуществ (снижение, а затем устранение температурного воздействия и генерации горючих и взрывоопасных газов), метод не находит практического применения по причине отсутствия технических средств доставки охлаждающего состава к очагу и соответственно научно-методических разработок по их созданию.

Разрешить указанную техническую проблему можно используя динамические системы, работающие на принципе последовательного превращения энергии рабочего вещества (газ под давлением) в кинетическую энергию быстролетящего тела, а последней - в энергию внедрения в сыпучий массив.

Рис. 1 - Схема телескопического устройства



Оснащенное в головной части термодатчиком, устройство позволяет вести контроль температуры по линии внедрения при его возврате в исходное

положение, а будучи подключенным в хвостовой части к источнику охлаждающей среды, оно является магистралью для ее подачи.

Приведенная конструкция достаточно эффективна при прокладке магистрали со стороны свободной поверхности хранимого продукта. Однако, при прокладке магистрали через стенку хранилища (цельнометаллический бункер, например), при пробивке последней телескопические элементы системы испытывают воздействие остродинамической нагрузки, приводящей к потере их несущей способности.

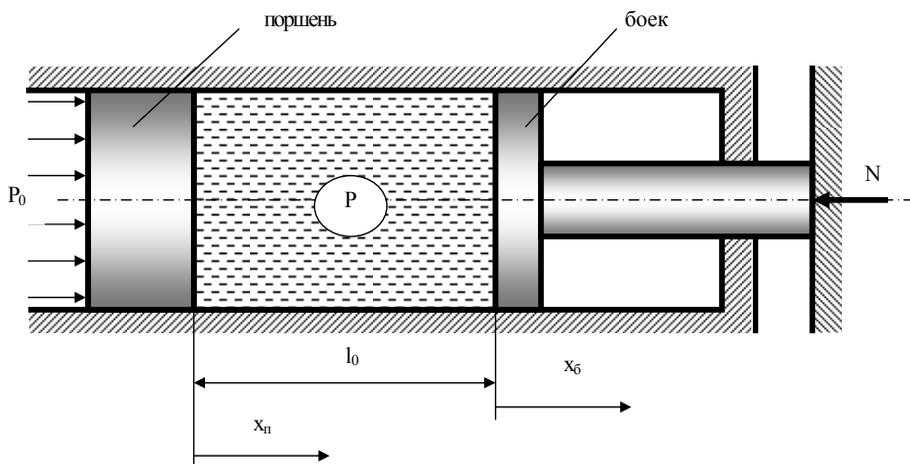


Рис. 3 - Принципиальная схема насадка

Известно, что увеличение размера отверстия меньшего диаметра требует значительно меньших усилий, чем пробивка отверстия окончательного размера. Следовательно, оснатив головной элемент конструкции специальным насадком (рис. 3), обеспечивающем предварительную пробивку в стенке (преграде) отверстия без нагружения телескопических элементов, можно снизить усилия на них на заключительном этапе, а используя явление гидродинамической мультипликации давления, максимально приблизить потребный и располагаемый импульсы нагрузки [3].

Динамическое устройство должно обеспечивать, с одной стороны, пробивку стенки хранилища и прокладку магистрали в РС, а с другой - возможность подачи через нее охлаждающего состава. Причем желательно, для уменьшения неоправданных потерь, исключить истечение рабочего тела во время разгона системы, т.е. до встречи с преградой. Удовлетворить указанным требованиям можно, конструктивно выполнив головной насадок устройства как представлено на рис. 4.

Через осевое отверстие головного элемента 1 проходит меньшая ступень бойка 2, сопряженной боковой поверхностью большей ступени с внутренней поверхностью головного элемента 1. С целью уменьшения пробивающего стенку хранилища 3 усилия, концевую часть меньшей ступени целесообразно выполнить конической. Величина выхода меньшей ступени бойка за пределы головного

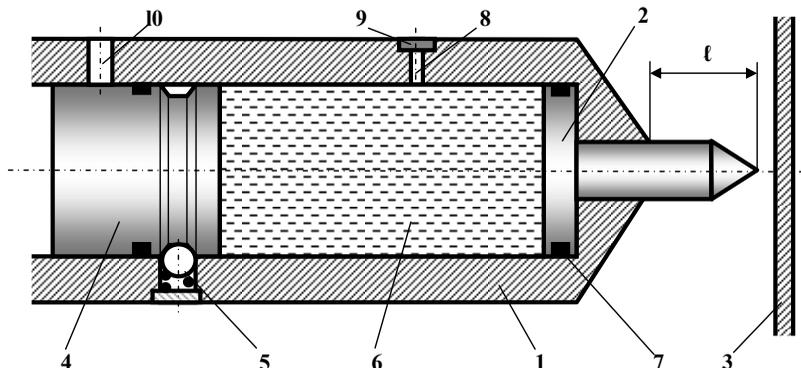


Рис. 4 - Конструктивная схема устройства

- 1 - головной элемент, 2 - боек, 3 - стенка хранилища (преграда), 4 - поршень, 5 - легкоснимаемая связь (фиксатор), 6 - жидкость, 7 - уплотнительные кольца, 8 - дренажное отверстие, 9 - пробка, 10 - система выхлопных отверстий

элемента l должна удовлетворять выражению:

$$l \geq V_0 / t ,$$

где V_0 - скорость соударения головного элемента (бойка 2) с преградой 3;

t - время пробивки бойком отверстия в стенке хранилища,

что позволит осуществить пробивку бойком отверстия до достижения стенки хранилища головным элементом.

Поршень 4, сопряженный боковой поверхностью с внутренней поверхностью головного элемента 1, установлен на легкоснимаемой связи 5, например, на шариковом замке. Назначение легкоснимаемой связи 5 - сохранять взаимное расположение поршня 4 и головного элемента 1 в исходном положении и существенно не препятствовать их относительному перемещению при пробивке.

Полость, образованная бойком 2, поршнем 4 и внутренней поверхностью головного элемента 1 (гидравлическая камера), заполнена жидкостью 6, например, водой. Для предотвращения вытекания жидкости 6, гидравлическая камера может быть уплотнена манжетами 7.

В стенке головного элемента 1 выполнено радиальное отверстие 8, заглушенное снаружи пробкой 9, и система выхлопных отверстий 10, перекрываемых в исходном положении боковой поверхностью поршня 4.

При соударении бойка 2 со стенкой 3 давление в гидравлической камере стремительно возрастает, и боек внедряется в стенку хранилища. Под

действием гидродинамического давления выбивается пробка 9, и начинается истечение жидкости через отверстие 8. Однако потери жидкости вследствие ее истечения невелики (за время пробивки) из-за явления самопроизвольного запираания зазоров при гидравлическом ударе.

Скорость движения головного элемента 1 остается практически неизменной, и отверстие 9 приближается к заднему торцу бойка 2. Для того чтобы отверстие 8 было открыто, необходимо, чтобы расстояние от заднего торца бойка 2 до дренажного отверстия 8 было не менее величины выхода меньшей ступени бойка за пределы головного элемента ℓ . Расстояние от переднего торца поршня 4 до выхлопных отверстий 10 также должно быть не менее величины ℓ для исключения возможности вскрытия гидравлической камеры через отверстия 10.

Достигнув стенки хранилища 3, головной элемент расширяет предварительно пробитое бойком 2 отверстие и проходит через стенку. Продолжается истечение из гидравлической камеры жидкости 6, и поршень 4 приближается к отверстию 8. К моменту подхода переднего торца поршня 4 к отверстию 8 выхлопные отверстия 10 должны быть открыты для выхода охлаждающего состава, поэтому расстояние от дренажного отверстия 8 до выхлопных - 10 должно быть не менее осевого размера поршня 4.

На цилиндрической поверхности меньшей ступени бойка 2, в головной ее части целесообразно выполнить выступающие режущие кромки, которые, надсекая стенку 3, создают в ней концентраторы напряжений и этим снижают усилие на головной элемент.

Применяя трубчатые магистрали, следует иметь ввиду ограничение через них максимального расхода диоксида углерода для избежания стремительного прироста давления при резком переходе CO_2 из жидкой фазы в газообразную.

Таким образом, на сегодняшний день преодолены технические трудности, препятствующие реализации метода подавления очага термической активности путем его охлаждения.

Список литературы

1. Елизаров В., Альбоций В., Муравьев С. К вопросу о ликвидации аварийных ситуаций в силосах и бункерах // Пожежна безпека (Бюлетень пожежної безпеки). - № 2 (29). - К.: ГДПО МВС України, 2001. - С. 8-10.

2. Декларац. Пат. 35106 А Україна, МКВ⁶ А 62 С 31/22. Динамічний привід пристрою для гасіння пожежі / Альбоций В.М., Єлізаров В.В., Муравйов С.Д. (Україна); НДВ № 5 - № 990084620; Заявл. 12.08.99; Опубл. 15.03.2001, Бюл. № 2.

3. Декларац. Пат. Україна, МПК⁷ А62С31/22. Пристрій для гасіння пожежі за перепоною / Сидоренко А.Т., Вінокуров Г.С., Олевський О.М., Муравйов С.Д. (Україна); ЗАО "Спецізналадка АСУ" - № 2002054029; Заявл. 16.05.2002; Опубл., Бюл. № (реш. о выдаче пат. от 27.09.02).

ОДЕРЖАННЯ МОДИФІКОВАНОЇ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ

Чумак О.П. , к.т.н. наук, професор кафедри технології жирів НТУ «ХП»
Глушко Г.І., к.с.г.н., доцент кафедри технології та обладнання
виробництва жирів і ефірних олій ПФ НУБіПУ «КАТУ»

В харчовій промисловості широко використовують поверхнево-активні речовини (ПАР). Більшість з них – похідні ацилгліцеринів. В Україні як емульгатори у виробництві маргарину, вживають моноацилгліцерини або їх суміші з іншими ПАР.

Всі ці продукти імпортуються і коштують досить дорого. В той же час моноацилгліцерини є похідними часткового гідролізу жирів і цю проблему можна вирішити шляхом модифікування жирів (рослинних олій), що використовуються для виготовлення маргарину.

В теперішній час, коли ензимологія досягла великого успіху на основі фундаментальних досліджень цієї науки в ряді країн, в тому числі в Україні, повернення до ензиматичного методу гідролізу за допомогою ліпаз із мікроорганізмів є цілком виправданим.

Серед задач, які можуть бути вирішені біотехнологією жирів виділяється дві групи: модифікація жирів (гідроліз, синтез, трансетерифікація) і вилучення олії з рослинної сировини. Перша група задач вирішується за допомогою ферментів ліпаз, які можуть використовуватись як для розщеплення, так і для синтезу ліпідів. Друга – потребує залучення широкого арсеналу гідролітичних ферментів для впливу на структуру, яка маскує олію в рослинній сировині.

В процесах модифікації жирів та вилучення олій з рослинної сировини використовують ферменти, які належать до класу гідролаз. Гідролази каталізують процеси розщеплення полімерних субстратів з приєднанням води. В певних умовах гідролази каталізують і реакції – синтез полімерів з видаленням води, а також виявляють трансферазну дію. Характер протікання реакції (переважно гідролізу, синтезу або трансферазної дії) залежить від концентрації полімерного субстрату, продуктів його гідролізу і води, а також фізико-хімічних умов.

В харчовій біотехнології використовують переважно гідролази мікробного походження. Мікроорганізми синтезують ферменти з різною специфічністю та фізико-хімічними характеристиками, що дозволяє вибрати фермент для конкретного технологічного процесу [1,2].

Ліпази також широко розповсюджені в рослинах, головним чином в насінні. Найбільш сильнодіючі препарати були одержані з насіння рицини (*Ricinus communis*), чистотілу (*Chelidonium majus*) та льнянки (*Linaria reticulata*).

В науковій роботі досліджено природний фермент, видобутий з насіння рицини.

Відомо декілька способів одержання ферменту з насіння рицини. Одержують і використовують жмих (після обрушення оболонки і пресування насіння), або до жмих додають семикратну кількість води, одержану масу центрифугують, верхній шар «вершки» використовують для гідролізу, іноді «вершки» зброджують. Для дослідів використовували фермент у вигляді зброджених «вершків».

Було визначено активність одержаної ліпази за методикою ВНІЖ [3]. Вона дорівнює – 0,187 мкмоль $C_{18:1}$ /мг·хв.

Для проведення процесу гідролізу вихідну соняшникову олію попередньо підготували. Процес підготовки включав такі стадії: гідратацію, лужну нейтралізацію, промивку, сушку. Очищена соняшникова олія мала такі показники: кислотне число – 0,40 мк КОН/г, волога – відсутня, якісна проба на наявність мила – відсутня.

Одночасно досліджувався вплив різних факторів на процес гідролізу соняшникової олії, а саме: температури, часу реакції, кількості води. Результати впливу цих факторів наведено в таблиці 1 та в таблиці 2.

Таблиця 1

Вплив температури та часу реакції на процес гідролізу соняшникової олії

Показники	Температура, °С				Час реакції, год при температурі 25-30°С		
	20	25-30	30-35	40-45	6	24	48
Кислотне число, мгКОН/г	130,5	146,5	145,5	147,0	146,5	159,1	173,3
Вміст жирних кислот, % мас.	65,0	73,0	72,7	73,0	73,0	78,0	86,6

Таблиця 2

Вплив кількості води на процес гідролізу соняшникової олії

Показники	Кількість води, % мас. при температурі 25-30°С та тривалості реакції 24 години			
	30	40	50	70
Кислотне число, мгКОН/г	159,1	150,6	177,9	180,9
Вміст жирних кислот, % мас.	79,5	75,3	89,0	90,5

Як свідчать дані таблиць 1 і 2, найбільш вдале розщеплення відбувається при температурі 25-30 °С впродовж 48 годин при вмісті води – 50 % мас.

Сам же процес модифікування полягає у проведенні часткового гідролізу соняшникової олії в м'яких умовах за допомогою ферменту з насіння ріцини і подальшому звільненні цих жирів від жирних кислот.

Дані про накопичення в суміші жирних кислот і моноацилгліцеринів наведено в таблиці 3. Моноацилгліцерини визначали за методом періодатного окислення, розробленого ВНІЖ [4].

Таблиця 3

Характеристика зміни складу соняшникової олії впродовж гідролізу

Час гідролізу, хв	Кислотне число, мгКОН/г	Вміст жирних кислот, % мас.	М _{ж.к.} 280 моль/л	Вміст моно-ацилгліцеринів, % мас	М _{МАГ} 280 моль/л
0	5,1	2,55	0,08	1,39	0,03
30	10,7	5,35	0,17	1,38	0,03
60	15,4	7,70	0,25	1,76	0,04
90	19,4	9,70	0,32	1,79	0,04
140	31,9	15,95	0,52	4,01	0,13
Доба	75,3	37,45	1,23	5,76	0,15

Як свідчать дані таблиці 3, вміст моноацилгліцеринів в суміші накопичується з початку реакції гідролізу дуже повільно, через дві години вміст моноацилгліцеринів збільшується, а через добу підвищується майже в 5 разів, що свідчить про істотне збільшення швидкості гідролізу.

Таким чином, процес гідролізу, певно доцільно, припинити за 2 – 2,5 години. В цьому разі вміст жирних кислот в суміші становить близько 15 % мас., а моноацилгліцеринів біля 4 % мас., що дозволяє використовувати модифіковану таким чином соняшкову олію (після звільнення її від жирних кислот) у складі маргарину та інших харчових продуктів.

В роботі також було оцінено стабілізуючу спроможність та ефективність антирозбризкуючої дії модифікованої соняшникової олії у порівнянні з традиційним емульгатором МГД, що зазвичай використовується для виготовлення маргарину. Результати оцінки наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

Фізико-хімічні властивості модифікованої соняшникової олії

Властивості	Емульгатор МГД	Модифікована олія
Стабілізуюча спроможність	Відсутність видимих часток вологи в наслідок механічної дії на тверду емульсію впродовж 3 хвилин при кімнатній температурі	
Коефіцієнт розбризкування, %	7,6	6,5

В результаті виконаної роботи можна зробити висновки:

- розроблено методики застосування природного ферменту з насіння рицини;
- досліджено кінетику ферментативного гідролізу соняшникової олії; встановлено закономірність накопичення в системі жирних кислот та моноацилгліцеринів;
- розроблено методику одержання модифікованої соняшникової олії шляхом часткового її гідролізу; показано, що кількість моноацилгліцеринів збільшується після 2-х годин протікання гідролізу. Модифіковану таким чином олію (після звільнення від жирних кислот) можна використовувати у складі маргарину та інших харчових продуктів;
- вивчено фізико-хімічні властивості модифікованої соняшникової олії.

Список літератури:

1. Lipase-Catalyzed Hydrolysis of palm oil. H.T.Khor, N.H.Tan and C.L.Chua //J.A.O.C.S.- 1986, №4, 538-540.
2. Hydrolysis of soybean oil by a Combined lipase system. Y.K.Park, G.M.Pastore, M.M.de Almelda // J.A.O.C.S.- 1988, №2, 252-254.
3. Изучение гидролитических ферментов масличных семян. Сообщение 1. Разработка метода определения активности липазы и установление некоторых закономерностей действия липазы. /В.Н. Григорьева, А.Н. Миронова, Л.Н. Петрова //Труды ВНИИЖ, т. XXXIII.-1977.- с.3-8.
4. Определение моноацилглицеринов в продуктах гидролиза масла методом периодатного окисления. // Труды ВНИИЖ, т. XXI.-1961.- с.243.

УДК 663.252.31;663.125

ТЕХНОЛОГИЯ КАГОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДРОЖЖЕЙ ШИЗОСАХАРОМИЦЕТОВ

Бабакина Э.Л., к.т.н. ЮФ «Крымский агротехнологический университет» НУБ и ПУ, г. Симферополь

Толстенко Д.П., к.т.н. Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, г. Симферополь

Кишковская С.А., д.т.н. Национальный институт винограда и вина «Магарач»

Толстенко Н.В., к.т.н. РУ Департамента САТ ГНА Украины в АРК, г. Симферополь

По данным СМИ на сегодняшний день в потребительской корзине украинцев десертные и крепленые вина занимают значительную долю (порядка 40-50 %, из них марочных – около 2 %), при этом лидирует сегмент таких вин как «Кагор», «Бастардо», «Мускат» – около 48 %, а также красные столовые вина – 35 %. На первой позиции упоминается «Кагор», пользующийся спросом не только во время церковных праздников, но и в течение всего года. Поэтому

вопрос совершенствования технологии и улучшения качества этого вина с использованием биологических агентов является актуальным [1,2,3].

Известно, что дрожжи вида *Schizosaccharomyces acidodevoratus* сбраживают сахара и яблочную кислоту, образуя этанол и CO₂. Оптимальная температура жизнедеятельности шизосахаромицетов колеблется в пределах 27-30 оС, при этом дрожжи выдерживают и более высокие температуры [4].

Проведенные нами исследования подтвердили, что термостойкость дрожжей-кислотопонижателей и их способность одновременно индуцировать яблочно-спиртовое и спиртовое брожение в условиях практически стерильной от посторонних микроорганизмов мезги (остывающей после нагревания) при температурах 60-40 оС могут иметь практическое значение при производстве кагоров [5].

Целью нашей работы являлось совершенствование технологии кагора и улучшение его качества путем использования дрожжей шизосахаромицетов, способных при высокой температуре индуцировать одновременное сбраживание сахаров и яблочной кислоты в мезге.

Методика исследований

Объектом исследований являлись мезга красных сортов винограда, переработанных в сезон 2008 года на винзаводе ООО «Виноградный» (Крым), дрожжи вида *Schizosaccharomyces acidodevoratus* расы КП-1, используемые в виде жидкой разводки, процессы биологического кислотопонижения мезги при различных температурах, а также качество приготовленных виноматериалов.

Одновременно с лабораторными испытаниями [5] в производственных условиях была нагрета до температуры 70±2 оС в мезгоподогревателе ВПМ-20 сепаж мезги трех сортов винограда: Каберне-Совиньон, Саперави, Одесский черный. Нагретую мезгу поместили в резервуар с якорной мешалкой с перемешиванием 4 раза в сутки в течение 10-15 минут. При самоохлаждении мезги до температуры 60 оС ее перекачали в четыре титановых чанка. В первый чанок (вариант I при температуре 60 оС) внесли разводку дрожжей шизосахаромицетов в количестве 3 % и тщательно перемешали. В мезгу варианта II разводку дрожжей-кислотопонижателей внесли после самоостывания и перемешивания при температуре 50 оС и в вариант III – при 40 оС. Мезга контрольного варианта самоохлаждалась до 28 оС с внесением разводки дрожжей *Saccharomyces vini* расы Бордо в количестве 3 %. Схема эксперимента представлена на рис. 1.

В активной дрожжевой разводке перед внесением в мезгу содержалось 100-150 млн клеток в 1 см³, 30-50 % делящихся (почкующихся – в контрольном варианте) клеток и не более 5 % мертвых.

В ходе эксперимента определялись следующие показатели:

- химический состав сепажы по концентрациям сахаров, титруемых кислот, основных органических кислот, рН;

- температура мезги, титруемая кислотность, концентрация сахаров, количество дрожжевых клеток (живых и размножающихся) в течение эксперимента;

- физико-химические и органолептические показатели кагоров.



Рис. 1 – Схема постановки эксперимента

Определение физико-химических показателей сусле, бродящей мезги и виноматериалов проводили согласно методам анализа, изложенным в сборнике «Методы технокимического контроля в виноделии» [6].

Отношение культур дрожжей к тому или иному роду и виду устанавливали микроскопированием по способу вегетативного размножения и по внешним отличиям [7]. О жизнеспособности дрожжей судили по интенсивности процессов кислотопонижения и сбраживания сахаров. Разводки дрожжей готовили путем постепенного наращивания массы активных клеток.

Массовую концентрацию органических кислот в сусле определяли с помощью биохимического модифицированного метода [8]. В виноматериалах органические кислоты определяли по методикам МОБВ [6].

Результаты и их обсуждение

Сепаж мезги для эксперимента был составлен в соотношении: Каберне-Совиньон – 20 %, Одесский черный - 40 %, Саперави – 40 % .

Физико-химические показатели мезги приведены в таблице 1.

Физико-химические показатели мезги винограда

Сорта винограда	Показатели	Значение
Каберне-Совиньон – 20 %, Одесский черный – 40 %, Саперави – 40 %	Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	220,0
	Титруемая кислотность, г/дм ³ , в т.ч.	8,2
	– винная кислота	3,0
	– яблочная кислота	3,6
	pH	3,1

Приведенные данные показали наличие достаточно высокой концентрации яблочной кислоты (3,6 г/дм³), что обосновывало использование дрожжей-шизосахаромицетов для ее утилизации.

Нами фиксировалась температура мезги при самоохлаждении с перемешиваниями по 10-15 мин 4 раза в сутки в каждом варианте опыта и в контроле. Результаты наблюдений представлены на рис. 2.

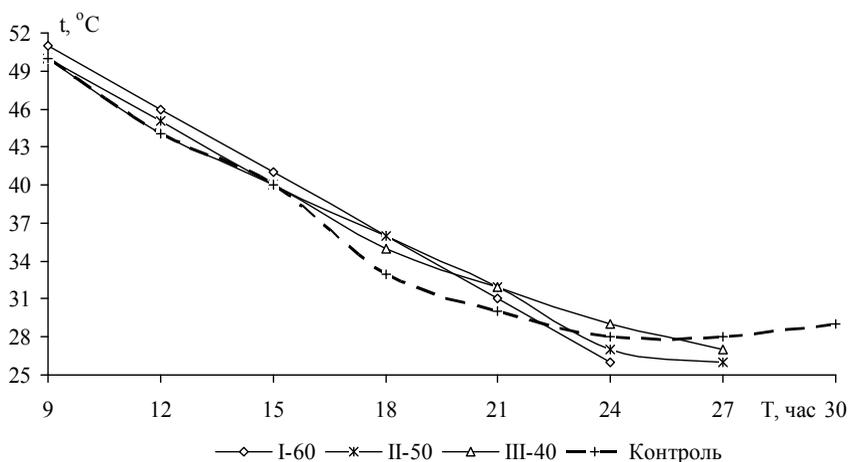


Рис. 2 – Снижение температуры мезги по вариантам эксперимента

Согласно данным, полученным в условиях производства, самоохлаждение мезги до температуры, оптимальной для внесения дрожжей-сахаромицетов в контроле (28 оС) наступало только через 24 часа от начала наблюдения, для опытных вариантов: I – в начале эксперимента, II – через 9 ч и III – через 15 ч.

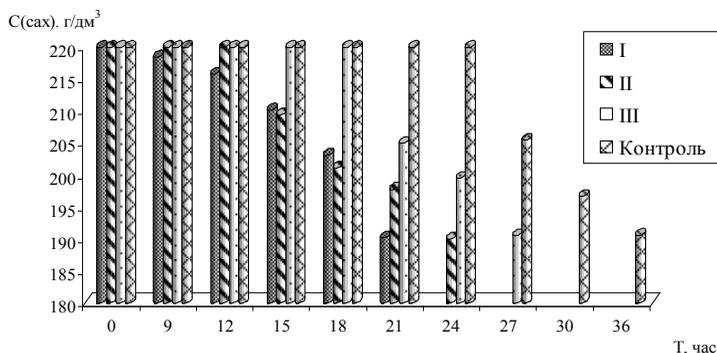
Динамика снижения концентрации сахаров и титруемых кислот мезги представлена на рис 3.

Данные рис. 3 свидетельствуют о том, что во всех опытных вариантах прошли процессы яблочно-спиртового и спиртового брожения, при этом массовые концентрации сброженных сахаров до суслоотделения и спиртования составляли 29,4 – 30 г/дм³. Динамика снижения показателей, прослеженная в

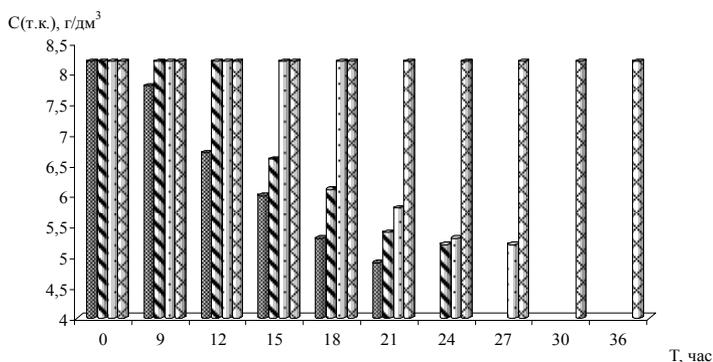
реальном времени, показала, что при внесении дрожжей-кислотопонижателей в мезгу при температуре 60 0 С (I вариант) оба процесса завершились через 21 час, во II и III вариантах – через 24 и 27 ч от начала процесса (с длительностью кислотопонижения 15 и 12 ч соответственно). При этом снижение кислотности в I-ом варианте было максимальным (3,3 против 3,0 г/дм³ в двух других вариантах).

Дрожжи-сахаромицеты (контроль) утилизировали 29,4 г/дм³ сахаров через 36 ч от начала процесса с учетом самоотствания мезги (сам процесс спиртового брожения длился 9 ч).

Нами фиксировалось появление живой посторонней микрофлоры в мезге (дрожжи другого вида, шт в поле зрения) по вариантам эксперимента и его продолжительности (табл. 2).



а



б

Рис. 3. Динамика изменения содержания сахаров (а) и титруемых кислот (б) в процессе подбраживания мезги.

Таблица 2

Появление посторонней микрофлоры в мезге

Варианты опыта	Наличие посторонних дрожжей (шт/п.зр.) по времени наблюдения, ч								
	9	12	15	18	21	24	27	30	36
I	-	-	-	-	-				
II	-	-	-	-	-	1-2			
III	-	-	-	-	-	2-3	5-6		
Контроль	-	-	-	-	2-4	6-8	10-12	18-20	28-30

Данные таблицы свидетельствуют о том, что в варианте I посторонняя микрофлора обнаружена не была, в вариантах II и III были выявлены дрожжи-сахаромицеты (1-2 и 5-6 в поле зрения соответственно). В контрольном варианте инфицирование дикими дрожжами наблюдалось с 21 часа настаивания и до прессования мезги (от 2-4 до 28-30 дрожжей в поле зрения). Внесение через 24 ч разводки ЧКД сахаромицетов не остановило инфицирования, дикири активно размножались в мезге.

Для сравнения качества полученных кагоров были проведены химические и органолептические анализы (табл. 3).

Таблица 3

Химический состав и органолептическая характеристика кагоров

Показатели	Варианты опытов			Контроль
	I	II	III	
1. Объемная доля этилового спирта, %	16,1	16,2	16,1	16,2
2. Массовая концентрация сахаров г/дм ³	161	160	160	160
3. Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм ³	4,6	4,9	5,0	7,0
4. Массовая концентрация яблочной кислоты, г/дм ³	следы	0,3	0,2	3,4
5. Массовая концентрация винной кислоты, г/дм ³	3,0	3,0	2,9	3,0
6. Массовая концентрация летучих кислот, г/дм ³	0,20	0,25	0,30	0,45

7. Массовая концентрация фенольных веществ, мг/дм ³	3670	3610	3590	3120
8. Массовая концентрация антоцианов, мг/дм ³	730	720	715	640
9. Массовая концентрация глицерина, г/дм ³	8,9	8,4	8,0	6,4
10. Массовая концентрация 2,3-бутиленгликоля, мг/дм ³	237,0	219,7	201,3	174,4
11. рН	3,6	3,5	3,5	3,2
12. Дегустационная характеристика и оценка, балл	В аромате – сложные тона топленых сливок, смородины, вкус маслянистый, полный – 8,0	В аромате – сложные тона шоколада, топленых сливок, вкус маслянистый, полный – 8,0	В аромате – тона чернослива, топленых сливок, вкус маслянистый полный – 7,95	В аромате – чернослив, во вкусе – негармоничная кислотность, жесткость – 7,7

Химические показатели виноматериалов отличаются по концентрации титруемых и органических кислот, величине рН, по большим в опытных вариантах концентрациям фенольных, красящих веществ, глицерина, 2,3-бутиленгликоля, по органолептической оценке. Отмечен полный, мягкий, гармоничный вкус в сочетании со сложным кагорным ароматом опытных виноматериалов. В контрольном образце выделялась резкая, негармоничная кислотность, отсутствовала маслянистость и мягкость - обязательные составляющие десертных вин.

Практическая значимость работы:

Полученные данные позволяют рекомендовать производству технологическую схему приготовления кагора с использованием дрожжей-кислотопонижателей в процессе самоотстаивания мезги при температурах 60-40 оС, что позволяет повысить эффективность процесса совмещением яблочно-спиртового и спиртового брожения, сэкономить энергоресурсы, трудозатраты и улучшить качество кагора. Принципиальная технологическая схема приготовления кагора ординарного с использованием дрожжей-кислотопонижателей представлена на рис. 4.



Рис. 4 – Технологическая схема приготовления кагора

Выводы

1. Исследование кислотности мезги красных сортов для производства кагора показало, что при технологической зрелости винограда (220 г/дм³ сахаров) имела место достаточно высокая концентрация титруемых кислот (8,2 г/дм³), в том числе яблочной кислоты (3,6 г/дм³), что обосновывало утилизацию последней дрожжами-шизосахаромикетами.

2. В производственных условиях была подтверждена жизнеспособность дрожжей рода *Schizosaccharomyces* для проведения процессов яблочно-спиртового и спиртового брожения при их внесении в остывающую мезгу при температурах 60-40 0С. При этом продолжительность процесса производства кагора (от ферментации мезги до спиртования суслу) составила 21-27 ч в опытных вариантах против 36 ч в контроле.

3. Установлена более высокая степень конденсации и полимеризации фенольных веществ мезги при ее ферментации дрожжами шизосахаромикетами, повышение концентраций глицерина и 2,3-бутиленгликоля в опытных образцах, что обуславливает формирование более гармоничного и зрелого вкуса кагора.

4. Возможность совмещения процессов яблочно-спиртового и спиртового брожения мезги делает технологически обоснованным использование дрожжей шизосахаромикетов в качестве биологического агента в технологии кагора.

Литература

1. Итоги науки и техники. Том 8. Дрожжи рода *Schizosaccharomyces* и их роль в технологии виноделия. –М.: ВИНТИ. – 1992. – 77 с.

2. Кишковская С.А. Разработка технологии биологического кислотопонижения виноградного суслу, мезги и вин с использованием дрожжей рода *Schizosaccharomyces*: Автореф. дисс. докт. техн. наук. – Ялта, 1990. – 60 с.

3. Методические рекомендации по биологическому кислотопонижению виноградного суслу и мезги с использованием дрожжей рода Шизосахаромикетес. – Ялта: ВНИИВиВ «Магарач», 1981. – 10 с.

4. Бурьян Н.И. – Практическая микробиология виноделия. – Симферополь: Таврида, 2003. – 560 с.

5. Бабакіна Е.Л., Толстенко Д.П., Кишковська С.А., Толстенко Н.В. До питання про термостійкість дріжджів-шизосахаромікетів // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. Міністерство освіти і науки України. – Одеса: 2009. – Вип. 36. – Том. 2. – с. 80-84.

6. Методы технохимического контроля в виноделии. Под ред. Гержиковой В.Г. – Симферополь: «Таврида», 2002. – 260 с.

7. Бурьян Н.И. – Микробиология виноделия. –2-е изд. – Симферополь: Таврида, 2002. – 433 с.

Бабакина Э.Л. Технология получения активных сухих дрожжей рода *Schizosaccharomyces* и их использование при производстве виноматериалов: Автореф. дисс. канд. техн. наук. – Ялта, 1987. – 25 с.

ВЛИЯНИЕ ЦЕМЕНТАЦИИ НА СВОЙСТВА УГЛЕРОДИСТОЙ КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ 65Г

Мишук С.А. доцент кафедры механизации, энергетики и технического сервиса, к.т.н

Среди марок стали, применяемых в отечественном производстве почвообразующих элементов плугов – долот, зубьев, лемехов, работающих в абразивной среде с периодической ударной нагрузкой о камни, одной из самых распространенных является конструкционная сталь 65Г (ГОСТ 14959 - 79). Отсутствие в ней дефицитных составляющих в сочетании с высокими физико-механическими свойствами обуславливает исключительную экономию и массовость её использования в сельскохозяйственной технике. Из-за сравнительно низкого ресурса, работоспособности почворежущих элементов применяют самые различные способы их упрочнения, для которых характерно либо использование объёмного легирования и термической обработки, либо энергозатратные технологии поверхностного упрочнения (1).

Состав стали 65Г при содержании углерода (0,62–0,70 %) характеризуется наличием кремния (0,17–0,37 %) и марганца (0,8–1,2 %), что обеспечивает хорошие упругие свойства. После закалки при температуре 850– 870 С в масле и среднего отпуска при 350 – 400С, сталь имеет структуру троостита. Предел упругости достигает при этом максимального значения, твердость по Роквеллу 45 – 55 HRC. Термически обработанная сталь обладает сравнительно невысокой износостойкостью, что требует периодической перезаточки режущей части изготавливаемых из неё лемехов (2).

В работе исследовали влияние химико-термической обработки (ХТО) на свойства стали 65Г в исходном отожженном и термически обработанном состояниях.

Процесс цементации состоит в науглероживании поверхностного слоя стального изделия с целью придания ему высокой поверхностной твердости при сохранении вязкой сердцевины.

Цементация — наиболее простой способ насыщения поверхности атомарным углеродом. При твердой цементации можно получить толщину слоя 0,4—0,7 мм за 4—5 ч, 1,0—1,4 мм за 8—12ч и 2—2,4 мм за сутки. Для получения вязкой сердцевины и твердого покрытия после твердой цементации детали должны проходить двойную термическую обработку, закалку или нормализацию с температурой 800— 900 °С (эта закалка исправляет структуру внутреннего слоя) и вторичную закалку с температурой 760 °С и низким отпуском для создания твердого поверхностного слоя с содержанием углерода 0,8—1 %. Если содержание углерода выше 1,0—1,1 %, то падает контактная прочность; при содержании углерода на поверхности меньше 0,7—0,8 % снижается твердость, а следовательно, и износостойкость. Различные виды цементации (твердая, жидкостная, газовая) широко применяются при ремонте (3).

Цементации подвергают детали, работающие в условиях больших ударных нагрузок, трения, повышенного износа и знакопеременных нагрузок (зубья зубчатых колес, шейки валов, пальцы гусениц). Цементация в жидких средах применяется для получения повышенной твердости поверхностного слоя небольшой толщины для деталей малого сечения.

Режимы проведенной термообработки приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты исследования видов обработки на твердость стали 65Г

№	Виды обработки и температурные режимы	Твердость, HRC
1	Отжиг-нормализация 800о С	13-15
2	Закалка 840о+отпуск 400о	45-48
3	Цементация, 950о С	38-40
4	Цементация, закалка 850о, отпуск 400о	45-49
5	Цементация, закалка 900о, закалка 800о, отпуск 350о	53-55

Цементация в твердом карбюризаторе осуществлялась путем нагрева стальных деталей в специальном контейнере до температуры 900-950 С. Контейнеры выдерживали при этой температуре продолжительное время. Карбюризатор при нагреве выделяет углерод и насыщают им поверхность стальных изделий.

Согласно ГОСТ 2407—44 рекомендуется следующий состав твердых карбюризаторов: древесный уголь 65—90%, углекислый барий 10—25%, углекислый кальций 3,5—5%, окись кремния 0,5-4%. Глубина цементированного слоя и продолжительность процесса для разных деталей неодинаковы.

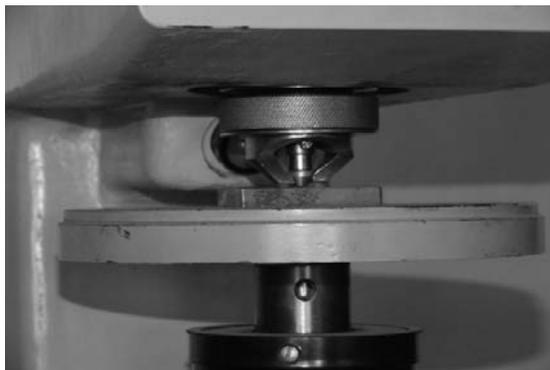


Рис. 1 Определение твердости образца

При испытании твердости по Роквеллу использовался твердомер ТК-2 (рис.1). В качестве индентора использовали алмазный конус с углом при вершине 120°, а результат определялся по шкале С.

По результатам опытов построены графики зависимости твердости образцов стали 65Г от вида термической и химико-термической обработок (рис.2).

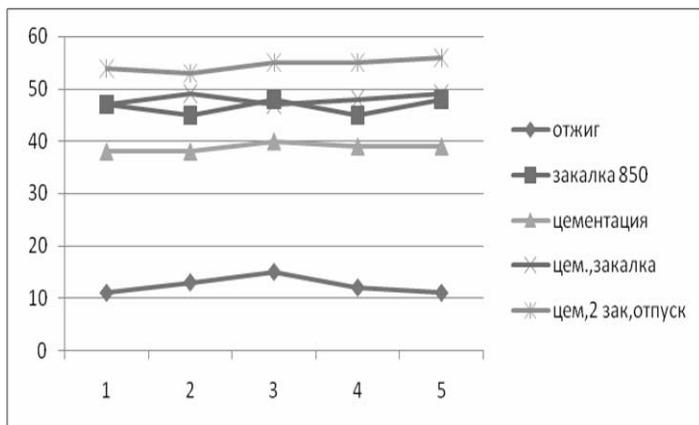


Рис. 2 График зависимости твердости образцов стали 65Г от вида обработки

Анализ полученных графических зависимостей позволяет сделать следующие выводы:

Проведение цементации углеродистой стали 65Г повышает содержание углерода в поверхностном слое до 1-1.1%;

Последующая термическая обработка позволяет получить на поверхности заготовки структуру троостита при этом максимальное значение твердости по Роквеллу достигает 54-57 HRC.

Износостойкость рабочих органов почвообрабатывающих орудий после цементации и последующей термообработки увеличивается на 15-20% по сравнению с изделиями не прошедших цементацию.

Литература

1. Андрушевич А.А., Кодолитч А.А. Влияние импульсной обработки на свойства углеродистой конструкционной стали 65Г, Вісник аграрної науки Причорномор'я, спеціальний випуск 2(41) Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 2007
2. Динамическая перестройка структуры металлов. Кол. монография по ред. С.М.Ушеренко. – Минск, НИИП с ОП, 2000. – 183 с.
3. Технология термической обработки стали. Лейпциг, 1976. Пер. с нем., М.; «Металлургия», 608 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОСАХАРИВАНИЯ СВЕЖЕПРОРОСШЕГО СОЛОДА

Иванченко К.В. , к.т.н., доцент кафедры виноделия и технологии бродильных производств ЮФ НУБиП Украины «КАТУ»

Балышев Р.И., магистрант кафедры виноделия и технологии бродильных производств ЮФ НУБиП Украины «КАТУ»

Проведенные теоретические исследования показали, что важнейшими факторами при проведении осахаривания крахмала являются: замачивание, продолжительность солодоращения, измельчение солода.

Для разработки технологии производства крепких зерновых напитков необходимо определить и обосновать показатели солодоращения, осахаривания и брожения, так как дальнейшие операции: перегонка, выдержка зернового спирта аналогичны технологии получения и выдержки коньячного спирта.

На первом этапе мы исследовали влияние продолжительности солодоращения на кинетику гидролиза крахмала.

Целью эксперимента было – выбрать оптимальную продолжительность солодоращения.

Таблица 1

Влияние продолжительности солодоращения на кинетику гидролиза крахмала

Показатель	Показатели в конце ферментных пауз, °С	Продолжительность солодоращения, сут			НСР ₀₅
		5	6	7	
Плотность по ареометру	40	1,004	1,008	1,016	0,01
	52	1,008	1,020	1,025	0,01
	63	1,016	1,021	1,026	0,01
	70	1,018	1,022	1,026	0,01
	Полное осахаривание при 72 °С	1,022	1,023	1,026	0,01
Показатели сахариметра, %	40	1,2	2,1	5,2	2,4
	52	2,1	5,2	6,0	2,3
	63	5,2	5,7	6,3	0,6
	70	5,7	6,0	6,4	0,4
	Полное осахаривание при 72 °С	6,0	6,0	6,7	0,5
Время полного осахаривания, ч		6	4	4	
Массовая концентрация сахаров, г/дм ³		19,2	24,2	27,5	9,0
Объем NaOH, см ³ х 0,2 пошедший на титрование суслу		0,84	0,9	1,02	0,1
Объем NaOH, см ³ х 0,2 пошедший на титрование бражки		1,1	1,15	1,2	0,06
Объемная доля спирта, % об		3,0	3,1	3,5	0,3
Коэффициент брожения, $\frac{CB}{\%обспирта}$		2,0	1,94	1,95	0,04

Продолжительность солодоращения составляла 5; 6; и 7 суток. Результаты эксперимента представлены в таблице 1

Анализируя данные таблицы 1 по показателям прироста плотности и увеличения показателей сахариметра можно сделать вывод о том, что при 5-ти суточном солодоращении прирост экстрактивных веществ в сусле наблюдается в середине затирания, при прохождении температуры затирания 63 °С. На наш взгляд это связано с тем, что в зерне крахмал был мало насыщен водой, и основной переход экстрактивных веществ в сусло начался при 63 °С

Анализируя процесс затирания, следует отметить значительный прирост экстрактивных веществ при прохождении температурной паузы при 52 °С при 6-ти суточном солодоращении. Это говорит о том, что в зеленом солоде уже растворен крахмал и в нем уже накопились ферменты.

Солод, который прошел полный цикл проращивание (7-ми суточное солодоращение) уже при прохождении 40 °С ферментной паузы в заторе имел большое содержание экстрактивных веществ.

Анализируя данные накопления экстрактивных веществ в заторе следует отметить, что солод 6-ти и 7-ми дней рашения наиболее подходит для проведения затирания. Об этом так же свидетельствует и продолжительность осахаривания – 4 часа вместо 6-ти часов при осахаривании 5-ти суточного солода.

Анализ зрелой бражки (прошедшей осахаривание) показал, что при 5-ти дневном солодоращении в ней накопилось 19,2 г/дм³ сахаров или 32,0 % от содержания экстрактивных веществ в сусле. Шестидневный солод накопил 24,2 г/дм³ сахаров или 40,3 % от содержания экстрактивных веществ в сусле.

Ячмень, который проращивали 7 дней накопил в сусле 27,2 г/дм³ сахаров или 36,1 % от содержания экстрактивных веществ в сусле. Снижение содержания сахаров в сусле свидетельствует о том, что начинается их расходование на дыхание, в некоторых зернах начали появляться «гусары» - проростки вышедшие за пределы семенной оболочки. Но, несмотря на это в этом образце наибольшее содержание экстрактивных веществ и сахаров в сусле, а, следовательно, и больший выход спирта.

Кислотность затора и бражки не превышает 1,3, что свидетельствует о том, что ячмень во время солодоращения и солод во время затирания не были излишне обогачены вредной микрофлорой. Этот показатель свидетельствует о правильном прохождении солодоращения и затирания.

Накопление спирта в бражке свидетельствует о том, что наше затирание позволило перевести в раствор больше экстрактивных веществ чем нормируемый показатель. В пивоварении на получение 1% спирта необходимо 2,0665 % экстрактивных веществ. Коэффициент брожения для 5-ти суточного солода составил: $\frac{6,0}{3,0} = 2,00$, для 6-ти дневного солода коэффициент брожения

составляет $\frac{6,0}{3,1} = 1,94$, для 7-ми суточного солода коэффициент брожения составил $\frac{6,7}{3,5} = 1,95$. В виноделии этот показатель составляет $\frac{1,0}{0,6} = 1,67$. Эти

показатели свидетельствуют о том, что при осахаривании зеленого солода больший выход спирта. На наш взгляд это связано с тем, что для осахаривания мы применяем солод с корешками и не проводим сушки солода, на начальном этапе которой происходит дыхание и, следовательно, потери сухих веществ.

Анализируя выход спирта при брожении, следует отметить, что данный показатель выше, чем при брожении в виноделии, так для солода 5-ти суточного из 1,9% сахара получаем 2,1 % спирта. Это объясняется тем, что осахаривается при затирании 75% крахмала до глюкозы и мальтозы которые сбраживаются, а 25% крахмала который при затирании распадается до граничных декстринов (от 4 до 35 глюкозных остатков) доосахариваются в процессе брожения так как этот процесс мы проводим при температуре 30,0 °C в термокамере.

Выбрав, оптимальную продолжительность солодоращения мы, определяли влияние степени измельчения зеленого солода на кинетику гидролиза крахмала.

Цель эксперимента – выбор оптимального измельчения зеленого солода.

Для эксперимента 5 кг ячменя подвергали мойке замачиванию и солодоращению в течение 7 сут. Пророщенный ячмень мы измельчали и отправляли на затирание. Измельчение мы проводили на решетках с диаметром: 4,5 мм, 3,5 мм, 2,5 мм. В процессе затирания мы определяли содержание сухих веществ рефрактометром в конце каждых ферментных пауз. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Данные представленные в таблице 2 свидетельствуют о том, что измельчение зеленого солода не дает значительного эффекта. Выход спирта практически не изменяется. Это связано с тем, что крахмал зеленого солода растворен, и проходя через решетку частицы деформируются не перетираясь. Но при этом время дробления значительно увеличилось.

Показатели накопления сахаров свидетельствует о том, что увеличение их содержания в бражке связано не со степенью измельчения, а с тем, что дробленный солод направляется на затирание после дробления всего объема. Поэтому с увеличением времени дробления в раздробленном солоде уже начинают идти процессы осахаривания. Одновременно с процессами осахаривания начинают идти процессы окисления о чем говорит увеличение кислотности суслу и бражки.

Таблица 2.

Влияние степени измельчения зеленого солода на кинетику гидролиза крахмала

Показатель	Показатели в конце ферментных пауз, С.	Диаметр отверстий решетки, мм			НСР ₀₅
		4,5	3,5	2,5	
Содержание сухих веществ в сусле, %	40	6,2	6,4	6,4	0,1
	52	7,3	7,8	7,9	0,4
	63	8,9	9,4	9,5	0,4
	70	12,3	12,5	12,5	0,1
	Полное осахаривание при 72 °С	12,5	12,7	12,8	0,2
Время дробления, мин		40	55	80	
Время полного осахаривания, мин		240	240	230	
Массовая концентрация сахаров, г/дм ³		50,4	52,3	57,8	4,4
Объем NaOH, см ³ х 0,2 пошедший на титрование сусла		1,1	1,15	1,2	0,06
Объем NaOH, см ³ х 0,2 пошедший на титрование бражки		1,5	1,5	1,6	0,01
Объемная доля спирта, % об		6,4	6,5	6,5	0,01
Коэффициент брожения $\frac{CB}{\%обспирта}$		1,95	1,95	1,97	0,01

Определения оптимального гидромодуля при осахаривании крахмала зеленого солода.

Цель эксперимента –определить оптимальное количество вносимого зеленого солода в затор.

Для определения оптимального гидромодуля при затирании мы проводили эксперимент с внесением в заторный аппарат 5, 8 и 10 кг дробленого солода, заливали воду (до объема 30 дм³) в заторный аппарат до метки и проводили затирание. Выбор начального содержания сухих веществ в сусле 12,0 %, что соответствует 5 кг солода в заторе основан на том, что такая концентрация сухих веществ обычно применяется в производстве пива. Результаты эксперимента представлены в таблице 3.

Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что при повышении гидромодуля затирание, возможно, провести полное осахаривание (по йодокрахмальной пробе), но при этом увеличивается продолжительность осахаривания, и возрастают энергозатраты на проведение процесса.

Коэффициент брожения для измельченного солода, смешанного с водой, в соотношении $\frac{1}{6}$ составил: $\frac{12,5}{6,4} = 1,95$, для измельченного солода смешанного с водой в соотношении $\frac{1}{4}$ составляет $\frac{19,4}{9,9} = 1,96$, для измельченного солода смешанного с водой в соотношении $\frac{1}{3}$ коэффициент брожения составил $\frac{22,0}{11,1} = 1,98$. Эти показатели свидетельствуют о том, что при увеличении

гидро модуля в связи с увеличением вязкости затора уменьшается подвижность ферментов, в связи с этим коэффициент брожения при соотношении солода с водой $\frac{1}{3}$ уменьшается.

Таблица 3.

Влияние гидро модуля при затирании зеленого солода

Показатель	Показатели в конце ферментных пауз, С.	Масса солода направляемого на затирание, кг			НСР ₀₅
		5	8	10	
Содержание сухих веществ в сусле, %	40	6,2	9,9	11,0	2,9
	52	7,3	11,0	12,8	3,2
	63	8,9	13,5	16,5	3,1
	70	12,3	16,0	19,5	2,9
	Полное осахаривание при 72 °С	12,5	19,4	22,0	4,0
Время полного осахаривания, мин		240	260	320	
Массовая концентрация сахаров, г/дм ³		50,4	80,2	95,4	
Объем NaOH, см ³ х 0,2 пошедший на титрование сусла		1,1	1,2	1,3	0,1
Объем NaOH, см ³ х 0,2 пошедший на титрование бражки		1,5	1,7	1,8	0,2
Объемная доля спирта, % об		6,4	9,9	11,1	
Коэффициент брожения $\frac{CB}{\%обспирта}$		1,95	1,96	1,98	0,02

Наиболее оптимальным следует считать затирание при накоплении в заторе до 20 % экстрактивных веществ

Выводы

1. При 5-ти суточном солодоращении происходит недостаточное накопление экстрактивных веществ в сусле. Наиболее приемлемо проводить затирание зеленого солода, который подвергался 6-ти или 7-ми суточному солодоращению.

2. Наибольший процент сахаров наблюдается при 6-ти суточном солодоращении, так как в нем уже накопилось достаточное количество ферментов и нет расхода сахаров на дыхание и на образование корешков.

3. Увеличение степени измельчения зеленого солода не дает значительного эффекта. Выход спирта практически не изменяется. Это связано с тем, что крахмал зеленого солода растворен, и проходя через решетку частицы солода, деформируются не перетираясь, но при этом время дробления солода значительно увеличивается.

4. С увеличением степени измельчения солода в сусле и в бражке наблюдается повышение кислотности, так как при увеличении степени и времени измельчения усиливается инфицирование ячменя.

5. С увеличением гидро модуля затирания, возможно, провести полное осахаривание (по йодокрахмальной пробе), но при этом увеличивается

продолжительность осахаривания, и возрастают энергозатраты на проведение процесса. Наиболее оптимальным следует считать затирание при накоплении в заторе до 20 % экстрактивных веществ.

Список литературы

1. Главачек Ф., Лхотский А. Пивоварение.— М.: Пищ. пром-сть, 1977.—624 с.
2. Домарецкий В. А. Технология солоду та пива. - К.: Урожай, 1999. — 544 с.
3. Калунянц К А Химия солода и пива - М Агропромиздат, 1990 —176 с
4. Рухлядева А.П. Технохимический контроль спиртового производства. М., «Пищевая промышленность», 1973. 356 с.
5. Тузмухамедов Э.Р. «Шотландский виски» М. Современные розничные и ресторанные технологии. , 2001,-336 с.
6. Фертман Г. И., Тимошенко В. Я. Технохимический контроль ликерно-водочного производства. М., Гизлегпищепром, 1953. 455 с.

УДК 631.348.45(088.85)(497.2)

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССА ДРОБЛЕНИЯ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТЕЙ ВРАЩАЮЩИМСЯ ТАРЕЛЬЧАТЫМ РАСПЫЛИТЕЛЕМ

Догода П.А. – д.с.–х.н., профессор кафедры сельскохозяйственной техники;
Соболевский И.В. – к.т.н., ассистент кафедры сельскохозяйственной техники.

Сидоренко И.Д. – аспирант кафедры сельскохозяйственной техники;
(ЮФ НУБиПУ «КАТУ»)

В статье представлена методика проведения лабораторных и полевых исследований процесса дробления рабочих жидкостей вращающимся тарельчатым распылителем, предназначенным для применения на аэрозольном генераторе АГВ-600, описывается устройство и принцип работы машины и предлагаемого рабочего органа, определяются основные факторы, влияющие на дисперсность распыла, и составлена матрица планирования эксперимента.

Ключевые слова – аэрозольный генератор, вращающийся распылитель, экспериментальные исследования, матрица планирования, радиус и частота вращения распыливающей тарелки.

Постановка проблемы. Трудознергосберегающие технологии имеют очень большое значение для повышения эффективности производства сельскохозяйственной продукции. В них особое место занимает химическая защита культурных растений [1]. Одна из самых главных задач, которые ставятся при проведении данной операции – снижение потерь продукции растениеводства от вредителей и болезней с одновременным сокращением негативного влияния ядохимикатов на окружающую среду. Защитные мероприятия играют в её решении особую роль.

Среди всех известных методов химической защиты растений наибольшее распространение получило опрыскивание. Исследованием рабочего процесса машин, предназначенных для выполнения данной операции, ранее занимались многие учёные, в частности, П.А. Догода, С.С. Воложанинов, М.Н. Гончар, В.Ф. Дунский, Н.В. Никитин, М.С. Соколов, Д.Г. Войтюк. Их результаты, а также многолетний опыт эксплуатации показали, что сельскохозяйственные опрыскиватели имеют следующие недостатки:

- неспособность обеспечивать малые и ультрамалые расходы рабочей жидкости;
- отсутствие возможности получения качественного её дробления;
- неравномерное осаждение распыленной жидкости на поверхности обрабатываемых растений.

Высокие требования к сельскохозяйственным опрыскивателям вызваны постоянным сокращением норм расхода ядохимикатов и увеличением обрабатываемых площадей. В связи с этим весьма большую актуальность обретают разработка и обоснование более совершенных конструкций малообъёмных и ультрамалообъёмных опрыскивателей и изучение технологических процессов их работы [3].

Цель. Целью статьи является всестороннее исследование факторов, влияющих на процесс механического распыливания, а также экспериментальная проверка теоретической гипотезы о взаимосвязи конструктивных и режимных параметров вращающегося распылителя с качественными показателями дробления жидкости.

Результаты исследований. Изучением процесса дробления жидкостей ранее занимались многие учёные: В.Ф. Дунский, Н.В. Никитин, М.С. Соколов, Д.Г. Войтюк и др. В своих трудах они говорили о способности вращающихся (механических) распылителей обеспечивать возможность получения однородных по размеру мелкодисперсных капель рабочей жидкости. В этом заключается значительное их преимущество над остальными типами [2]. В ходе изучения данного вопроса были рассмотрены методики проведения экспериментальных исследований, применявшихся выше названными учёными. Путём их синтеза была разработана методика осуществления собственных опытов с вращающимся распылителем предлагаемой конструкции. Её цель – обеспечение высокого уровня качества дробления жидкости с помощью изменения конструктивных и режимных параметров нового рабочего органа.

Основная часть. Дисперсность распыла является определяющим его качественным показателем, так как от него напрямую зависят эффективность действия и норма расхода рабочей жидкости. Согласно агротребованиям, значение данного показателя при малообъёмном опрыскивании должно составлять 100...250 мкм, так капли меньшего размера (20...60 мкм) подвержены сносу за пределы обрабатываемого участка, а более крупные (360...1000 мкм) – стеканию с поверхности растений [3].

При работе механического распылителя, применяемого на аэрозольном генераторе АГВ-600, жидкость, проходя внутри вала и через корпус

распылителя, попадает на рассекатель. Далее по его канальцам она поступает в виде тонких нитей на быстро вращающиеся тарелки. Они дробят её на мелкие капли за счёт большой центробежной силы. В связи с этим, при проведении экспериментальных исследований механического (вращающегося) распылителя нами необходимо изучить взаимосвязь между дисперсностью распыла (медианно-массового диаметра d_m) и двумя факторами:

- радиусом рабочего элемента (тарелок), r , мм;
- его числа оборотов, n , об/мин.

Эти параметры используются при определении размера капель, образующихся при механическом распыливании, которое производится по формуле В.Ф. Дунского, Н.В. Никитина, М.С. Соколова [2]:

$$d = (C/\omega)\sqrt{\sigma/r\rho}, \quad (1)$$

которая была преобразована в следующем виде:
для радиуса вращающейся тарелки:

$$r = \frac{\sigma(C/\omega)^2}{d^2 \rho}. \quad (2)$$

для числа оборотов вращающейся тарелки:

$$n = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{C\sqrt{\sigma/r\rho}}{2\pi d}. \quad (3)$$

где: ω – угловая скорость рабочего элемента распылителя, рад/с;

r – его радиус;

σ – поверхностное натяжение жидкости, Н/м;

ρ – плотность жидкости, г/см³;

$C \approx 2,9$ – константа.

Существенность влияния выше названных факторов объясняется тем, что с увеличением радиуса r рабочего элемента и повышением его числа оборотов n , а, следовательно, и угловой скорости ω , согласно второму закону Ньютона, повышается центробежная сила $F_{ЦС}$, действующая на жидкость, попадающую на вращающуюся тарелку распылителя, что приводит к образованию капель меньшего размера [4]:

$$F_{ЦС} = m\omega^2 r, \quad (4)$$

где: m – масса вращающейся тарелки, кг.

Кроме того, учёными, занимавшимися вопросами аэродинамики, а, именно, П.И. Дурновым, было установлено, что степень воздействия воздушного потока на лопасти крыльчатки зависит от угла их атаки β [5]. На основании данного утверждения была выведена формула, показывающая взаимосвязь между этим параметром и частотой вращения n распылителя:

$$\operatorname{ctg}\beta = \frac{16\pi CaR_L}{N}. \quad (5)$$

Число оборотов крыльчатки при различном угле атаки лопастей измеряется при помощи лазерного бесконтактного тахометра Ametrix AX7401, имеющего погрешность 0,05%.

Опыты с предлагаемым вращающимся распылителем проводятся в соответствии с методикой планирования двухфакторного эксперимента, для

которого выбираются центр, интервалы и уровни варьирования факторов [3]. При этом учитываются ограничения на диаметр капель и расход жидкости. Таким образом, были выбраны уровни варьирования и составлена матрица планирования эксперимента, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Уровни варьирования и матрица планирования эксперимента

Условия эксперимента	Факторы	
	Угол атаки лопастей крыльчатки распылителя (β), град	Радиус вращающихся тарелок распылителя (r), мм
1	2	3
Обозначение	X_1	X_2
Интервал варьирования	20	20
Уровни		
1	40	60
0	30	50
-1	20	40
1	2	3
Опыты		
1	1	1
2	1	1
3	1	-1
4	1	-1

Для проведения опытов с предлагаемым вращающимся распылителем используется специальная установка, разработанная и созданная совместно с сотрудниками НПСХП «Наука», г. Симферополь, АР Крым. Её общий вид представлен на рис.1.

Все основные рабочие узлы экспериментальной установки смонтированы на сварной металлической раме 1 (рис. 1). Их привод осуществляется от электродвигателя 2. Его вал соединяется с валом промежуточного блока 4 посредством цепной передачи, через которую крутящий момент подаётся на вал центробежного насоса 6. Он сообщается с вентилятором 8 посредством клиноременной передачи 11. Для приготовления и хранения рабочего раствора в конструкции машины служит резервуар 3. Оттуда жидкость по заборной магистрали 10 поступает на фильтр. Там происходит её очистка. От фильтра отходит вторая ветвь заборной магистрали 12. По ней жидкость поступает на центробежный насос 5. Им она нагнетается к пульту управления (на рисунке не указан).

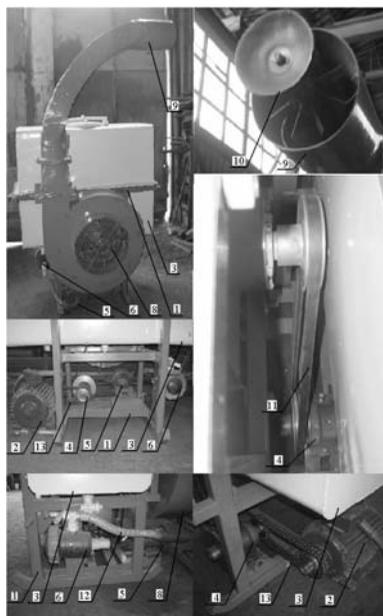


Рис. 1 – Общий вид экспериментальной установки с предлагаемым распылителем

Последний оснащён вентилем, при помощи которого регулируется количество жидкости, подаваемое по нагнетательной магистрали на вращающийся распылитель 10, который крепится с помощью двух кронштейнов на выходе из воздуховода 9 генератора. Его крыльчатка приводится во вращение мощным воздушным потоком, создаваемым центробежным вентилятором 8. При выходе из распылителя 10 капли сталкиваются с мощным соосным воздушным потоком. Так происходит их дополнительное дробление. Образованные в результате этого капли подхватываются и транспортируются этим же воздушным потоком на специальную индикаторную бумагу. Остаток жидкости, не попавшей на распылитель 10, возвращается по сливной магистрали обратно в резервуар 3, где происходит её перемешивание во избежание выпадения осадка. Для этого в конструкции машины предусмотрено наличие гидромешалки (на рисунке не показано).

Лабораторные исследования проводятся в соответствии со специально разработанной методикой. При этом изменяются следующие параметры вращающегося распылителя: радиус рабочего элемента r (40 мм, 50 мм, 60 мм) и угол атаки лопастей крыльчатки β (20° , 30° , 40°).

В соответствии с планом опытов вращающийся распылитель устанавливается на выходе из воздуховода. Когда установка запускается в работу, скорость воздушного потока, создаваемого крыльчаткой распылителя при разном угле атаки лопастей β , фиксируется на разном расстоянии от горловины с помощью анемометра Skywatch Atmos (рис. 2).

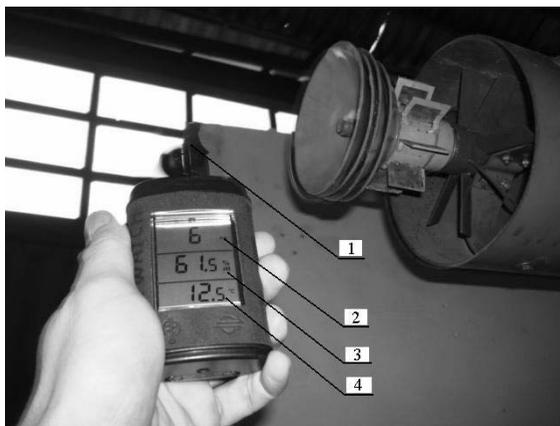


Рис.2 – Анемометр Skywatch Atmos

Прибор имеет всенаправленную чашку 1. Наличие её даёт возможность измерения без расположения прибора строго по направлению воздушного потока.

Данные отображаются на трёхстрочном ЖК-дисплее. Высота цифр – 9 мм. В верхней строчке 2 показывается скорость воздуха, во второй 3 – его относительная влажность, в третьей 4 – одна из трёх температур: текущая, охлаждения ветром или точка росы.

Диапазон измеряемых прибором скоростей составляет 2...100 м/с, разрешение – 1 м/с, цикл измерений – каждую секунду.

Анемометр может устанавливаться в разных позициях. При этом точность измерений при вертикальном расположении прибора равняется +4%. Значения получаемых величин отображаются в м/с, км/ч, милях/ч, узлах или футах/с.

Ось чашки прибора снабжена тефлоновым подшипником и сапфировой опорой. Это обеспечивает более длительное и надёжное пользование. Несмотря на защищённость прибора от брызг, его следует хранить подальше от сильного дождя и избегать попаданий в воду.

Частота вращения распылителя при разном углу атаки лопастей измеряется при помощи бесконтактного лазерного тахометра Ametrix [AX7401](#) с погрешностью 0,05%.

Расстояние от распылителя до улавливающей поверхности является критерием определения равномерности густоты покрытия по ширине факела распыла. Во многих литературных источниках изложена информация, на основании которой можно сказать, что наилучшее значение этого показателя получается на расстоянии 1,0-1,5 м [3].

Каждый опыт в эксперименте имеет 3 повторности. При каждой из них изменяется угол атаки лопастей крыльчатки β и радиус рабочего элемента r распылителя.

Определение медианно-массового диаметра (d_m) производится путём сканирования полученных отпечатков улавливающих поверхностей. Это осуществляется с помощью сканера. Далее полученные изображения обрабатываются с использованием программного обеспечения PhotoShop. Последующий анализ результатов производится с помощью специально созданной программы. Далее на основании полученных данных вычисляются значения коэффициентов регрессии [3]:

$$y=b_0+b_1x_1+b_2x_2+b_{1,2}x_1x_2, \quad (6)$$

где: b_0 – свободный член, равный выходу при $X=0$;

b_1, b_2 – коэффициенты регрессии соответствующих факторов на изучаемый объект;

$b_{1,2}$ – коэффициент регрессии 1,2 факторов взаимодействия.

Выводы. Проведение лабораторных исследований работы вращающегося распылителя согласно данной методике даст возможность получения объективных отпечатков раздробленной жидкости. Это позволит произвести более точный анализ влияния конструктивных и режимных параметров распылителя на качество обработки растений.

Список использованной литературы:

1. Догода П.А., Воложанинов С.С., Догода Н.П. Механизация химической защиты растений. – Симферополь: Таврия, 2000. – 140 с.;
2. Дунский В.Ф., Никитин Н.В., Соколов М.С. Пестицидные аэрозоли. – М.:Наука, 1982. – 288 с.;
3. Гончар М.Н. Методика проведения лабораторных исследований процесса пневматического распыливания рабочих жидкостей // Научные труды КГАУ. – 2005. - №84. – с. 121-125;
4. Луцк П.П., Литевчук Д.П., Миненко И.Л., Белый Л.Н. Курс физики. – Киев: Вища школа. Головное издательство, 1977. – 320 с.;
5. Дурнов П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры. – Киев; Одесса: Вища школа. Головное издательство, 1985. – 264 с.

УДК. 631.354:631.819

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА РЯДОВ ГРЕБЕНОК, БАРАБАНА ОЧЕСЫВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Машков А.М., к.т.н., доцент кафедры с.-х. техники

Коровин В.Е., магистр кафедры с.-х. техники

ЮФ НУБиП У «КАТУ»

Производство зерновых культур характеризуется различными способами их возделывания и уборки. При этом уборка хлебов была и остается наиболее

напряженным периодом не только для сельского хозяйства, но и для перерабатывающих сельскохозяйственное сырье отраслей. Поэтому технологии и средства уборки зерновых культур постоянно совершенствуются. Особый импульс этому процессу придала необходимость интенсификации зернового хозяйства. Практически единственным путем дальнейшего роста производства зерна является повышение культуры земледелия. В последние годы большое внимание уделяется различным энергосберегающим технологиям, как возделывания, так и уборки сельскохозяйственных культур. Большое внимание сегодня уделяется уборке зерновых культур с обмолотом растений на корню. Одной из задач данной работы является теоретическое обоснование количества рядов гребенок очесывающего барабана, с целью улучшения качественных показателей работы очесывающего устройства.

Теоретические исследования проведены для обоснования конструктивных параметров очесывающего устройства и его рабочих органов. Такие задачи были решены в работах П.А. Шабанова, [1-2]. Для определения ширины очесывающего пальца представлена схема (рис. 1).

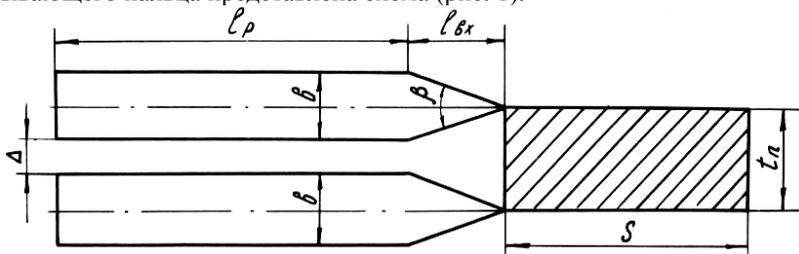


Рис. 1. Схема к определению ширины очёсывающего пальца.

Получены уравнения (1) для расчёта количества рядов гребёнок очёсывающего барабана Z , рабочей длины пальца l_p , ширины очёсывающего пальца b , длины заострённой части входящей в стеблестой l_{bx} , общей длины очёсывающего пальца l_o .

$$Z = \frac{2\pi \cdot V_M \cdot n_o}{l_p \cdot \omega}, \quad (1)$$

где: V_M – скорость комбайна, м/с;
 n_o – обороты очесывающего барабана, мин⁻¹;
 l_p – рабочая длина гребенки, м.;
 ω – угловая скорость барабана, с⁻¹.

Для определения рабочей длины и ширины гребенки воспользуемся формулами полученной Шабановым П.А.[1]

$$l_p = R_o + \frac{V_M \cdot t - R_o \cdot \sin \alpha_n}{\sin(\omega t + \alpha_n)}, \quad (2)$$

$$b = \frac{Q \cdot \omega \cdot z}{2\pi \cdot V_M \cdot p} - \Delta, \quad (3)$$

$$l_{bx} = \frac{b \cdot (1 + \cos \beta)}{2 \sin \beta}, \quad (4)$$

$$l_o = l_p + l_{bx}. \quad (5)$$

Параметры определены с учётом скорости движения комбайна V_M , количества прочёсов необходимых для полного вымолота соцветия n_o , угловой скорости вращения барабана ω , радиуса барабана R_o , количества стеблей обмолачиваемых за рабочий ход одним пальцем Q , зазора между очёсывающими пальцами Δ , густоты стеблестоя p , угла заострения пальца β .

Для определения количества прочесов воспользуемся рабочей характеристикой очёсывающего барабана:

- скорость движения комбайна $V = 1,5 \dots 2,7$ м/с;
- частота вращения очёсывающего барабана $n_o = 452$ мин⁻¹;
- радиус барабана $r = 0,35$ м;
- длина гребёнки $l = 0,08$ м;
- рабочая длина гребёнки $l_p = 0,072$ м;
- путь, пройденный комбайном за время $t = l_c - S$, м;
- путь, пройденный комбайном за 1 оборот барабана x , м.

На рисунке 2, для определения количества прочесов одной гребёнкой, представлена трохоида, при скорости $V = 10$ км/ч, что соответствует 2,7 м/с.

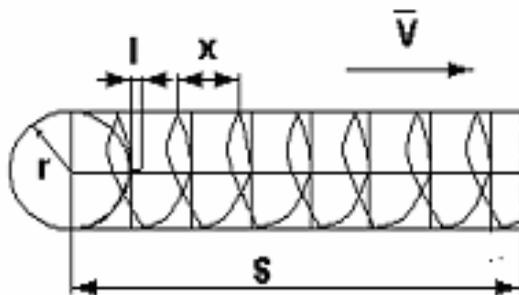


Рис.2. Схема для определения количества прочесов гребенками барабана при движении очёсывающего устройства.

Определить число прочесов одной гребенкой за единицу времени можно из соотношения (6)

$$Z_{np} = \frac{n_o}{60} \quad (6)$$

$$X = \frac{S}{Z_{np}}, \text{ м.} \quad (7)$$

где: X – расстояние, пройденное комбайном за один прочес барабана, м.
S – расстояние пройденное комбайном за единицу времени, м.

$$S = \frac{V_p}{t}, \text{ м.} \quad (8)$$

$$n_{np} = \frac{X}{l_p}, \text{ м.} \quad (9)$$

Таблица 1.

Определение количества рядов гребенок

Скорость движения комбайна V, км/ч	Путь пройденный комбайном за 1 с S ₁ , м	Количество прочесов одной гребенкой за 1 с Z _{np}	Путь пройденный комбайном за 1 прочес X	Расчетное число рядов гребенок n _p	Принятое число рядов гребенок z
1,8	0,5	7,53	0,066	0,92	1
3,6	1,0		0,133	1,84	2
5,4	1,5		0,199	2,76	3
7,2	2,0		0,266	3,69	4
9	2,5		0,332	4,61	5
10,8	3,0		0,398	5,52	6
11,7	3,25		0,431	5,99	

Результаты расчетов внесены в таблицу 1, по результатам расчетов строим график Рис.3.

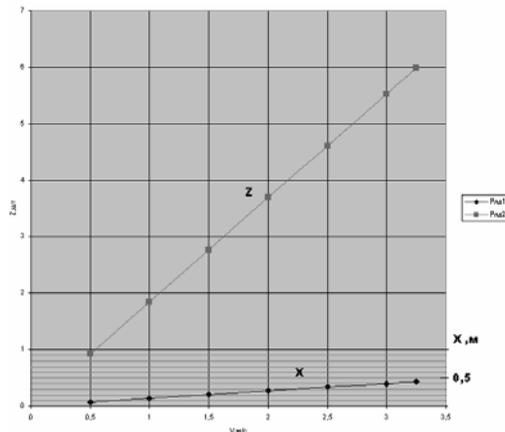


Рис.3. График зависимости количества рядов гребенок и расстояния пройденного комбайном за 1 прочес гребенкой от его скорости.

В результате теоретических исследований, расчетов, определено число рядов гребенок очесывающего барабана для различных скоростей движения комбайна. Таким образом, мы определили, что при фиксированных параметрах очесывающего устройства: частоты вращения очесывающего барабана $n_o = 452$ мин⁻¹; радиуса барабана $r = 0,35$ м; длина гребёнок $l = 0,08$ м; рабочей длина гребёнки $lp = 0,072$ м; полный очес обеспечит барабан с шестью рядами гребенок. Это позволит не только обеспечить лучшие качественные показатели при уборке, но и позволит увеличить рабочую скорость комбайна до 12 км в час.

Список литературы

1. Шабанов П.А. Механико-технологические основы обмолота зерновых на корню. Дис...д-ра. техн. наук. – Мелитополь, 1988. – 308 с.
2. Шабанов П.А., Шабанов Н.П., Машков А.М., Дубинин В.В. Жатка-оббісувач на рисовому полі // Техніка АПК. – 1995. – №2. – С. 11.

УДК 631

ИССЛЕДОВАНИЯ ДРЕНАЖА В КРЫМУ

Карпий Г.И., к.т.н., доцент (ЮФ НУБиП У «КАТУ»)

Удачно запроектированный и построенный дренаж в зоне действия Северо-Крымского канала, его грамотная эксплуатация вот уже сравнительно длительное время является основным условием сохранения в этом районе благоприятной мелиоративной обстановки. Целью исследований было дать оценку эффективности работы дренажа в Крыму.

На 1 января 2008 г. горизонтальный дренаж в Крыму построен на площади 183 тыс. га. Общая длина внутрихозяйственной сети составляет 13700 км, в т.ч. ПВХ – 3500 км, гончарной – 4100 км, асбоцементной – 2200, из бетонных и железобетонных труб – 1500 км, прочих – 2400 км. Кроме того имеется 22 тыс га дренажа для осушения населенных пунктов и 300 га вертикального дренажа. Рост площадей с дренажем в Крыму показан в таблице 1. Как видно дренаж интенсивно строился до 1990 г. Затем темпы его строительства снизились.

Как видно из таблицы, эффективность дренажа по обеспечению нормы довольно высокая (99%), что свидетельствует о качественном проектировании, строительстве и эксплуатации КДС.

Таблица 1.

**Характер обеспечения горизонтальным дренажем
нормы осушения в Крыму за 1978 – 2008 гг.**

Показатели	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1990	2008
Площадь дренажа, всего, т.га	70.9	88.5	103.9	117.9	127.6	136.9	143.5	150.4	153.5	156	172	183
Площадь дренажа с обеспеченной нормой осушения, т.га	66.2	86.7	102.1	116.0	126.0	135.3	142.9	148.7	152.7	154	169	180
Эффективность дренажа, %	95.0	98.0	92.2		98.4	98.8	98.9	98.9	99.0	98.0	98.0	98.0

Исследование эффективности различных способов защиты дренажных труб фильтрующими материалами осуществлялось на участках дренажных систем с-за «Батальное», к-за «Завет Ильича» Ленинского района и в колхозе «Украина» Кировского района. На этих системах выбирались ключевые участки с дренами, выполненными по 3-м типам. Дрены, запроектированные по типу 1, выполнены из гончарных трубок диаметром 100 мм с защитой их стеклохолстом ССТЭ-6 в один слой с обсыпкой их песчаной смесью. Конструкции дрен по типу 2 выполнены из гончарных трубок диаметром 100 мм, которые защищены двумя слоями стеклохолста марки ВВ-Г, слоем технической марли и уложены на песчаную подготовку слоем 8-10 см. Конструкции дрен по типу 3 выполнены из перфорированных асбоцементных или витых поливинилхлоридных труб (ПВХ) диаметром 100 мм с оберткой их стеклохолстом марки ВВ-Г. Из таблицы 2 видно, что наиболее эффективно (наибольший расход и наименьшее нависание над дренаем) работал дренаж, уложенный по типу 1. Наихудшие показатели установлены у дрен типа 3 без применения в фильтрующем материале песка.

**Эффективность защиты дренажных труб различными
фильтрующими материалами**

Тип дрены	Литологическое строение, к м/сут	Удельные расходы, л/с.км при Н=0.8-1.2 м	Нависание грунтовых вод над дренаем, м
1	Тяжелые суглинки 0.12-0.5	0.5-0.7	0-0.12
2	Тяжелые суглинки 0.14-0.16	0.21-0.40	0.12-0.35
3	Средние суглинки, 0.4-0.8	0.38-0.62	0.10-0.21
3	Тяжелые суглинки 0.14-0.16	0.15-0.28	0.20-0.50
3	Средние суглинки, 0.4-0.5	0.26-0.39	0.20-0.30

Существующий горизонтальный дренаж обеспечивает снижение горизонтов грунтовых вод до заданных отметок, но исключает возможность регулирования водоотведения. Нами предложен вариант системы регулируемого дренажа (а.с. № 1521818), который был построен и испытан в колхозе им. Войкова Нижнегорского района Крыма. Результаты исследований такого дренажа приведены в работе [2].

Чтобы определить возможную площадь внедрения такого дренажа, нами были проанализированы материалы наблюдений за минерализацией и глубиной грунтовых вод в зоне действия Северо-Крымского канала, проведенные Крымской гидрогеолого-мелиоративной экспедицией. По результатам анализа были установлены участки со слабоминерализованными грунтовыми водами: площадь земель с минерализацией грунтовых вод до 3 г/л составляет 18.7 тыс га и площадь земель с минерализацией грунтовых вод 3-5 г/л – 27.5 тыс га.

Литература

1. Карпий Г.И., Давидченко Н.Н. и др. Эффективность дренажа в Крыму. Сб. докладов на конференции «Итоги и перспективы водных мелиораций в Крыму». Симферополь, 1987.
2. Карпий Г.И. «Результаты исследований регулируемого дренажа». Сб. трудов КАТУ №78. Симферополь, 2002.
3. Карпий Г.И. мелиоративная система. А.с. № 1521818. М.,1989.

ВЛИЯНИЕ РАЗНОГО СООТНОШЕНИЯ МЕЗГИ И ВИНМАТЕРИАЛА В СЕПАЖЕ НА КАЧЕСТВО КРАСНОГО ВИНА

Каракозова Е. В., доцент кафедры виноделия и технологии броидильных производств ЮФ НУБиП У «КАТУ»

Цвет красного столового вина принимается в качестве важного индикатора сортового происхождения винограда, технологических приемов виноделия и условий хранения виноматериалов.

Переработка винограда на красные столовые виноматериалы направлена на интенсификацию экстракции, главным образом красящих веществ из кожицы ягод. Для извлечения необходимого количества фенольных, в том числе и красящих, веществ, в виноделии применяют брожение суслу на мезге, термовинификацию, экстракцию мезги сброженным виноматериалом и др. [1, 3].

Сепажирование – один из приемов, который предусматривает при производстве красных столовых вин. А.П. Балануцэ, Г.Ф. Мустяцэ [2] сообщают, что технология известных столовых вин Молдовы «Негру де Пуркарь» и «Рошу де Пуркарь» предусматривает этот технологический прием.

Виноград сорта Пино фран в условиях центрального степного, западно-приморско-степного, да и западно-предгорно-приморского районов созревает раньше других европейских красных сортов и характеризуется небольшим технологическим запасом красящих веществ. Эффективным способом улучшения качества красного вина из сорта Пино фран может быть повторное сбраживание молодого виноматериала на сладкой частично обезсушенной мезге винограда сорта Каберне Совиньон.

С целью выяснения этой гипотезы, мы изучили влияние разного соотношения мезги и виноматериала в сепаже на качество красного вина.

Сусло самотек идет на приготовление шампанских виноматериалов, которые готовят только из одного хорошо окрашенного красного сорта винограда – Каберне Совиньон. Поэтому, в производственных условиях наиболее реально получить мезгу без самотека из этого сорта. Мы приготовили пять вариантов со следующими процентными соотношениями мезги и виноматериала: вариант 1 – 30:70%, вариант 2 – 40:60%, вариант 3 – 50:50%, вариант 4 – 60:40%, вариант 5 – 70:30%.

Технология приготовления виноматериалов следующая:

Варианты опыта 2 готовили, сепажирова мезгу винограда Каберне Совиньон после отбора из нее суслу – самотека (не более 50 дал/т) и красный сухой столовый виноматериал из сорта Пино фран. Далее смесь мезги и вина настаивали (мацерация) с перемешиванием, отбирали первые фракции суслу и сбраживали. Виноматериал Пино фран готовили в соответствии ГСТУ 202.001 «Виноматериалы обработанные. Общие технические условия».

После осветления виноматериалов в них определяли общие фенольные вещества (с реактивом Фолина – Чокальтеу), красящие вещества, лейкоантоцианы и рассчитывали процент красящих веществ в общей сумме

фенольных веществ ($A/\Phi - Ч \times 100\%$) – показатели отвечающие за качество красных столовых вин. Затем им давали органолептическую оценку.

Все эти показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Влияние разного соотношения мезги и виноматериала в сепаже на состав фенольных веществ и качество вина (сорта Каберне Совиньон и Пино фран). В среднем за 2007 – 2008 г.

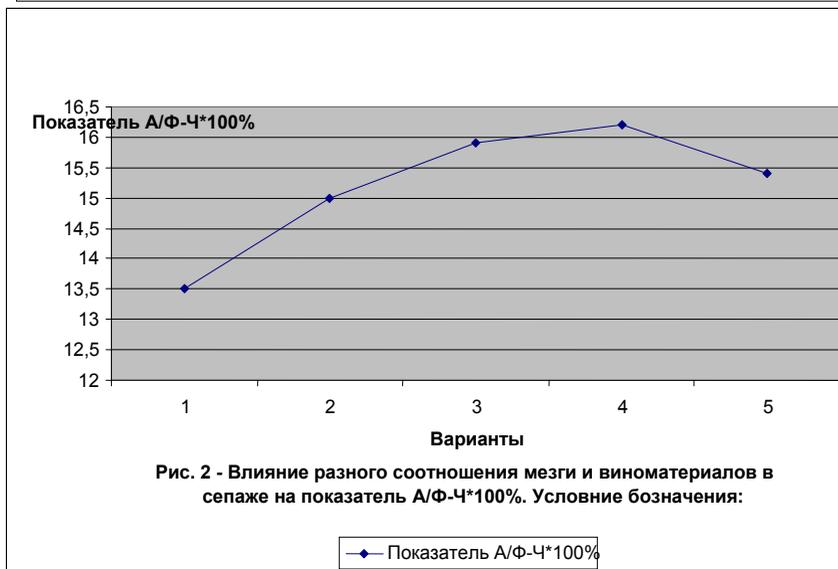
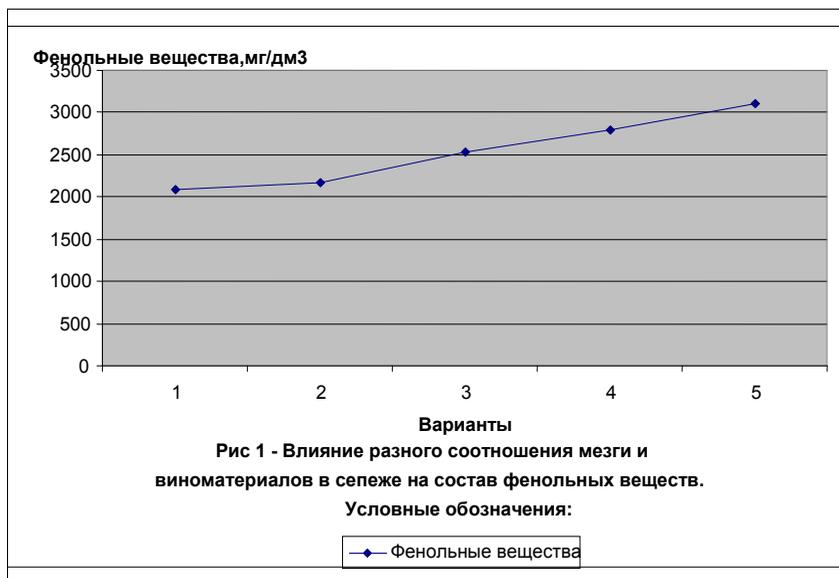
Вариант	Соотношение мезги Каберне Совиньон и виноматериала Пино фран	Фенольные вещества, мг/дм ³			А/Ф-Чх 100%	Дегустационная оценка, балл
		Общие	Красящие вещества	Лейкоантоцианы		
1	30:70	2084	282	815	13,5	7,6
2	40:60	2170	327	693	15	7,7
3 контроль	50:50	2525	402	1110	15,9	7,75
4	60:40	2792	455	1004	16,2	7,85
5	70:30	3108	480	1175	15,4	7,7

Из таблицы 1 видно, что на состав фенольных веществ и качество красных столовых вин оказывает влияние соотношение мезги сорта Каберне Совиньон и виноматериала Пино фран в сепаже.

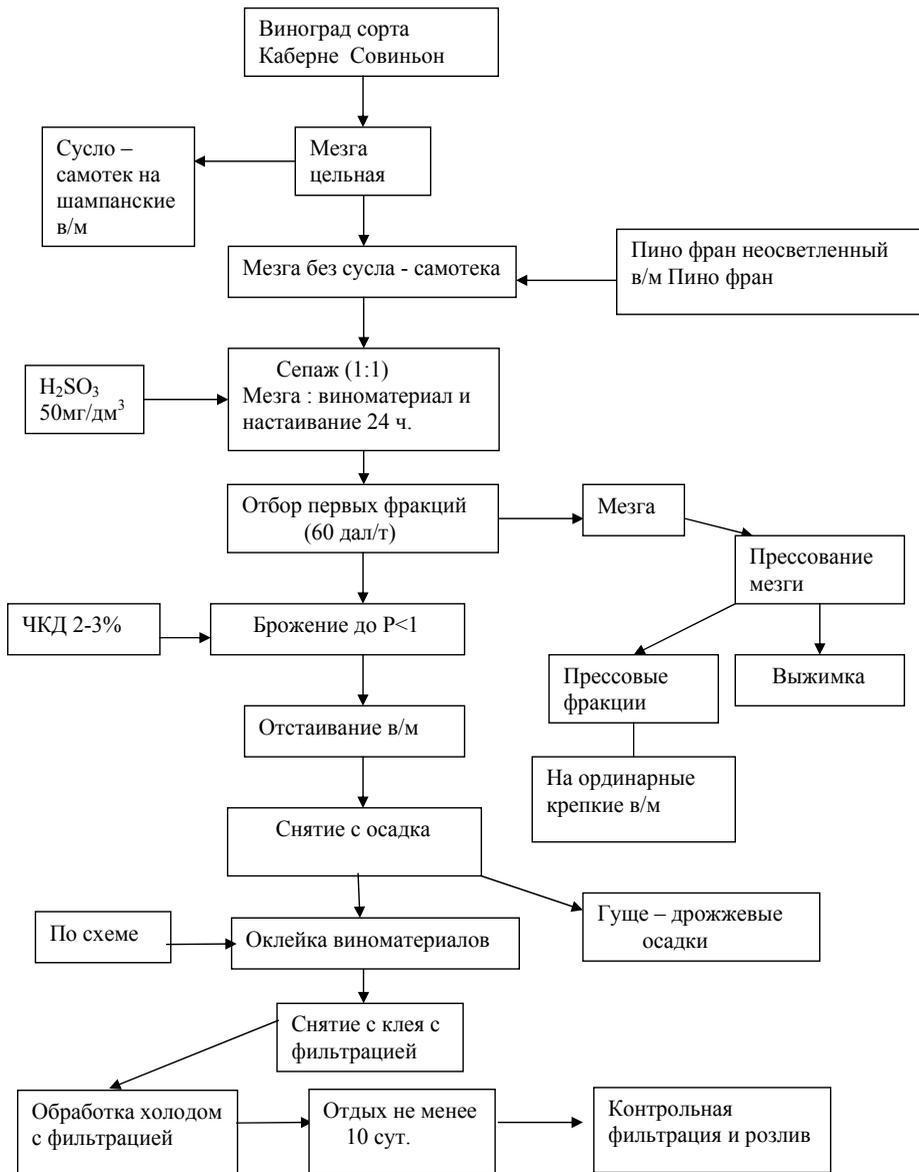
Как видно из таблицы 1 самый большой запас фенольных веществ был в 5 варианте с соотношением мезги сорта Каберне Совиньон и не осветленного виноматериала Пино фран 70:30 (3108 мг/дм³). Это больше, чем в варианте 3 при контрольном соотношении 50:50 (2525 мг/дм³) в 1,2 раза. Чуть меньше было в варианте 4 при соотношении мезги и виноматериала 60:40 (2792 мг/дм³) в 1 и 2 вариантах при соотношениях мезги и виноматериала 30:70 и 40:60 соответственно количество общих фенольных веществ было меньше чем при контроле (2084 и 2170 мг/дм³ соответственно).

Также из таблицы 1 видно, что вина, приготовленные в вариантах 4 и 5, отличались по содержанию красящих веществ от контроля и особенно от 1 и 2 варианта. В 1 и 2 вариантах содержание красящих веществ (282 и 327 мг/дм³) крайне низко и недостаточно для красных вин, что подтверждено наглядно на рисунках 1 и 2.

Органолептическую оценку виноматериалов проводили по 10-ти бальной шкале. Столовые красные вина, приготовленные путем разного соотношения частично обессушенной (жирной) мезги Каберне Совиньон и виноматериала Пино фран, признаны хорошего качества. Их дегустационная оценка колебалась от 7,6 до 7,85 баллов.



Таким образом, сепаж молодого не осветленного виноматериала из сорта винограда Пино фран с мезгой винограда сорта Каберне-Совиньон благотворно сказался на качестве готового вина. Лучшими соотношениями мезги сорта Каберне-Совиньон и виноматериала сорта Пино фран были 60:40 (%) и 50:50 (%). Эти вина получили высокую органолептическую оценку – 7,85 и 7,75 балла. Предложена технологическая схема производства сепажных вин.



Список литературы

1. Авакянц С. П. Теоретические основы переработки винограда для столовых вин // Виноград и вино России. – 2001. - № 2. – С. 45-47.
2. Балануцэ А. П., Мустяцэ Г. Ф. Современная технология столовых вин. – Кишинёв: Картя Молдовеняскэ, 1985- 223 с.

3. Валуйко Г.Г. Технология приготовления красных вин. – Технологические процессы в виноделии. – Кишинёв: Штиинца, 1981-С. 87-93.

УДК 631.348.45

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ МАШИН ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ ВИНОГРАДА

Догода П.А. - доктор технических наук, профессор кафедры сельскохозяйственной техники ЮФ НУБиП У «КАТУ», академик, заслуженный деятель науки и техники.

Основным резервом повышения эффективности производства винограда является трудоэнергосберегающая технология, которая зависит от комплексной механизации выполнения технологических процессов в виноградарстве.

Высокие урожаи винограда должны быть получены не любой ценой, а при наименьших затратах трудовых, энергетических и материальных ресурсов. Сложилась остро выраженная диспропорция между технологической трудоемкостью, фактической трудообеспеченностью и энерговооруженностью. Структура затрат труда на возделывания винограда по существующей технологии приведена в таблице 1.

Фактический уровень механизации возделывания винограда составляет 33,1%, что резко повышает потребность в рабочей силе, обеспечить которую практически невозможно. Наибольший удельный вес в затратах труда занимают работы по уходу за виноградниками -46,4% и уборке урожая - 27,4 % на которых преобладает ручной труд.

Основными причинами высоких затрат является устаревшая технологии возделывания и уборки винограда, низкая производительность отдельных машин и агрегатов, а также применение свыше 70 % ручного труда по уходу за кустом, уборке урожая и ремонте виноградников.

Таблица 1

**Структура затрат труда и уровня механизации на возделывание
винограда сорта «Ркацители» по существующей технологии**

№ п./п.	Виды работ	Количество операций	Уд. вес, %	Затраты труда, чел. ч				
				Всего	В т.ч. затраты механизаторов	Исходные данные	Разность затрат труда	Уровень механизации, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Уход за кустом	15	46,4	11401,1	49,7	12065,9	664,8	5,5
2	Обработка почвы	7	6,8	1680,5	426,3	4064,1	2373,6	58,5
3	Внесение гербицидов	1	0,2	49,2	24,60	450	400,8	89
4	Внесение удобрений	3	0,5	129,1	70,4	1438,7	1309,6	91
5	Борьба с вредителями и болезнями виноградников	5	2,8	700,8	368,4	7762,6	7061,8	91
6	Ремонт виноградников	3	2,2	540,4	-	540,4	-	4,2
7	Уборка винограда	5	27,4	6740,5	441	6997	256,5	3,6
8	Прочие работы	6	13,7	3372,7	12,7	3484,4	111,7	3,2
	Итого	45	100	24614,3	1393,1	36793,1	12178,8	33,1

Анализ динамики развития площадей под виноградом с/х предприятий Украины позволяет сделать вывод, что в целом наблюдается тенденция уменьшения площадей (табл. 2).

Таблица 2

**Динамика основных показателей развития виноградарства
с/х предприятиях Украины и АР Крыма.**

Голы	Площадь, тыс. га		Валовой сбор, тыс. тонн		Урожайность, ц/ га	
	Украина	АР Крым	Украина	АР Крым	Украина	АР Крым
1981-1985	213,9	86,0	737,5	310,0	48,1	51,3
1986-1990	163,5	67,6	607,1	281,2	48,3	50,4
1991-1995	146,6	59,1	423,3	173,0	33,8	51,5
1996-2000	113,8	47,6	264,9	117,1	26,2	44,2
2001-2005	87,6	34,4	248,3	99,0	33,3	31,0
2006	80,5	29,1	160,0	44,4	24,0	15,2
2007	90,0	31,7	360,0	91,2	48,2	28,7
2008		32,0		100,1		33,1

В 1985 общая площадь составляла 213,9 тыс.га, а в 2007 она уменьшилась на 123,9 тыс.га или почти на 58%.

В 1995 г. средняя урожайность сократилась на 14,3 ц/га, в сравнений с 2000 годом уменьшилась на 1,8 раза.

В этой связи важное значение приобретает комплексный подход к созданию совершенных средств механизации, энергосберегающей технологий возделывания и организации производства винограда, что неразрывно связано с обоснованием повышения производительности МТА и применением научно обоснованных норм выработки. Отсутствие же теоретических основ, характерных для виноградарства сдерживает их обоснование, разработку и внедрение, особенно новых машин. Поэтому немаловажною проблемою для разработки конструкции новых машин и их внедрение в производство является применение прикладной науки.

Сегодня сельскохозяйственное машиностроение, в частности инженерно-техническое обеспечение виноградарства, переживает глубокий производственно-экономический кризис. Большинство виноградарских хозяйств в застое или упадке, нет прибыли, требуемой для приобретения, резко подорожавшей новой техники и тракторов, а техника оставшаяся со времен СССР, находится в крайнем степени износа.

Общее отрицательное последствие кризиса состоит в резком сокращении прикладных научных исследований, который, в принципе, как раз и работает на научно-технический прогресс отрасли, как правило, на базе все более наукоемких инновационных проектов. Однако очевидно, что вывод виноградарства из кризиса возможен только путем интенсификации его производства, то есть серьезного снижения трудоемкости, увеличения продуктивности и рентабельности, что просто невозможно без обеспечения его необходимыми средствами механизации.

Усилия должны быть направлены на сокращение энергоемких и ресурсоемких технологических операций и создание необходимого для успешного возделывания винограда комплекса машин. Ее потенциальные возможности базируются на прошлом положительном опыте решения целого ряда технических проблем, начиная от укрывки и открывки виноградных кустов и кончая уборкой урожая, которая является одной из наиболее ответственных и трудоемких операций в технологии производства винограда. На укрывных виноградниках расходы на уборку достигают = 25 %, а на неукрывных - 40-50 % общих затрат на возделывание культуры. В связи с этим перспективность проблемы применения комбайновой уборки винограда не теряет своего значения и в новых условиях хозяйствования, а ее решение является средством существенной интенсификации производств.

Вместе с тем, в современных условиях со стороны потенциальных потребителей техники возросли требования к ее качеству, которое оценивается по уровню лучших зарубежных аналогов. А ввиду резкого сокращения площадей виноградников (в сравнении с 70-80-ми годами) и изменения структуры предприятий-производителей винограда, сократились возможные потребности в машинах. Очевидно, что реальные масштабы их производства должны соответственно уменьшиться, что ведет к увеличению себестоимости.

Значит, будущее производство должно будет осуществляться на контрактной, возможно, на лизинговой основе (после наладки производства), с адресной поставкой каждой единицы.

Основными задачами совершенствования отечественных машин приведения их к конкурентоспособному уровню являются увеличение надежности конструкции, с доведением коэффициентов готовности и надежности выполнения технологического процесса до 0,98. Успех здесь во многом зависит от качества используемых комплектующих изделий и технологий производства.

Вместе с тем опыт показывает, что задача совершенствования конструкции является не менее сложной и дорогой, чем ее создание. Успешно она может быть выполнена только после проведения требуемых теоретических исследований.

Поэтому необходима количественная оценка затрат энергии на производство продукции. Требуется научный поиск принципиально новых энергосберегающих технологий, технических средств, обоснование оптимальных сроков проведения работ, объективная оценка технического уровня производства и производительности труда.

Целью настоящей работы является разработка, обоснование эффективности технологий и средств механизации производства винограда с проверкой и реализацией их в сельскохозяйственном производстве.

Для решения проблемы были поставлены следующие задачи:

1. Провести аналитический обзор литературных источников по поставленной проблеме.

2. Обобщить результаты научных исследований и разработать основные требования к энергосберегающей технологии возделывания, уборки и перевозки винограда.

3. Разработать машины, необходимые для комплексной механизации основных технологических процессов в виноградарстве.

4. Обосновать оптимальные сроки уборки при сохранении максимальной урожайности и качества винограда.

Проведение исследования по результатам, которых разработаны агротехнические требования и технические задания на создание машин для химической защиты виноградных насаждений и виноградной лозы: ОПСВ-1500, ОКПВ-1000, аэрозольная установка, ОНГВ-500, ИВ Л-1,6, а также агрегат для уборки овощей АУО. Соответственно на эти машины подготовлены и находятся на утверждении государственные стандарты.

УДК 665.036

НОВЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАГИ В ЭФИРНЫХ МАСЛАХ

Шляпников В.А. зав. кафедры технологии и оборудования производства жиров и эфирных масел ЮФ НУБ и П Украины «КАТУ», Данилова И.Л. научный сотрудник ИЭЛР, Горбунова Е.В. инженер кафедры ТОПЖиЭМ

В производстве эфирных масел процесс их обезвоживания является одним из основных процессов доработки эфирных масел. Особое значение имеет этот процесс для масел, которые не подвергаются дальнейшей переработке с целью получения отдельных компонентов, а целиком используются в парфюмерно-косметической промышленности. Наличие влаги в эфирных маслах ухудшает их качественные показатели в процессе хранения.

Отсутствие надежных и быстрых методов контроля определения влаги в эфирных маслах не позволяют активно влиять на процесс их доработки.

Для решения данной задачи было предложено производить определение содержания воды в эфирных маслах методом газо-жидкостной хроматографии с использованием детектора по теплопроводности.

Исследования проводили с промышленными образцами эфирных масел лаванды и полыни Таврической, полученных на аппаратах НДТ-3М и контейнерах КТТ-18. Анализировали свежеполученные масла, масла после доработки и различных сроков и условия хранения.

Колонку хроматографа ЛХМ-80 перед заполнением промывают последовательно 10 % раствором соляной кислоты, водой до нейтральной реакции, этанолом, ацетоном и бензолом. После окончания промывки колонку высушивают струей сухого воздуха в течении одного часа.

Подготовленную колонку заполняют полисорбом 1, помещают в термостат хроматографа и продувают газом-носителем (гелием) в течении 5 часов при

температуре 150 °С. Подготовленную таким образом колонку присоединяют к детектору и проверяют стабильность нулевой линии.

Для построения графика зависимости готовят смеси: 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0%, 2,5% и 3,0%. В предварительно подготовленные и высушенные мерные колбы с притертой пробкой вместимостью 50 см³ помещают: 0,25 см³ воды, 0,5см³ и т.д. , затем доводят до метки ацетоном, таким образом, получают шесть вариантов смесей. Пробу отбирают газохроматографическим шприцем и вводят в испаритель хроматографа путем прокалывания самоуплотняющейся резиновой прокладки. Объем проб составляет 0,5 мкл.

Хроматограмма содержания воды в лавандовом эфирном масле представлена на рисунке 1.

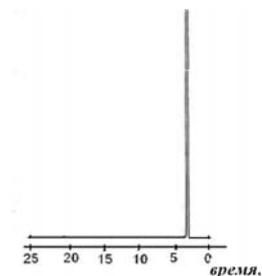


Рис. 1. Хроматограмма воды в лавандовом масле

На полученной хроматограмме измеряют высоту пика воды и строят график зависимости высоты пика воды от массовой доли воды в смесях.

Было установлено, что высота пика прямо пропорциональна содержанию воды в эфирном масле.

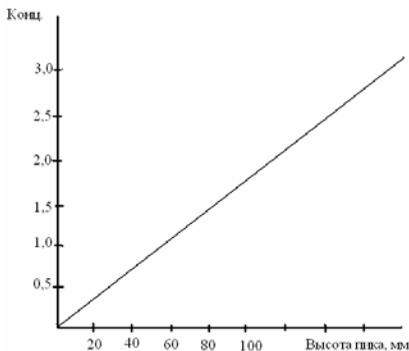


Рис. 2 Содержание воды в эфирном масле определяют по графику зависимости.

За окончательный результат принимают среднеарифметическое значение двух параллельных определений, расхождение между которыми не должно превышать 0,04%.

Была проведена сравнительная оценка различных способов определения содержания воды в эфирных маслах (Табл.1)

Таблица 1.

Сравнительная оценка методов определения воды в маслах

№ п/п	Наименование Образца	Массовая доля воды, %	
		ГЖХ	По ГОСТ 14618.6-78
1.	Лаванда (2003г)	1,10	1,08
2.	Лаванда (2005г)	2,25	2,22
3.	Масло лавандиновое «ЗАО»	0,52	0,51
5.	Польнь Таврическая (2006 г)	0,21	0,20
6.	Польнь Таврическая (2005 г)	0,56	0,57

По ГОСТу 14618.6-78 проведение анализа занимает 2 часа, и требует применения таких веществ как толуол, ксилол, бензол. Разработанная методика позволяет проводить анализ в течении 5 минут.

Литература

1. Шляпникова А.П., Дюкова Е.А. «Взаимная растворимость воды и эфирных масел»./Труды ВНИИЭМК—Симферополь, 1983, Т.15.-С.143-146.
2. Типовой технологический регламент на производство масла эфирного лавандового и масла эфирного лавандового когобационного: ТР 43-9-38-87—Симферополь, 1987 –54с.
3. Сидоров И.И., Турышева Н.А. и др. Технология натуральных эфирных масел и синтетических душистых веществ. -М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984, -368с.

УДК . 631.316.578.3.

**ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ ПРИ РАБОТЕ
ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ**

Беренштейн И.Б. д.т.н., профессор кафедры сельскохозяйственной техники ЮФ НУБиП У «КАТУ»

Парк зерноуборочных комбайнов, хозяйств Крыма, за годы независимости Украины, сократился в 2,6 раза с 4500 до 1700 единиц.

В своем большинстве это комбайны российского производства СК -5 «Нива», Дон -1500, Енисей -1200, в последние годы увеличилась доля

современных комбайнов производства фирм Джон Дир, Клаас, Нью Холанд и др. В своем большинстве эти комбайны приобретены на вторичном рынке, после соответствующего ремонта.

В связи с тем, что в настоящее время наше государство не в состоянии поддерживать сельскохозяйственные предприятия в их стремлении приобретении современной техники, эта сфера экономики является весьма перспективной для инвестиций частного капитала. Приобретенные комбайны используются как в собственных хозяйствах, так и для создания мобильных отрядов по оказанию услуг при уборке урожая в других предприятиях.

В этой связи представляет большой интерес анализ эксплуатационных затрат на работу зерноуборочных комбайнов как современных так и устаревших моделей используемых в хозяйствах, с целью определения наиболее перспективных для нашего региона типов и моделей комбайнов.

Собраны и проанализированы материалы по эксплуатационным затратам при использовании комбайнов фирмы Клаас (Германия) и комбайнов российского производства: СК-5 «Нива», Дон -1500(Ростсельмаш) и Енисей -1200 (Красноярский комбайновый завод). Данные получены в СХП «Борис-Агро» и учебно-экспериментальной машинно- технологической станции ЮФ НУБ и П Украины «КАТУ».

Основными показателями эксплуатационных затрат являются: наработка (мотто-часы), намолот (т), заработная плата комбайнеров (грн), расход (л) и стоимость (грн) горюче-смазочных материалов; затраты (грн) на приобретение запасных частей, текущий ремонт и техническое обслуживание, амортизационные отчисления. Для сравнения составляющих эксплуатационных затрат определялись их удельные значения – на одну тонну намолота или на один мотто – час работы.

В СХП «Борис – Агро» в течение 11 лет эксплуатировались 5 комбайнов фирмы Клаас: Доминатор -108 (№5), Мега -208 – 2 комбайна, Лексион – (№9) работают 3 сезона.

В таблице № 2 приведены данные по отдельным составляющим эксплуатационных затрат по комбайнам Доминатор-108, Мега-208 за 5 сезонов уборки, а по Лексион-450 и Лексион 460 за 3 сезона.

В таблице №3 показаны данные за сезон 2008 года.

В таблице №3 приведены материалы о работе четырех российских комбайнов: Дон-1500, Енисей -1200 и двух комбайнов СК-5 «Нива» №1 и №2. Эти машины работали в 2008 году на полях Учебно-экспериментальной машинно-технологической станции Крымского агротехнологического университета. Для корректности сравнения в таблице №3 приводятся данные о работе комбайнов фирмы Клаас в 2008 году.

Анализ материалов таблицы №1 показывает существенные различия в сезонной производительности комбайнов в СХП «Борис-Агро» и УЭМТС. Так средний намолот за сезон у комбайна Доминатор108 - 3935 т, Мега 208 №6 – 6634 т, Мега208 №7 – 4953т, Лексион 450 – 7306 т, а Лексион 460 – 5029т.

Различие в сезонной производительности можно объяснить тем, что все комбайны были приобретены на рынке вторичной техники и имели разный

моторесурс, а также мастерством комбайнеров. Комбайны работали как в своем хозяйстве, так и в предприятиях разных регионов Украины.

Средняя заработная плата комбайнера на одну тонну намолота составила от 7,11 до 8,75 грн.

Удельный расход дизтоплива в литрах на 1т намолота у комбайнеров фирмы Клаас составил от 1,51 до 2,32 л/т, а удельный расход моторного масла в пределах 0,015 до 0,035 л.

Значительными были расходы на покупку запасных частей и проведение планового технического обслуживания, они составляли для разных моделей комбайнов от 3,16грн/т (Мега 208 №7) до 13,6 грн/т (Д-108), а на 1 мото-час работы соответственно -25,3 и 79,79грн. Такую большую разницу в величине этого показателя можно объяснить «возрастом» комбайна Доминатор (Д-108), который эксплуатируется уже 12 лет, а Мега -208 (№7) отработал пять сезонов.

С учетом отчислений на амортизацию машин удельные эксплуатационные затраты на работу комбайнов фирмы Клаас находились в пределах от 28,9 до 74,42 грн/т.

Данные о работе российских зерноуборочных комбайнов в УЭМТС в сезон 2008 года представлены в таблице № 2, а показатели машин фирмы Клаас в таблице №3.

Сравнивая составляющие эксплуатационных затрат можно отметить, что если комбайн в СХП «Борис-Агро» в среднем за сезон намолачивает от 8000т, то в УЭМТС 442т, т.е меньше в 18 раз.

Удельная заработная плата комбайнера в УЭМТС составила - 45,81грн/т, против 8,0 грн/т у комбайнеров, работавших на комбайнах «Клаас».

Средний удельный расход дизельного топлива у комбайнов российского производства составил 4,65 л/т, а у немецких комбайнов -1,79л/т, т.е. меньше в 2,6 раза.

Удельные затраты на запасные части и техническое обслуживание в УЭМТС – 18,04 грн /т, у комбайнов фирмы Клаас – 7,30 грн/т, меньше в 2,5 раза.

Удельные эксплуатационные затраты при работе комбайнов российского производства в 2008 году составили 115,49 грн/т, а комбайнов фирмы Клаас 34,30 грн/т или в 3,3 раза меньше.

Представляет интерес доля отдельных составляющих в эксплуатационных затратах:

Таблица 5

Структура удельных эксплуатационных затрат

Показатели	Хозяйства		Разность
	УЭМТС	Борис-Агро	
Зарплата комбайнеров	39,66	27,60	-12,6
Стоимость ГСМ	25,80	29,4	+3,6
Стоимость запасных частей и ТО	15,60	21,5	+ 6,1
Прочие расходы (амортизация)	18,94	21,5	+2,56
Всего:	100%	100%	

Приведенные материалы представляют только начальные исследования по этой тематике и требуют продолжения. Эти данные помогут хозяйствам Крыма сделать правильный выбор при комплектовании парка зерноуборочных машин.

УДК 631.316:633.812

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ МЕЖДУРЯДНОЙ ОБРАБОТКИ КУЛЬТУР, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В ПРЕДГОРНОЙ МЕСТНОСТИ

Бабов И.М., Голосов А.И., Тарасенко В.И. Институт эфиромасличных и лекарственных растений

Приведены технические средства для механизации возделывания культур, которые выращиваются на твердых и каменистых почвах предгорных зон, со склонами до 20 градусов. Описана конструкция дополнительных приспособлений и способы модификации культиватора КРГ-3,6 для междурядной обработки лаванды и др. культур с междурядьями 1 м.

Проблема. Рекомендованные ранее почвообрабатывающие машины для обработки лаванды и др. подобных культур с междурядьями посадки 1 м [1, 2, 3], не в состоянии полноценно работать на твердых и каменистых почвах предгорий, где, в основном, в настоящее время, стараются разместить новые плантации. Из-за тяжелых условий работы они быстро выходят из строя. Рабочие органы задействованных машин должны качественно выполнять необходимые технологические операции, быть прочными и надежными. Выбор, разработка или модернизация серийных машин, с заданными техническими характеристиками, является актуальной задачей для всего растениеводства эфиромасличной отрасли.

Цель. Проанализировать различные конструкции рабочих органов и опыт эксплуатации культиваторов для междурядной обработки лаванды, полыни и других подобных культур с междурядьями 1 м, которые размещаются на допустимых склонах, а так же каменистых и твердых почвах. Выявить их недостатки и преимущества. Выбрать наиболее перспективные для модернизации технические средства, с учетом минимума затрат и повышения качества работы. Сформировать требования для создания новых культиваторов с более широкими возможностями для эксплуатации в эфиромасличной отрасли.

Результаты исследований. Лаванда – высокодоходный, неприхотливый эфиронос, была введена в культуру в 16-м веке и может произрастать от пустынь до Альпийских лугов [1, 2]. На легких и средних почвах долин и равнин обработка проводится серийными машинами ППУ-5; ЛДГ-10; ЧКУ-4; КПС-4; КРН-4.2; полольщиками ПЛА-2 и др. [3]. Для работы на твердых и каменистых почвах полей предгорных районов, куда в последнее время

вытесняются лаванда, лавандин, полынь лимонная, шалфей мускатный и др., эти машины не предназначены и поэтому быстро выходят из строя. Отдельные хозяйства пытались производить обработку твердых почв более прочными переоборудованными плугами-рыхлителями ПРВН-2.5, но их применение увеличивает вдвое число проходов и соответственно приводит к переуплотнению почвы междурядий и дополнительному расходу ресурсов. Новые культиваторы КЛН-3 и КЛН-4 с комбинированными рабочими органами могут работать и на окультуриванных твердых почвах. Но они так же мало пригодны для эксплуатации на каменистых почвах, т.к. жестко закрепленные стойки лап и фрезы имеют недостаточную защиту от перегрузок и камней; не оборудованы защитными автоматами, которые обеспечивают отклонения и возврат в исходное положение рабочие органы.

Для решения поставленных задач к отбираемым для модернизации культиваторам, кроме простоты, удобства и минимума затрат на переоборудование выставлялось ряд других требований. В частности их рабочие органы должны быть простыми, надежными и прочными, легко заменяемыми и перестраиваемые на др. виды работ. Они не должны забиваться растительными остатками сорняков и комьями почвы. Качественно выполнять междурядную обработку лаванды и др. подобных культур на всех видах почв. Иметь небольшие габаритные размеры, свободно проходить в междурядиях, не повреждая культурные растения. После модернизации культиваторы должны легко перестраиваться на сплошную обработку почвы.

После анализа различных типов культиваторов и их рабочих органов для решения поставленной задачи, из серийно изготавливаемых машин, наиболее перспективными прототипами для модернизации были выбраны культиваторы КРГ-3.6 и КВГН-3.6 (культиватор высококлиренсный горный навесной) [4, 5].

Они могут работать на молодых и производственных плантациях лаванды и др. подобных культур. Оба укомплектованы однотипными узлами рабочих органов: набор рыхлителей и стрельчатых лап шириной 330 мм, которые установлены на прочных специально-изогнутых стойках (для снижения забивания) с пружинными полуавтоматическими предохранительными устройствами, которые представляют четырехзвенные шарнирные механизмы. Пружины регулируют на усилие 45...50Н, которое действует на конец носка лапы. При перегрузке стойки отклоняются назад и вверх на высоту до 300 мм. На заднем бруске установлены кронштейны для навески четырех зубовых борон (БЗТС-1). Устройства крепления и небольшие габаритные размеры рабочих органов дают возможность просто и быстро перемещать их по трубчатым брускам сварной рамы. При этом КВГН-3.6 предпочтительнее использовать на многолетних плантациях с полосной посадкой лаванды, лавандина. Их кусты достигают относительно больших размеров и соответственно имеют большую высоту цветоносов. Основным препятствием в использовании этих культиваторов для решения поставленных

задач есть недостаточная общая ширина обработки – 3,6 м и нерегулируемая ширина установки опорных колес. Они не согласуются с четырехрядным способом посадки лаванды и др. культур с шириной междурядия 1 м.

Из приведенных данных видно, что модернизацию данных культиваторов можно выполнить минимальными затратами и с различными вариантами исполнения. Для этого нужно внести незначительные изменения в конструкцию устройства регулировки глубины культивации, что позволит разместить опорные колеса по середине рядков таким способом, что между ними будет проходить три рядка. Кроме этого на края рамы 1 необходимо нарастить сменные приставки 3 (рис.1), длиной 300 ... 400 мм. На них устанавливается по одной рабочей стойке с рабочими органами. Этим обеспечивается при каждом проходе обработка почвы на половине рядка.

Для обеспечения междурядной обработки плантаций была выполнена соответствующая расстановка рабочих органов. На молодых и производственных плантациях на междурядье устанавливали по одному, два или три узла с лапами 6 (уступом с перекрытием 0...60 мм). При засухе возможно использование долот 4 или рыхлителей 5. Для обработки крайних половинок междурядий устанавливалось по одному узлу. Общая масса культиватора снизилась до 680 кг. Улучшилась маневренность агрегата.

Проведенные в 2004-2006 гг. полевые исследования на 60 га в ОПХ ИЭЛР в пос. Крымская Роза Белогорского района АР Крым показали хорошие результаты. Культиватор уверенно, качественно и без поломок проработал на полях с каменистой и твердой почвой, обеспечивая глубину рыхления лапами до 160 мм. Ширина обработки в междурядии – 330...660 мм.

При работе на склонах до 10 градусов, культиватор агрегатировался с МТЗ-82. Можно так же использовать МТЗ-1025, ЮМЗ-8240 или ЮМЗ-210244. На склонах до 16 градусов на молодых плантациях нужно применять трактор МТЗ-82Н (низкоклиренсный). На производственных плантациях, с уклонами до 20 градусов- МТЗ-82К (крутосклонный).

При сплошной обработке почвы культиватором КРГ-3.6 на боковые приставки, для увеличения ширины захвата, возможна установка двух дополнительных стоек с рабочими органами. При этом масса увеличилась до 922 кг. На равнинах этот вариант культиватора навешивался на трактора класса 2 и 3 кН (ДТ-75, -75М, МТЗ-1221, -1523), а на склонах до 20 град. – ДТ-75К (крутосклонный), который будет работать в противоэрозийном режиме поперек склона челночным способом.

При необходимости культиватор можно легко вернуть в исходное состояние с шириной обработки – 3,6 м.

Техническая характеристика агрегата

Наименование показателей	Значения
Агрегатирование с тракторами класса, кН	1,4...2
Рабочая ширина захвата, м	3,6...4,2
в междурядий, до	0,66
Глубина обработки лапами, см	25
рыхлящими, до	15
стрельчатыми, до	15
Производительность за час чистой работы, га	
Рыхление:	
при сплошной обработке	1,1...1,3
При междурядной обработке	1,0...1,8
Культивация:	
при сплошной обработке	1,2...1,55
при междурядной обработке	1.0... 1,8
Рабочая скорость агрегата, км/час	6
до	
Транспортная скорость агрегата, км/час	15
до	
Габаритные размеры, мм	
длина	9380
ширина	3670...4280
высота	1800
Ширина колен, мм	3400...4000
Дорожный просвет, мм	500
Число колес	2
Масса конструктивная (по комплектации), кг	800...900
Обслуживающий персонал (тракторист)	1

К выявленным недостаткам можно отнести невозможность обеспечения лапами однородно-мелкого агрегатного состава обработанной почвы. В этом случае на крупных комках почвы могут сохраниться всходы сорняков. Если при сплошной обработке предусмотрено использование батареи борон 4БЗТС-1, то узкие междурядья потребовали применения прополочных боронок (рис.2). Однако пружинные зубья 2, детали 3, 4 и рамки 5 цеплялись за боковые и нижние ветви кустов. При этом хаотично изменялись направления движения боронок, а также повреждались и обламывались некоторые ветки (рис.3). Установки щитков 7 исключала повреждение кустов лаванды. Возможность установки на бороне до 6...9 зубьев благотворно влияло на качество боронования и давало возможность приспосабливаться к почвенно-климатическим условиям. При определенных вариантах установки зубьев,

агрегат может использоваться для противоэрозийной защиты или выравнивания поперечного рельефа междурядий

Выводы. Разработан простой, дешевый и легко устанавливаемый комплекс и способ модификации культиватора-рыхлителя КРГ-3,6 до рабочей ширины захвата 4,2 м. Позволяет производить сплошную и междурядную обработку лаванды и др. культур с междурядьями 1м. Уверенно работает на твердых и каменистых почвах равнин и предгорий с уклонами до 20°, рыхлит и измельчает комья земли, уничтожает сорняки, сокращает на треть число проходов. Эффективность культиватора повышается в засушливые периоды.

Список литературы

1. Буюкли М. Лаванда и ее культура в СССР. – Кишнев: Карта Молдовская, 1969. -327 с.

2. Якубович И.В. Требования лаванды к почвам предгорного Крыма //Научные труды ИЭЛР//, т. XXVI. - Симферополь, 1999. - С. 195...200.

3. Перспективные технологические карты по возделыванию эфиромасличных культур. –К.: Урожай, 1977. - С.41.

4. Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 1986-1995 гг. Часть 1. -М: ЦНИИТЭЦ, 1988. - С.468-477.

5. Сельскохозяйственная техника: Каталог. – М.: ЦНИИТЭИ, 1976. -С.35

УДК 663.262

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ НА ПРИМЕРЕ КЕФИРА

Гербер Ю.Б., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой технологического оборудования перерабатывающих предприятий и компьютерных систем управления ЮФ НУБиП "КАТУ"

Гаврилов А. В., к.т.н., доцент кафедры технологического оборудования перерабатывающих предприятий и компьютерных систем управления ЮФ НУБиП "КАТУ"

Маньшина В.А., заведующая учебно-технологической лабораторией переработки молока ЮФ НУБиП "КАТУ"

В настоящее время молочными предприятиями Украины выпускается большой ассортимент кисломолочной продукции, однако реализуемые продукты далеко не всегда отвечают требованиям покупателя по формуле "цена-качество". Зачастую продукция, имеющая высокие качественные показатели, и соответствующая требованиям безопасности стоит дорого, а продукты, имеющие доступную цену, не отвечают показателям безопасности и качества.

При производстве кефира специалисты предприятий сталкиваются с несколькими проблемами, которые можно объединить в следующие группы:

- сложность подбора оптимальных технологических параметров для различных заквасок;
- процесс сквашивания протекает нестабильно;
- не всегда удается своевременно остановить процесс.

Эти проблемы влияют на энергозатраты (а соответственно и на себестоимость), а также на качество готового продукта. Показатели, формирующие оценку кисломолочных продуктов по формуле «цена-качество» приведены в блок-схеме 1.

Что касается качества получаемого продукта, то на него влияет ряд показателей и факторов. Рассмотрим их подробно.

Первое – это качество исходного сырья. Получение качественного молока зависит от уровня производственных процессов на животноводческой ферме. Безусловно, крупное предприятие имеет ряд преимуществ перед частными производителями, т.к. может обеспечить высокий уровень селекционной работы, механизации и автоматизации производства, ветеринарный контроль, требуемые показатели качества молока.

Поэтому сырье, полученное на одной ферме, всегда имеет преимущество перед молоком, которое собирается у отдельных частных производителей как по физико-механическим, так и по микробиологическим показателям.

Следующим показателем, определяющим качество кисломолочного продукта, является закваска и ее состав.

Различные по характеристикам закваски дают возможность получения различных по качеству продуктов. Причем качество получаемого продукта зависит в основном от соблюдения параметров технологического процесса, для которого применяется конкретная закваска. Разнообразие применяемых заквасок регламентируется по ДСТУ или техническими условиями. Задачей научных исследований в этом направлении является поиск оптимального состава и количественных характеристик заквасочного материала.

Существует два основных способа заквашивания:

- а) получение закваски в условиях предприятия, с дальнейшим внесением в сквашиваемый продукт;
- б) использование готовых заквасок прямого внесения.

В настоящее время на предприятиях отрасли используется в основном сухие закваски прямого внесения, что позволяет сократить время приготовления готового продукта, а также свести к минимуму отрицательное влияние бактериального загрязнения получаемых заквасок в местных условиях.

Зачастую определенный симбиоз заквасок дает хороший результат для конкретных условий производства. Кроме того, исследования ученых направлены на оптимизацию параметров технологического процесса сквашивания смеси: температуру смеси, продолжительность, динамику изменения кислотности, структурно-агрегатное состояние продукта. Необходимо подчеркнуть, что все эти исследования направлены на изучение

окончательной фазы технологии получения кефира – после внесения закваски в смесь.

Блок-схема 1



Однако в литературных источниках практически отсутствует материал по изучению влияния параметров технологических операций, предшествующих внесению закваски на указанные выше показатели. В частности, определенный интерес представляет влияние на качество готового продукта механического воздействия на молочное сырье при сепарировании, гомогенизации, перекачивании насосами, теплового воздействия при подогреве сырья перед сепарированием и гомогенизацией, а также при пастеризации.

Более того, слабо изучен вопрос влияния сезонности производства молока на процессы сквашивания и получения готового продукта. Говоря о сезонности, необходимо учитывать рацион кормления, и его влияние на биохимические показатели молока. Большое значение имеет и разный температурный режим по сезонам года.

Опыт работы учебно-технологической лаборатории по переработке молока Крымского агротехнологического университета показал, что скорость протекания сквашивания, динамика изменения параметров сквашиваемого материала, степень управляемостью процесса существенно различаются в летнее и зимнее время года. К примеру, значительно сложнее управлять процессом в период пониженных температур окружающей среды, т.к. это требует изменений режима работы оборудования. Если в общем характеризовать процесс в холодное время года – это нестабильность его протекания, что оказывает существенное влияние как на качество продукта, так и на энергозатраты.

В рамках данной статьи не будем подробно останавливаться на изучении влияния параметров процесса сквашивания в период после внесения закваски на качество готового продукта. Изучению этого вопроса посвящены многие работы таких ученых, как Чагаровский А.П., Кигель Н.Ф., Коваленко Н.К. и других.

Не следует забывать о том, что успешно выполненные технологические операции до и во время заквашивания – это еще не конечный продукт. Значительное влияние на качество продукта, который идет к потребителю, оказывает вид упаковки, а также технический уровень и степень наладки упаковочно-дозировочного оборудования. И если выбор того или иного автомата для фасовки ограничен материальными возможностями предприятия, то степень готовности аппарата, его наладка, а также выбор упаковочного материала могут в значительной мере изменяться в соответствии с уровнем организации производства в конкретных условиях.

Использование различной упаковки, соответствует государственному стандарту полиэтиленовой пленки, специального многослойного картона и других материалов, в конечном счете, определяет продолжительность хранения готового продукта и его ценовой спектр, рассчитанный на определенную категорию покупателя.

Себестоимость готового продукта также формируется из нескольких составляющих (блок-схема 1). Первый из них – стоимость исходного молока. Детальное исследование формирования себестоимости молока получаемого на ферме, выходит за рамки этой статьи. Хотелось бы обратить внимание на то, что весомым фактором в снижении стоимости готового продукта является объединение в одном агропромышленном предприятии и производства, и переработки молока, что исключает покупку – продажу сырья и сокращает цепочку ферма – потребитель.

Стоимость закваски варьирует в пределах от 36 до 38 гривен для кефира; и от 38 до 40 гривен для творога (из расчета 10 граммов закваски на 1 тонну продукции).

Следующий блок затрат при производстве к/м продукта – это затраты на переработку. Их можно разделить на две группы затрат: 1 на первичную переработку молока и подготовку смеси к сквашиванию; 2- затраты на приготовление готового продукта после внесения закваски.

По первой группе основные показатели приведены в блок-схеме 2.

Указанные направления затрат должны быть оптимизированы с целью снижения общего показателя себестоимости.

По данным литературных источников на реализацию тепловых процессов расходуется 85% и выше всех энергозатрат на технологический процесс. Поэтому очень важное значение имеет научный подход к оптимизации тепловых процессов.



Основные пути решения этой проблемы:

- оптимизация технологии производства к/м продукта для снижения повторностей нагрева сырья, полуфабриката, продукта (например, в технологии приготовления к/м продуктов встречается двойной подогрев: перед сепарированием и перед гомогенизацией);

- подбор современного оборудования с минимальным энергопотреблением.

С другой стороны необходимо учесть и тот факт, что повышенные температуры обработки молока на различных стадиях процесса, а также неоднократный подогрев могут оказывать отрицательное воздействие на структуру и биохимические показатели готового продукта. Это допущение нуждается тщательной экспериментальной проверке, так как до этого данный вопрос не был исследован.

Механическая обработка молока и молокопродуктов хоть и требует меньших энергозатрат, в сравнении с тепловой, но также оказывает существенное влияние на себестоимость продукта. Особое внимание следует

уделить процессу гомогенизации. Ведь мощность на привод гомогенизатора производительностью 5 тонн в час составляет 35...40 кВт, т.е. удельные энергозатраты на этот процесс – 7...8 кВт/тонну.

Ранее уже указывалось на то, что неверно выбранный режим гомогенизации может существенно влиять на структуру и качество готового к/м продукта. Поэтому изучение механических процессов при переработке молока имеет важное значение как для качественных показателей продукта, так и для энергетической характеристики технологии.

Выводы

Учитывая вышеуказанное, необходимо отметить, что для получения к/м продукта в условиях современного молочного производства с учетом формулы «цена-качество» необходимо:

- использовать современные технологические приемы производства к/м продукта;
- использовать современное технологическое оборудование;
- использовать современные закваски;
- шире внедрять в жизнь схему: производитель и переработчик объединены в одном агропромышленном комплексе;
- изучить влияние параметров процесса подготовки смеси к сквашиванию на качество и структурный состав продукта, а также на энергетические показатели, и разработать на основе этого рекомендации по производству к/м продукта.

Список литературы

1. Бредихин С.А., Космодемьянский Ю.В., Юрин В.Н. Технология и техника переработки молока. – М.: Колос, 2003. – 400с.
2. Касьянова Н.О., Скорченко Т.А., Трощій М.А. Технологія виробництва кисломолочних продуктів на основі сметани. – Молочное дело, 2004, №8, с. 32-34.
3. Кигель Н.Ф. Технологии кисломолочных продуктов функционального питания. – Промышленная теплотехника, том 24, приложение №4 к вып. 2002. 34-43с.
4. Коваленко Н.К. Разработка продуктов функционального питания на основе молочнокислых бактерий и их практическое использование. – Молочна промисловість, 2002, №1, с.22.
5. Степаненко П.П. Микробиология молока и молочных продуктов. – Сергиев Посад: ООО «Все для вас – Подмосковье», 1999. – 415с.
6. Скорченко Т.А., Поліщук Г.С., Грек О.В., Кочубей О.В. Технологія незбираномолочних продуктів./ За редакцією Скорчено Т.А. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова Книга, 2005. – 264с.

СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ПЛОДЫ И КОСТОЧКИ В РОТОРНОЙ ДРОБИЛКЕ

Гербер Ю. Б., к. т. н., доцент, декан технологического факультета
Гаврилов А. В., к. т. н., доцент кафедры технологического оборудования
перерабатывающих предприятий и компьютерных систем управления,
ЮФ НУБиП У «КАТУ»

ВВЕДЕНИЕ. Для измельчения косточковых плодов (абрикосы, сливы, персика) применяют роторную дробилку а9-кую, разработанную одесским сктб продмаш по рекомендациями онапт [1].

Роторная дробилка имеет ротор 1, установленный в корпусе 2 (рис. 1). На поверхности ротора укреплены ребра 3, а на корпусе – ребра 4. Ротор вращается с окружной скоростью v .

Плоды 5 загружают в корпус 2, они поступают в зазор между ротором и корпусом, попадают под удары ребер, защемляются между подвижными и неподвижными ребрами и подвергаются измельчению. Под действием силы тяжести плоды и продукты измельчения проходят через рабочую зону машины и выгружаются.

При выборе конструктивно-режимных параметров дробилки необходимо обеспечить измельчение мякоти и при этом не повредить косточки [1, 2, 3]. Количественно качество измельченного полуфабриката предложено оценивать по содержанию в нем кондиционного продукта

$$C_{\text{конд}} = C_{\text{изм}} (100 - C_{\text{повр}}) / 100, \quad (1)$$

где $C_{\text{изм}}$ – содержание плодов с измельченной мякотью в обработанном полуфабрикате, %;

$C_{\text{повр}}$ – содержание поврежденных косточек в измельченном полуфабрикате, %.

Чем выше величина $C_{\text{изм}}$ и чем ниже $C_{\text{повр}}$, тем выше считается качество измельченного полуфабриката. При выборе режима эксплуатации дробилки необходимо обеспечить содержание кондиционного продукта в обработанном полуфабрикате, близкое к 100 %.

В работах [1, 2, 3] предложены эмпирические зависимости для обоснования режима эксплуатации роторной дробилки.

Целью настоящей работы является изучение процессов, которые приводят к измельчению косточковых плодов и повреждению косточек в

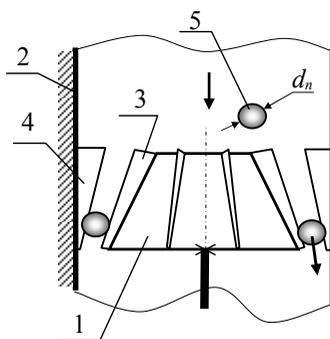


Рис. 1. К анализу
измельчения плодов
в роторной дробилке

роторной дробилке, и анализ влияния этих процессов на показатели качества измельченного полуфабриката.

Анализ сил. Разрушение мякоти и повреждение косточек в процессе прохождения плодов и продуктов измельчения через дробилку происходит под воздействием сил, которые возникают в рабочей зоне машины.

Рассмотрим следующие силы

- тяжесть косточек G_k и плодов G_n , которые определяются как $G_k = m_k g$, $G_n = m_n g$, где m_k, m_n – масса косточки и плода, соответственно, g – ускорение силы тяжести;
- сила упругости плодов, которая зависит от сорта, состояния и степени зрелости плода, эту силу будем характеризовать пределом упругости плодов $F_{пр\ n}$ (если приложенная к плоду сила превосходит $F_{пр\ n}$, то мякоть плода деформируется или разрушается);
- силы упругости косточек, которые охарактеризуем пределом упругих деформаций $F_{пр\ k}$ (если силы, приложенные к косточке, превосходят $F_{пр\ k}$, то косточка разрушается);
- силы связи косточек с плодами $F_{связи}$;
- силы динамических нагрузок, которые возникают вследствие столкновения плодов и косточек с рабочими органами машины.

По результатам экспериментальных исследований механических свойств плодов [4] и косточек [5] нами были рассчитаны некоторые из перечисленных выше сил для плодов сливы, абрикоса и персика. В качестве единицы выбрана наименьшая среди них – сила тяжести сливовой косточки, которая составляет 0,02 Н. На рис. 2 в логарифмическом масштабе показано, в сколько раз другие силы превосходят минимальную силу. Оказывается, что исследованные силы отличаются в 100 000 раз.



Рис. 2. Диаграмма относительных сил, действующих на плоды и косточки в рабочей зоне дробилки при переработке плодов: 1 – сливы; 2 – абрикоса; 3 – персика

Отметим, что рабочий диапазон сил, который реализуется в роторной дробилке, должны превосходить предел упругости плодов $F_{уп\ n}$, чтобы обеспечить разрушение мякоти, и быть меньшим предела упругих деформаций косточек $F_{уп\ к}$, во избежание разрушения косточек.

Из диаграммы на рис. 2 видно, что при анализе явлений измельчения мякоти исследованных плодов силами тяжести косточек и плодов можно пренебрегать.

В случае переработки плодов с хорошо отделяющейся мякотью силы связи мякоти с косточкой соизмеримы с силами тяжести. В связи с этим величиной $F_{связи}$ тоже можно пренебречь.

Основные силы, приводящие к разрушению мякоти и повреждению косточек – это силы упругости плодов и косточек.

Анализ скоростей. Рассмотрим столкновение плода или косточки с ребрами машины. При этом будем предполагать, что плоды и их косточки имеют свойства упругого тела, а ребро машины является абсолютно твердым телом и его масса во много раз превосходит массу плода или косточки.

Введем в рассмотрение следующие скорости плодов и косточек:

– характерную скорость плодов v_{En} , при которой кинетическая энергия плода $m_n v_{En}^2/2$ равняется предельному значению его упругой деформации $E_{уп. n}$.

$$v_{En} = \sqrt{\frac{2E_{уп. n}}{m_n}}; \quad (2)$$

– характерную скорость косточки v_{Ek} , при которой кинетическая энергия косточки $m_k v_{Ek}^2/2$ равна предельному значению упругой деформации косточки $E_{уп. к}$

$$v_{Ek} = \sqrt{\frac{2E_{уп. к}}{m_k}} \quad (3)$$

Кроме этого, конструкцию дробилки можно охарактеризовать скоростью v_g , которую приобретает частица в результате свободного падения на высоты ротора H

$$v_g = \sqrt{2gH} \quad (4)$$

Отметим, что если нормальная составляющая скорости v_n плода относительно ребер $v_n < v_{En}$, то плод отскакивает от твердой поверхности, если $v_n > v_{En}$, то каждый покров плода может повредиться, от плода может отделиться фрагмент мякоти, а при достаточно большой скорости мякоть может разрушиться а косточка отделится. Аналогично поведение плодовых косточек. Если относительная скорость косточек меньше v_{Ek} , то косточка отскакивает от ребра без повреждений скорлупы. В противном случае возможно повреждение или разрушение косточки.

В качестве примера на рис. 3 приведены уровни перечисленных скоростей для опытного образца дробилки, у которой высота ротора составляет $H = 0,16\ м$.

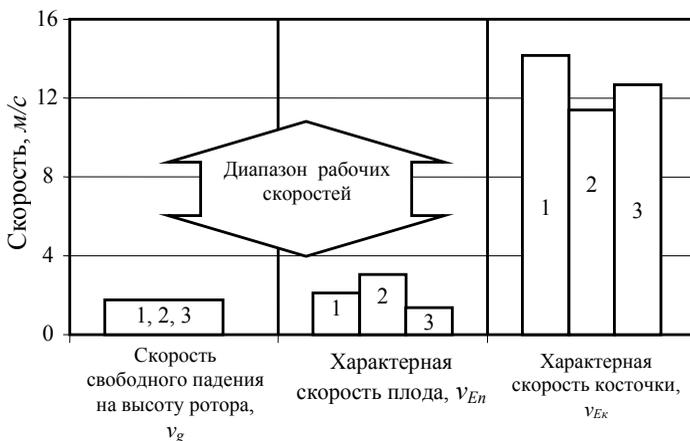


Рис. 3. Анализ скоростного режима измельчения косточковых плодов: 1 – слива; 2 – абрикос; 3 – персик

Чтобы обеспечить измельчение мякоти плодов и при этом сохранить косточки невредимыми рабочий диапазон скоростей ротора дробилки должен находиться в пределах $v_{Eп} < v < v_{Eк}$. Из рис. 3 видно, что рабочий диапазон скоростей ребер дробилки находится в диапазоне от 4 м/с до 10 м/с.

Влияние скорости ребер. Основные механизмы измельчения плодов и повреждения косточек в роторной дробилке – это защемление плода либо косточки между ребрами и столкновение частиц с рабочими органами машины. Влияние этих процессов на показатели качества существенно зависит от скорости вращения ротора.

Рассмотрим случай измельчения плодов, когда скорость ротора настолько мала, что ударным измельчением можно пренебречь. В этом случае загружаемые в машину плоды отскакивают от ребер, а измельчение мякоти или разрушение косточек возможно лишь вследствие защемления плодов между ребрами машины. Содержимое разрушенных плодов $C_{подр}$ в измельченном полуфабрикате определяется следующим функционалом

$$C_{изм} = \Phi_1 v \rightarrow 0 (d_n, e_p, \min e_{p-к}, l, \delta_p, \alpha, v, v_g), \quad (5)$$

где d_n – эффективный диаметр плода;

e_p – ширина зазора между подвижными и неподвижными ребрами;

$\min e_{p-к}$ – минимальная ширина зазора между боковыми поверхностями ротора и корпуса;

l – окружное расстояние между ребрами;

δ_p – толщина ребер ;

α – угол между корпусом и боковой поверхностью ротора;

v – окружная скорость ребер на роторе;

v_g – вертикальная составляющая скорости плода, на выходе из зазора.

Аналогичным образом получаем зависимость для вероятности повреждения косточек

$$C_{повр} = \Phi_{2 v \rightarrow 0} (b, e_p, \min e_{p-к}, l, \delta_p, \alpha, v, v_g), \quad (6)$$

где b – ширина косточек.

При большой окружной скорости ротора, основным механизмом разрушения плодовой мякоти является ударное измельчение. Если зазоры между ребрами дробилки настолько большие, что защемлением плодов можно пренебречь, а конструкция дробилки обеспечивает удар подвижных ребер по плодам, то содержимое измельченных плодов в обработанном полуфабрикate можно представить в виде зависимости

$$C_{изм} = \Phi_{1 e \rightarrow \infty} (v_{En}, v). \quad (7)$$

В реальных условиях реализуются оба механизма измельчения мякоти плодов, поэтому, объединяя уравнение (5) и (7), получаем зависимость содержимого измельченных плодов от основных параметров дробилки

$$C_{подр} = \Phi_1 (d_p, e_p, \min e_{p-к}, l, \delta_p, \alpha, v, v_g, v_{En}). \quad (8)$$

Анализ процессов повреждения косточек в роторной дробилке приводит к аналогичному функционалу

$$C_{пошк} = \Phi_1 (b, e_p, \min e_{p-к}, l, \delta_p, \alpha, v, v_g, v_{Ek}), \quad (9)$$

Выводы

1. В роторной дробилке одновременно реализуются механизмы ударного разрушения плодовой мякоти и измельчения защемлением между подвижными и неподвижными ребрами.

2. Чтобы предотвратить разрушение скорлупы косточек, скорость ребер дробилки не должна превосходить характерной скорости косточек v_{Ek} .

3. С увеличением скорости ротора роль ударного измельчения возрастает. Получены функциональные зависимости показателей качества измельченного полуфабриката от конструктивно-режимных параметров машины.

Список литературы

1. Гаврилов А. В. Удосконалення процесу подрібнення м'якоти кісточкових плодів та обладнання для його реалізації: Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.18.12 / ОДАХТ. – Одеса, 2006. – 19 с.

2. Гуртовой М. В. Шляхи поліпшення якості подрібнення кісточкових плодів / М. В. Гуртовой, О. В. Гаврилов // Холодильна техніка і технологія. – 2005. – № 5. – С. 93-96. Гуртовой М. В., Гаврилов О. В. Обґрунтування режиму подрібнення плодів абрикоса у роторній дробарці // ХДУХТ. Наук. праці. Вип. 1. – Харків, 2005. – С. 230-236.

3. Гуртовой М. В., Кепін М. І., Гаврилов О. В. Дослідження опору плодів кісточкових культур стискуючому навантаженню // ДонДУЕТ. Наук. праці. Вип. 13. – Донецьк, 2005. – С. 241-247.

4. Гуртовой Н. В., Кепин Н. И., Гаврилов А. В Соппротивление плодовых косточек сжимающим нагрузкам // Холодильная техника и технология. – 2005. – № 2. С. 70-73.

УДК 665.036

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ НОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЦВЕТКОВ РОЗЫ МЕТОДОМ ЭКСТРАКЦИИ

Волченков В. Ф., доцент кафедры технологи и оборудования производства жиров и эфирных масел, ЮФ НУБиП Украины «Крымский агротехнологический университет», Гербер К. В., инженер.

Переработка цветков розы в предшествующие годы осуществлялась с целью получения розового эфирного и экстрактивного масел. Первое получали методом гидродистилляции, второе – методом экстракции с использованием углеводородных растворителей, сырьем в основном являлась роза сорта «Крымская красная». Отечественное розовое эфирное масло характеризовалось низким содержанием (8 – 12%) наиболее ценной части – терпеновых спиртов (гераноол, цитронеллол, нерол), а остальную массу составлял фенилэтиловый спирт (β - ФЭС), который не имел значительной ценности и мог быть получен искусственным путем. В связи с этим такое масло не было конкурентоспособным зарубежным маслам (Болгария, Турция), которые содержат 80-90% терпеновых спиртов.

Попытка выращивать сорта розы подобные зарубежным (Казанлыкская роза, Болгария) и применять, в частности, болгарскую технологию, не оказались успешными. Следует также отметить, что существенным не достатком отечественной технологи было применение в качестве растворителя при десорбции эфирного масла из активных углей высокотоксичного диэтилового эфира (применяемого в медицине в качестве наркоза) с высокой степенью пожаро-взрывоопасности. В связи с этим применение такого растворителя в производстве было запрещено. Комплексная переработка цветков с целью получения дополнительного экстрактивного продукта из отходов розы после гидродистилляции (конкрет «К») не нашла применения в связи с низким качеством и выходом экстракта.

В настоящее время для переработки цветков розы методом экстракции применяются в основном экстрактора марки ЭНГ [1], которые изготовлялись по документации НПО «Эфирмасло» (г.Симферополь) и изготовлялись на Болоховском машиностроительном заводе. Производительность такого

экстрактора составляет 750-850 кг/ч, в качестве растворителя используется нефрас – низкокипящая фракция перегонки нефти (50-70°С).

В связи с тем, что производство такого оборудования уже прекращено при увеличении объемов производства сырья и создании новых предприятий актуальным является вопрос создания нового экстракционного оборудования.

На рис.1 показана схема экстрактора, разработанная на основе практического опыта.

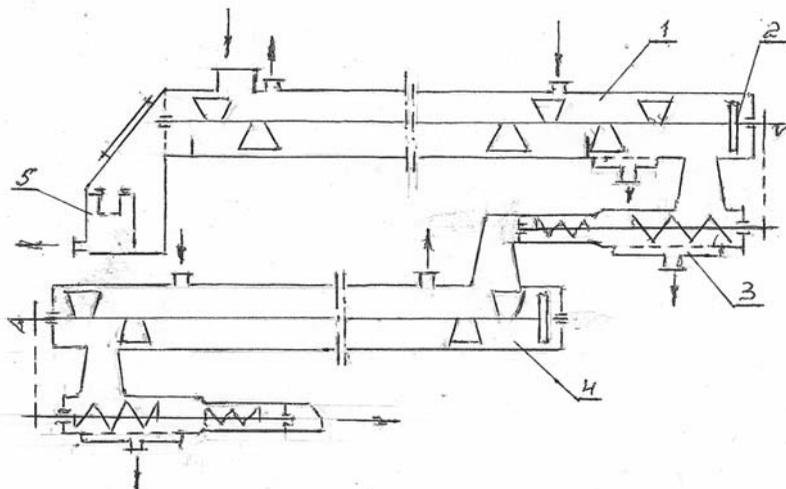


Рис. 1 Конструктивная схема установки непрерывного действия для переработки цветков розы методом экстракции.

1. Экстракционная колонна,
2. Диск регулирования угла поворота лопаток,
3. Узел выгрузки,
4. Выпарная колонна,
5. Осадительная камера.

В процессе экстракции, реализуемом в горизонтальной колонне, может оперативно изменяться уровень растворителя и угол наклона лопаток, что позволяет варьировать степень перемешивания и осевого перемещения экстрагируемого сырья. Конструкция является универсальной и может быть применена для экстракции цветочно-травянистого и зернового сырья. Простота конструкции не требует высокоточного оборудования при изготовлении. Геометрические параметры рабочих органов и установки в целом определяются в соответствии с требованиями заказчика при разработке технической документации.

Литература

1. Справочник технолога эфиромасличного производства. Чипига А.П., Волчанков В.Ф., Найденова В.П. и др. М: легкая и пищевая промышленность. 1981-182с.

АННОТАЦИИ

УДК 631.35:631.361.2.001.66

Агафонов В.В. Ткаченко В.А. Выбор и обоснование конструкции и рабочего процесса роторного сепаратора грубого вороха молотилки зерновых культур, скошенных жаткой с выделением колоса или метелки.

Статья содержит двенадцать страниц текста, три таблицы и один рисунок. Приводятся данные трехлетних полевых испытаний машин на уборке риса, которые показали возможность создания молотильных устройств способных не только обмолачивать влажную растительную массу, но и сепарировать из нее, с помощью роторных сепараторов грубого вороха зерно.

Анализ испытаний свидетельствует об использовании технологий и применявшихся машин для обмолота растительной массы зерновых культур, собранных жатками с выделением колоса или метелок.

Ключевые слова: жатка с выделением колоса или метелки; молотильно-сепарирующее устройство; молотилка основного обмолота; обмолот влажной массы; молотилка основного обмолота; роторные сепараторы грубого вороха; круглосточная уборка зерновых культур.

Вибір і обґрунтування конструкції й робочого процесу роторного сепаратора грубої купи молотарки зернових культур, скошених жнивваркою з виділенням колосся або мітелки

Стаття містить дванадцять сторінок тексту, три таблиці й один малюнок.

Приводяться дані трирічних польових випробувань машин на збиранні рису, які показали можливість створення молотильних пристроїв здатних не тільки обмолачувати вологу рослинну масу, але й сепарувати з її, за допомогою роторних сепараторів грубої купи зерно.

Аналіз випробувань свідчить про використання технологій і машин, що застосовувалися, для обмолоту рослинної маси зернових культур, зібраних жнивварками з виділенням колосся або мітелок.

Ключові слова: жнивварка з виділенням колосся або мітелки; пристрій, що молотильно-сепарує; молотарка основного обмолоту; обмолот вологої маси; роторні сепаратори грубого оберемку; цілодобове збирання зернових культур.

Choice and substantiation of a design and working process rough of grain cultures oblique with allocation of an rotor separator

The article contains twelve pages of the text, three tables and one drawing.

Happen to given three-year field test the machines on cleaning the rice, which have shown the possibility of the creation hammering device capable not only to thresh the humid vegetable mass, but also сепарировать from it, by means of rotor separator rough lots grain.

The analysis of the test is indicative of use technology and used machines for thresh vegetable mass of the corn cultures, collected reaper with separation of the ear or whisk brooms.

The keywords: reaper with separation of the ear or whisk brooms; hammering separators device; the thresher main thresh; the threshed of the humid mass; the thresher main thresh; the rotor separators rough, the threshed lots; round-the-clock cleaning the corn cultures.

УДК. 634.8.631.3

Бауков А.В. Соболевский И.В. Обоснование параметров противорежущей гребёнки барабанного измельчителя виноградной лозы

Данная статья раскрывает теоретические исследования в области измельчения виноградной лозы с использованием противорежущей гребёнки. Изложена аналитическая взаимосвязь основных показателей степени измельчения виноградной лозы и геометрических параметров гребёнки на основе теории вероятностей, а именно классической задачи Бюффона. С использованием графоаналитического метода найден рациональный диапазон числовых значений геометрических параметров гребёнки, которые позволяют выполнять процесс измельчения с требуемой степенью.

Ключевые слова: противорез, гребёнка, степень, лоза, длина, молотки, пальцы, вероятность.

Обґрунтування параметрів протирижучої гребінки барабанного измельчителя виноградної лози

Дана стаття розкриває теоретичні дослідження в області подрібнення виноградної лози з використанням протирижучої гребінки. Наведено аналітичний взаємозв'язок основних показників ступеня подрібнення виноградної лози і геометричних параметрів гребінки на основі теорії вірогідності, а саме класичної задачі Бюффона. З використанням графоаналітичного методу знайдений раціональний діапазон числових значень геометричних параметрів гребінки, які дозволяють виконувати процес подрібнення з необхідним ступенем.

Ключові слова: протириз, гребінка, ступінь, лоза, довжина, молотки, пальці, вірогідність.

Substantiation of parameters of a comb drum-type growing grape grapevine

The given article exposes theoretical researches in area of growing of grapevine shallow with the use of against cut comb. Analytical intercommunication of basic indexes of degree of growing of grape-vine and geometrical parameters of comb shallow on the basis of theory of chances is expounded, namely the classic task Buffoon. With the use of graphic analytically method the rational range of numerical values of geometrical parameters of comb, which allow executing the process of growing shallow with the required degree, is found.

Keywords: against cut, comb, degree, vine, length, hammers, fingers, probability.

Де Кастаньєда Г.Б. Организация эффективного контроля и борьбы за сокращение негативных воздействий промышленных предприятий на окружающую среду в зонах рекреационного отдыха и активного экотуризма

В обзорной статье обобщены результаты работ ее автора по исследованиям в области идентификации и оценке воздействий на окружающую среду производственных предприятий, расположенных в прибрежных зонах. Загрязнение пляжных акваторий с повышенной антропогенной нагрузкой, находящихся в городской черте или вблизи от населенных пунктов, представляет серьезную опасность для жителей, туристов и отдыхающих и является одной из главнейших санитарно-экологических проблем в мире.

Автором предлагается введение нового механизма контроля над качеством окружающей среды и методов его осуществления. Предложенный метод значительно сокращает как временные, так и экономические затраты на проведение исследований, повышает достоверность экспертных решений при поисках оптимальных путей снижения воздействий на окружающую среду и расчета экономических затрат на коррекцию или ликвидацию их последствий.

Організація ефективного контролю й боротьби за скорочення негативних впливів промислових підприємств на навколишнє середовище в зонах рекреаційного відпочинку й активного екотуризма

В оглядовій статті узагальнені результати робіт її авторів з вивчення в області ідентифікації і оцінки впливів на навколишнє середовище виробничих підприємств, розташованих в прибережних зонах. Забруднення пляжних акваторій з підвищеним антропогенним навантаженням, які знаходяться в межах міста або поблизу від населених пунктів, представляє серйозну небезпеку для жителів, туристів і відпочиваючих і є однією з основних санітарно-екологічних проблем в світі.

Автором пропонується введення нового механізму контролю над якістю навколишнього середовища і методів його здійснення. Запропонований метод значно зменшує як часові, так і економічні витрати на проведення досліджень, підвищує достовірність експертних рішень при пошуках оптимальних шляхів зниження впливів на навколишнє середовище і розрахунку економічних витрат на корекцію або ліквідацію їх наслідків.

Organization of an effective control and struggle for reduction of negative influences of the industrial enterprises on an environment in zones of recreational rest and active

In the survey article the results of works of its author are generalized on investigation in area of identification and evaluation of impacts of environment of production enterprises, located in littoral areas. Contamination of beach equatorials with the enhance able anthropogenic loading, being in a city line or in close proximity of settlements, presents a serious danger for habitants, tourists and holiday-makers and is to one of the most main sanitary-ecological problems in the world. The author offers introduction of new mechanism of control above quality of

environment and methods of its realization in our country. The offered method considerably abbreviates both temporal and economic expenses on the carrying out of investigations, promotes authenticity of expert decisions at the searches of optimum ways of decline of affecting on the environment and calculation of economic expenses on a correction or liquidation of their consequences.

УДК 665.036

Волченков В.Ф. К вопросу создания универсального оборудования для переработки эфиромасличного сырья

Приведены недостатки технологического оборудования, применяемого для переработки эфиромасличного сырья. Показана конструктивная схема универсального аппарата для переработки зернового и цветочно-травянистого эфиромасличного сырья.

Ключевые слова: оборудование, эфиромасличное сырьё, переработка.

Волченков В.Ф. До питання розробки обладнання, що використовується для переробки ефіроолійної сировини

Наведені недоліки технологічного устаткування та конструктивна схема обладнання, яке використовується для того, щоб переробляти ефіроолійну сировину.

Ключові слова: устаткування, ефіроолійна сировина, переробка.

To a question of creation of the universal equipment for processing of raw material

The lacks of the process equipment used for processing of raw material are given. The constructive circuit of the universal device for processing grain and grassy of raw material is shown.

Key words: the equipment, processing, constructive, grain.

УДК 664.40.1.1.372

Ковтун В.М. Обоснование производительности комплексной установки для нагрева сушильного агента

Экспериментальные исследования комплексной установки позволили определить оптимальные параметры. Эти параметры позволяют производить нагрев сушильного агента до необходимой технологической температуры с максимальной эффективностью, что снижает затраты на единицу произведенной сушеной продукции.

Ключевые слова: сушильный агент, ленточная сушилка, комплексное устройство.

Обґрунтування продуктивності комплексної установки для нагріву сушильного агента

Експериментальні дослідження комплексної установки дозволили визначити оптимальні параметри. Ці параметри дозволяють утворювати нагрів сушильного агента до необхідної технологічної температури з максимальною ефективністю, що знижує витрати на одиницю виробленої сушеної продукції.

Ключові слова: сушильний агент, стрічкова сушарка, комплексне обладнання, пристрій.

A substantiation of productivity of complex installation for heating the drying agent

The experimental researches of complex installation have allowed to define (determine) optimum parameters. These parameters allow to make heating the drying agent to necessary technological temperature with a peak efficiency, that reduces expenses for unit of made dried production.

Key words: the drying agent, tape dryer, complex device.

УДК 664.34 : 544.773.432

Ножко Е. С. Коллоидно-дисперсные аспекты структурообразования в низкожирных майонезных соусах и дрессингах

Рассмотрены многокомпонентные системы «жир – вода – стабилизатор – эмульгатор» применительно к майонезным соусам и салатным соусам - дрессингам. Предложен возможный механизм структурирования, который включает гелеобразование, происходящее с участием полимерных молекул гидроколлоидов и белковых молекул сухого молока, и включение микроэмульсий жира в ячейки сетчатой структуры геля – студня.

Ключевые слова: эмульсия, мицелла, гель, гелеобразование, солюбилизация, поверхностно-активные вещества, майонезный соус, дрессинг.

Колоїдно-дисперсні аспекти структуроутворення в низкожирних майонезних соусах і дрессингах

Розглянуті багатоконпонентні системи "жир - вода - стабілізатор – емульгатор стосовно до майонезних соусів і салатним соусам - дрессингам. Запропонований можливий механізм структуривання, який включає гелеобразование, що відбувається за участю полімерних молекул гідроколоїдів і білкових молекул сухого молока, і вмикання мікроемульсій жиру в гнізда осередки, комірки, чарунки сітчастої структури гелю - холодцю.

Ключові слова: емульсія, мицелла, гель, солюбілізація, поверхнево-активні речовини, майонезний соус, дрессинг.

The multicomponent systems aspects in sauces and stabilizer

The multicomponent systems " fat - water - stabilizer " with reference to sauces and salad sauces are considered. The possible (probable) mechanism is offered which includes, occurring with participation of polymeric molecules and molecules of dry milk, and inclusion of fat in cells of mesh structure.

Key words: superficial - active substances, sauce, occurring.

УДК 663.15.004.67

Шольц-Куликов Е.П., Панченко И.Г. Оборудование дискретного принципа действия на современных заводах первичного виноделия

В статье дана краткая характеристика оборудования дискретного принципа действия, которое используется на винодельческих заводах Украины.

Показано преимущество данного оборудования перед традиционным оборудованием, работающим непрерывно.

Ключевые слова: технологическое оборудование, сусло, мезга, винодельческий завод, виноматериал, машины и аппараты.

Устаткування обладнання дискретного принципу на сучасних заводах первинного виноробства

У статті дана коротка характеристика устаткування обладнання дискретного принципу дії, яка використовується на виноробних заводах України. Показана перевага даного обладнання перед традиційним устаткуванням, що працюють безупинно.

Ключові слова: технологічне обладнання, устаткування, сусло, мезга, виноробний завод, виноматеріал, машини й апарати.

The equipment of a discrete principle of action at modern factories of primary winemaking

In clause the brief characteristic of the equipment of a discrete principle of action is given which is used on factories of Ukraine. The advantage of the given equipment before the traditional equipment working continuously is shown.

Key words: the process equipment, machines and devices, discrete principle.

УДК 631.362

Райхман Д.Б. К вопросу совершенствования контейнерной технологии уборки эфиромасличных культур

В статье дан обзор конструкций контейнеров, приведено обоснование конструктивных параметров контейнеров – колеи, загрузочного окна, шарнирного дышла, тканевого тента.

Ключевые слова: контейнер, колея, загрузка, окно, дышло, тент, тканевый, фильтр.

До питання вдосконалювання контейнерної технології збирання ефиромасличних культур

У статті дан огляд конструкцій контейнерів, наведено обґрунтування конструктивних параметрів контейнерів - колії, завантажувального вікна, шарнірного дышла, тканинного тенту.

Ключові слова: контейнер, завантаження, вікно, дышло, тент, тканинний фільтр.

Displacement and symmetrically of the tractor trailer

In clause the description шарнирного дышла, allowing is given to attach the trailer to the harvest machine with cross displacement and symmetrically in transport variant.

Key words: the trailer, symmetrically, hinge, displacement.

УДК 631.331.5:635.65

Горобей В.П., Тарімов О.Є., Запорожец А.А. Дослідження сівалки СЗП-3,6 обладнаної електроприводом висівного апарату

Наведено результати польових досліджень норми висіву зерна від швидкості на промисловій зерновій сівалці з використанням електроприводу котушкових висівних апаратів при заданих на мікропроцесорному пульті управління коефіцієнтах передач.

Исследование сеялки СЗП-3,6 оборудованной электроприводом высевного аппарата

Приведены результаты полевых исследований нормы высева зерна от скорости на промышленной зерновой сеялке с использованием электропривода катушечных высевных аппаратов при заданных на микропроцессорном пульте управления коэффициентах передач.

Research of the seeder СЗП-3,6 with the electrodrive of seeding apparatus

It is given results of field researches of seeding norm in dependence from speeding speed on industrial seeder with using of bobbin electrodrive apparats with given transmission coefficients on microprocessor's control panel.

УДК 631.363.5

Синицын Н.П. Белинский М. Расчет необходимого количества пара в паровоздушной смеси для влаготепловой обработки фуражного зерна

Произведена теоретическая оценка массовой доли пара в паровоздушной смеси для начального сечения трубы вертикального цилиндрического пропаривателя.

Ключевые слова: зерно, паровоздушная смесь, влаготепловая обработка, пропариватель.

Розрахунок необхідної кількості пару в пароповітряній суміші для влаготеплової обробки фуражного зерна

Вироблена теоретична оцінка масової частки пари в пароповітряній суміші для початкового перерізу труби вертикального циліндричного пропаривателя.

Ключові слова: зерно, пароповітряна суміш, влаготеплова обробка, пропариватель.

Hydrothermal processing of loose forages and analysis of ways of improvement of technological process.

The basic items of information on hydrothermal processing of loose forages are submitted and the ways of improvement of technological process are recommended at the expense of use a mix and solar energy.

Key words: hydrothermal processing, forage, mix, technology.

УДК 633.822

**Бабицкий Л.Ф.; Голосов Л.И., Древятников И.М., Тарасенко В.И.
Исследования рабочих органов для посадки саженцев и рассады**

В статье дается описание конструкции сажалки с двухдисковым посадочным аппаратом и результаты исследований разработанных рабочих органов на посадке саженцев лаванды и рассады мяты.

Ключевые слова: посадка, саженцы, рассада, посадочный аппарат.

Дослідження робочих органів для посадки сажінців і розсади

У статті дається опис конструкції сажалки з дводисковим посадочним апаратом і результати досліджень розроблених робочих органів на посадці саджанців лаванди і розсади м'яти.

Ключові слова: посадка, саджанці, розсада, посадочний апарат.

Researches of working bodies for landing (planting) and sprouts

In clause the description of a design with the two-disk landing device and results of researches of the developed working bodies on landing (planting) and sprouts of mint is given.

Key words: landing (planting), sprouts, landing device.

УДК 664. 8. 022.1

Гаврилов О. В. Дослідження стану кісточок після зіткнення з білами

Наведено результати експериментального дослідження. Описано явище виколупування шматочків шкарлупи, виявлено умови, за яких спостерігається пошкодження та руйнування шкарлупи кісточок.

Ключові слова: подрібнення, протирання, персик, кісточкова культура.

Исследования состояния косточек после столкновения с ребрами

Приведены результаты экспериментального исследования. Описано явление выколупывания кусочков скорлупы, определены условия, при которых наблюдаются повреждения и разрушения скорлупы косточек.

Ключевые слова: дробление, протираание, персик, косточковая культура.

Carbros of grinding down of pulp of stone-fruits and damages of stone are in rotor crusher

Forces which operate on garden-stuffs and stone in a rotor crusher are exposed to the analysis. It is rotined that grinding down of pulp and damage of stone takes place because of jamming of garden-stuffs between ribs and shock destruction at the collision of garden-stuffs or stone with workings organs. Influence of these phenomena is analysed depending on speed of rotor.

УДК 665.3

Чумак О.П. , Глушко Г.І. Одержання модифікованої соняшникової олії

В статті приведено результати досліджень по отриманню моноацилглицеринів шляхом часткового ферментного гідролізу соняшникової олії з використанням препаратів отриманих з ріцини (*Ricinus cjmunis*).

Ключевые слова: подсолнечное масло, клещевина, липаза, гидролиз, моноацилглицерин.

Одержання модифікованої соняшникової олії

У статті наведено результати досліджень по одержанню моноацилглицеринів шляхом часткового ферментного гідролізу соняшникової олії, з використанням препаратів отриманих з ріцини (*Ricinus cjmunis*).

Ключові слова: соняшникова олія, ріцина, липаза, гідроліз, моноацилглицерин.

In the article the results of researches are resulted on the receipt of monoacilglicirinov by the partial enzymic hydrolysis of sunflower-seed oil with the use of preparations got from ricina (*Ricinus cjmunis*).

Keywords: sunflower-seed oil, ricina, lipasa, hydrolysis, monoacilgliceriny

УДК 663.252.31;663.125

Бабакина Э.Л., Толстенко Д.П., Кишковская С.А., Толстенко Н.В. Технология кагора с использованием дрожжей шизосахаромицетов

Статья посвящена совершенствованию технологии кагора. Возможность совмещения процессов яблочно-спиртового и спиртового брожения мезги при температурах 50-40 0С и повышение качества продукта делает технологически обоснованным использование дрожжей шизосахаромицетов в качестве биологического агента в технологии кагора.

Ключевые слова: кагор, нагретая мезга, органические кислоты, разводка дрожжей-шизосахаромицетов, яблочно-спиртовое и спиртовое брожение, глицерин, органолептическая оценка.

Технологія кагору з використанням дріжджів шизосахаромицетов

Стаття присвячена вдосконалюванню технології кагору. Можливість сполучення процесів яблучно-спиртового й спиртового шумування мезги при температурах 50-40 °С і підвищення якості продукту робить технологічно обґрунтованим використання дріжджів шизосахаромицетов у якості біологічного агента в технології кагору.

Ключові слова: кагор, нагріта мезга, органічні кислоти, розведення дріжджів-шизосахаромицетов, яблучно-спиртове й спиртове шумування, гліцерин, органолептична оцінка.

Technology cahors with use of yeast schizosaccharomyces

The article is devoted to perfection of technology of cahors wine. Possibility of combination of processes of an apple-spirit and spirit pulp fermentation at the

temperatures of 60-40 0C does technologically grounded the use of yeasts *Schizosaccharomyces* as a biological agent in technology of cahors wine.

УДК 631.31.022+ 621.791.92

Мищук С.А. Влияние цементации на свойства углеродистой конструкционной стали 65Г

В статье объемом 3 машинописные страницы описана технология термической и химико-термической обработки низкоуглеродистых сталей и приводятся результаты влияния метода цементации на упрочнение деталей из углеродистой стали. По результатам опытов построены графики зависимости твердости образцов стали 65Г от вида термической и химико-термической обработок и сделан вывод о наиболее эффективном упрочнении деталей.

Ключевые слова: термическая обработка, цементация, упрочнение, твердость.

Вплив цементації на властивості углеродистої конструкційної сталі 65Г

В статі обсягом 3 аркуші розглянута технологія термічної і хіміко-термічної обробки сталі, параметри технології цементації та їх вплив на механічні властивості конструкційних матеріалів низковуглецевих матеріалів. Зроблені висновки о ефективності обробок конструкційної низковуглецевої сталі.

Ключові слова: термічна і хіміко-термічна обробки, цементація, твердість.

Influence of cementation on properties of constructional steel 65Г

In clause of volume 3 typewritten pages the technology of thermal and thermal processing is described and the results of influence of a method of cementation on hardening of details from of steel are resulted. By results of experiences the diagrams of dependence of hardness of samples are constructed became 65Г from a kind of thermal and thermal processings and the conclusion about the most effective hardening of details is made.

Key words: thermal processing, cementation, hardening, hardness.

УДК 663.1

Иванченко К.В. Балышев Р.И. Определение оптимальных условий для проведения осахаривания свежепросоженного солода

Приведены результаты исследований по влиянию продолжительности солодоращения, степени измельчения зеленого солода и гидромодуле при проведении осахаривания. Проведенные исследования показали, что наибольшее осахаривание наблюдалось в солоде подвергнутого проращиванию в течение семи суток. Увеличение степени измельчения зеленого солода не дает существенного прироста экстрактивных веществ в сусле. Оптимальное содержание экстрактивных веществ в сусле должно находиться в пределах 15-20%.

Ключевые слова: зеленый солод, экстрактивное вещество, осахаривание, солодоращение.

Визначення оптимальних умов для проведення оцукрювання свіжопророслого солоду

Приведені результати досліджень по впливу тривалості солодоращення, ступеню подрібнення зеленого солоду і гідромодулі при проведенні оцукрювання. Проведені дослідження показали, що найбільше оцукрювання спостерігалось в солоді що піддався пророщуванню протягом семи діб. Збільшення ступеня подрібнення зеленого солоду не дає істотного приросту екстрактних речовин в суслі. Оптимальний вміст екстрактних речовин в суслі повинен знаходитися в межах 15-20%.

Ключові слова: зелений солод, екстрактивна речовина, оцукрювання, солодовирощування.

Definition of optimum conditions for realization of malt

The results of researches on influence of duration, degree of crushing of green malt and hydromodule are given at realization. The carried out (spent) researches have shown, that greatest was observed in malt undergone within seven day. The increase of a degree of crushing of green malt does not give an essential gain of substances in. The optimum contents of in should be within the limits of 15-20 %.

Key words: green malt, substance, optimum contents.

УДК 631.348.45(088.85)(497.2)

Догода П.А., Соболевский И.В., Сидоренко И.Д. Методика проведення експериментальних досліджень процесу здрібнення робочою рідин тарільчастим ротаційним розпилювачем

У статті представлено методику проведення лабораторних і польових досліджень процесу здрібнення робочих рідин тарільчастим ротаційним розпилювачем, призначеним для застосування на аерозольному генераторі АГВ-600, описано пристрій і принцип роботи машини і пропонованого робочого органу, визначаються основні чинники, що впливають на дисперсність розпилу, і складено матрицю планування експерименту.

Ключові слова – аерозольний генератор, ротаційний розпилювач, експериментальні дослідження, матриця планування, радіус і частота обертання розпилюючої тарілки.

Методика проведення експериментальних досліджень процесу измельчения рабочей жидкости ротационным распылителем

В статтє представлена методика проведення лабораторних и польових досліджень процесу измельчения робочих жидкостей тарелочным ротационным распылителем, предназначенным для применения на аерозольном генераторе АГВ-600, описано устройство и принцип работы машини и предлагаемого робочого органу, определяются основные факторы, которые влияют на дисперсность распила, и составлена матрица планирования експеримента.

Ключевые слова - аерозольний генератор, ротационний распылитель, експериментальні дослідження, матриця планирования, радиус и розпил.

Technique of realization of experimental researches of process of crushing of a working liquid by a rotational spray

Method of conducting of experimental researches of crushing process of working liquids by the rotary disk atomizer

In the article a method is presented conducting of laboratory and field researches of process of crushing of workings liquids the rotary disk atomizer, intended for application on the aerosol generator of AGV-600, a construction and principle of work of machine and offered device is described, basic factors, influencing on dispersion, are determined, and the matrix of planning of experiment is made.

Keywords are an aerosol generator, rotary atomizer, experimental researches, planning matrix, radius and frequency of rotation of the disk.

УДК 631.354:631.819

Машков А.М., Коровин В.Е. Теоретическое определение количества рядов гребенок, барабана очесывающего устройства.

В работе приводится методика теоретического определения количества рядов гребенок очесывающего барабана, получены результаты теоретических исследований, очесывающего устройства. Представлены практические рекомендации для изготовления очесывающего устройства.

Ключевые слова: уборка, очесывающий барабан, устройство, гребенки.

Машков О.М., Коровін В.Е. Теоретичне визначення кількості рядів гребінок, барабана обчисувального пристрою.

В роботі наведена методика теоретичного визначення кількості рядів гребінок обчисувального барабана, одержані результати теоретичних досліджень, обчисувального пристрою. Представлені практичні рекомендації для виготовлення обчисувального пристрою.

Ключові слова: збирання, обчисувальний барабан, пристрій, гребінки.

Mashkov A.M., Korovin V.E. Theoretical determination of amount of rows of combs, drum of device combing out.

In work the method of theoretical determination of amount of rows of combs of drum combing out is brought over, the results of theoretical researches, device combing out are got. Practical recommendations for making of device combing out are represented.

Keywords: cleaning up, combing out a drum, device, combs.

УДК 631

Карпий Г.И. Исследования дренажа в Крыму

В статье приводятся результаты исследований горизонтального дренажа в зоне действия Северо-Крымского канала: дана характеристика работы дренажа, приведены результаты исследований различных способов защиты труб фильтрующими материалами и указана возможная площадь внедрения регулируемого дренажа.

Ключевые слова: дренаж, фильтрующий материал, площадь дренажа.

Карпій Г.І. Дослідження дренажу в Криму

В статті приводяться результати досліджень горизонтального дренажу в зоні дії Північно-Кримського каналу; дана характеристика ефективності роботи дренажу, приведені результати дослідів різних засобів захисту труб фільтруючими матеріалами та вказана можлива площа впровадження регульованого дренажу.

Ключові слова: дренаж, фільтруючий матеріал, площа дренажу.

Researches of a drainage in Crimea

In clause the results of researches of a horizontal drainage in an operative range of the Северо-Crimean channel are resulted: the characteristic of work of a drainage is given, the results of researches of various ways of protection of pipes by filtering materials are given and the possible(probable) area of introduction of an adjustable drainage is specified.

Key words: a drainage filtering material, area of a drainage.

Каракозова Е. В. Влияние разного соотношения мезги и виноматериала в сепаже на качество красного вина

Статья посвящена сравнительной оценке эффективности различных методов (в том числе сепажирования мезги и виноматериала), экстракции красящих и других фенольных веществ из кожицы винограда сорта Каберне Совиньон.

Предложена технологическая схема приготовления нового сепажного красного вина.

Ключевые слова: виноград, мезга, сусло, виноматериал, сепаж, соотношение, красящие и фенольные вещества.

Вплив різноманітного співвідношення мезги й виноматеріалу в сепажі на якість червоного вина

Стаття присвячена порівняльній оцінці ефективності різних методів (у тому числі сепажування мезги й виноматеріалу), екстракції барвних і інших фенольних речовин зі шкірочки винограду сорту Каберне та Совиньон.

Запропонована технологічна схема приготування нового сепажного червоного вина.

Ключові слова: виноград, мезга, сусло, виноматеріал, сепаж, співвідношення фенольних речовин.

Influence of a different parity(ratio) and in on quality red fault

Clause is devoted to a comparative estimation of efficiency of various methods painting and others of substances from of a of a grade Каберне Совиньон.

The technological circuit of preparation new red fault is offered.

Key words: a grapes, parity(ratio), painting and substances.

УДК 631.348.45

Догода П.А. Проблемы создания машин для комплексной механизации возделывания и уборки винограда

В статье изложено современное состояние уровня механизации и динамика основных показателей развития виноградарства в сельскохозяйственных предприятиях Украины и АР Крыма, а также проблемы создания машин для комплексной механизаций возделывания и уборки винограда.

Ключевые слова: динамика, уборка, технология.

Проблеми створення машин для комплексної механізації вирощування й збирання винограду

У статті викладений сучасний стан рівня механізації й динаміка основних показників розвитку виноградарства в сільськогосподарських підприємствах України і АР Криму, а також проблеми створення машин для комплексної механізації вирощування і збирання винограду.

Ключові слова: динаміка, прибирання, технологія.

Problems of creation of machines for complex mechanization of cultivation and harvest(cleaning) of a grapes

In article is stated modern condition level to mechanizations and the track record of the leading indexes of the development viticulture in agricultural enterprise of the Ukraine and AR Crimea, as well as problems of the making the machines for complex mechanization cultivate and cleaning of grape.

Key words: dynamics(changes), harvest(cleaning), technology.

УДК 536

Шляпников В.А. Новый метод определения влаги в эфирных маслах

Разработан экспресс-метод определения содержания воды в эфирных маслах.

Для расчета содержания влаги в эфирных маслах построен график зависимости концентрации воды от высоты пика на хроматограмме.

Ключевые слова: эфирное масло лаванды, эфирное масло полыни Таврической, газо-жидкостная хроматограмма.

Новий метод визначення вологи у ефірних олій

Розроблен експрес-метод визначення вмісту води в ефірних оліях.

Для розрахунку вмісту вологи в ефірних оліях побудован графік залежності концентрації води від висоти піку на хроматограмі.

Ключові слова: ефірна олія лаванди, ефірна олія полині Тавричної, газо-жидкостна хроматограма.

A new method of definition of a moisture in radio oils

The express train - method of definition of the contents of water in radio oils is developed.

For account of moisture content in radio oils the diagram of dependence of concentration of water from height of peak on хроматограмме is constructed.

Key words: radio oil, radio oil, liquid.

УДК 631.316.578.3

Беренштейн И.Б. Эксплуатационные затраты при работе зерноуборочных комбайнов

В статье приведены данные о структуре эксплуатационных затрат при использовании современных зерноуборочных комбайнов фирмы Клаас (ФРГ):

Д108; Мега-208, Лексион 460 и Лексион 450 в СХП «Борис – Агро» и комбайнов СК-5 «Нива», Дон -1500 и Енисей -1200 (Россия) в УЭМТС «КАТУ».

Показано, что комбайны Клаас имеют преимущества по удельному расходу топлива и удельным эксплуатационным затратам на одну тонну намолота, но уступает российским по затратам на запасные части и техническое обслуживание.

Ключевые слова: комбайн, эксплуатация, затраты, надежность.

Berenshtein I.B. Working expenses when functioning (working) grain harvest combines.

In article are brought given about structure of the working expenses when use modern grain harvest combines of the company Klaas (FRG): D108; Mega-208, Leksion 460 and Leksion 450 in SHP "Boris -Agro" and combine SK-5 «Niva», Don -1500 and Enisey -1200 (Russia) in UEMTS «КАТУ»

It is shown that combines Klaas have an advantage on specific consuption fuel and specific working expenses on one ton, but yields russian on expenses on spare parts and technical maintenance.

Keywords: combine, usage, expenseses, reliability

Беренштейн И.Б. Експлуатаційні витрати при роботі зернозбиральних комбайнів.

У статті наведені дані про структуру експлуатаційних витрат при використанні сучасних зернозбиральних комбайнів фірми Клаас (ФРН):

Д108; Мега-208, Лексион 460 і Лексион 450 у СХП "Борис -Агро" і комбайнів СК-5 "Нива", Дон -1500 й Єнісей -1200 (Росія) в УЕМТС «КАТУ».

Показано, що комбайни Клаас мають переваги по питомій витраті палива й питомих експлуатаційних витрат на одну тонну намолоту, але уступає російським по витратах на запасні частини й технічне обслуговування.

Ключові слова: комбайн, експлуатація, витрати, надійність.

УДК 631.316:633.812

І.М. Бабов, О.І. Голосов, В.І. Тарасенко. Технические средства для междурядной обработки культур, возделываемых в предгорной местности

Приведены технические способы для механизации выращивания культур, которые змещены на твердых и каменистых грунтах предгорных зон, сулом до 20 градусов. Описана конструкция вспомогательных приспособлений КРГ-3,6.

Технічні засоби для міжрядної обробки культур, які вирощуються у предгірній місцевості

Приведені технічні засоби для механізації вирощування культур, які розташовані на твердих і кам'янистих грунтах предгірних зон, зі схилами до 20 градусів. Описана конструкція допоміжних пристосувань і засоби

модифікації культиватора КРГ-3,6 для міжрядкової обробки лаванди і др. культур, які вирощуються з міжряд'ями 1 м.

Technical devices for inter-row cultivation of crops in the foothills

This design gives the possibility to cultivate the lavender plantation on hard and stony soils. The technical ways for mechanization of cultivation of cultures, which змещены on firm and stony грунтах of foothill zones, суглом up to 20 degrees are given. The design of auxiliary adaptations КРГ-3,6 is described.

УДК 663.262

Гербер Ю.Б., Гаврилов А. В., Маньшина В.А. Совершенствование технологии приготовления кисломолочных продуктов на примере кефира

В статье приведены исследования вопроса оптимизации технологии переработки молока и производства кисломолочных продуктов на примере кефира с учетом формулы "цена-качество". Приведены основные параметры, влияющие на качество кисломолочных продуктов и их стоимость.

Ключевые слова: технология, процесс, кисломолочный продукт, оборудование, энергозатраты.

Удосконалювання технології приготування кисломолочних продуктів на прикладі кефіру

Наведені дослідження питання оптимізації технології переробки молока та виробництва кисломолочних продуктів на прикладі кефіру з урахуванням формули "ціна-якість". Проаналізовані основні параметри, які мають вплив на якість кисломолочних продуктів та їх вартість.

Ключеві слова: технологія, процес, кисломолочний продукт, обладнання, енерговитрати.

Perfection of technology of preparation of products on an example

In clause the researches of a question of optimization of technology of processing of milk and manufacture of products on an example are given in view of the formula "price - quality". The basic parameters influencing quality of products and their cost are given.

Key words: technology, process, product, equipment.

УДК 664. 8. 022.1

Гербер Ю. Б., Гаврилов А. В. Силы, действующие на плоды и косточки в роторной дробилке

Подвергнуты анализу силы, которые действуют на плоды и косточки в роторной дробилке. Показано, что измельчение мякоти и повреждение косточек происходит вследствие защемления плодов между ребрами и ударного разрушения при столкновенье плодов или косточек с рабочими органами. Анализируется влияние этих явлений в зависимости от скорости ротора.

Ключевые слова: дробление, протираание, слива, абрикос, персик, косточковая культура, ребро, дробилка.

Сили, що діють на плоди й кісточки в роторній дробарці

Піддані аналізу сили, які діють на плоди й кісточки в роторній дробарці. Показане, що здрибнювання м'якоті й пошкодження кісточок відбувається внаслідок защемлення плодів між ребрами й ударного руйнування при зіткненні плодів або кісточок з робочими органами. Аналізується вплив цих явищ залежно від швидкості ротора.

Ключові слова: дрібнення, протирання, слива, абрикос, персик, кісточкова культура, ребро, дробарка.

Carbros of grinding down of pulp of stone-fruits and damages of stone are in rotor crusher

Forces which operate on garden-stuffs and stone in a rotor crusher are exposed to the analysis. It is rotined that grinding down of pulp and damage of stone takes place because of jamming of garden-stuffs between ribs and shock destruction at the collision of garden-stuffs or stone with workings organs. Influence of these phenomena is analysed depending on speed of rotor.

УДК 665.036

Волченков В.Ф., Гербер К.В. рекомендации по применению нового оборудования для переработки цветков розы методом экстракции.

Ключевые слова: переработка, экстрактор, цветки розы, эфирное масло, экстракт.

Волченков В.Ф., Гербер К.В. рекомендації щодо застосування нового обладнання для переробки квіток троянди методом екстракції.

Ключові слова: переробка, екстрактор, квітки троянди, ефірна олія, екстракт.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Агафонов В.В. Ткаченко В.А. Выбор и обоснование конструкции и рабочего процесса роторного сепаратора грубого вороха молотилки зерновых культур, скошенных жаткой с выделением колоса или метелки.....</i>	<i>3</i>
<i>Бауков А.В., Соболевский И.В. Обоснование параметров противорезущей гребёнки барабанного измельчителя виноградной лозы.....</i>	<i>12</i>
<i>Де Кастаньеда Г.Б. Организация эффективного контроля и борьбы за сокращение негативных воздействий промышленных предприятий на окружающую среду в зонах рекреационного отдыха и активного экотуризма.</i>	<i>18</i>
<i>Волченков В.Ф. К вопросу создания универсального оборудования для переработки эфиромасличного сырья</i>	<i>24</i>
<i>Ковтун В.М. Обоснование производительности комплексной установки для нагрева сушильного агента.....</i>	<i>26</i>
<i>Ножко Е.С. Коллоидно-дисперсные аспекты структурообразования в низкожирных майонезных соусах и дрессингах</i>	<i>30</i>
<i>Шольц-Куликов Е.П., Панченко И.Г.Оборудование дискретного принципа действия на современных заводах первичного виноделия.....</i>	<i>34</i>
<i>Райхман Д.Б. К вопросу совершенствования контейнерной технологии уборки эфиромасличных культур.....</i>	<i>39</i>
<i>Горобей В.П., Мироненко Г.Н., Таримов О.Е., Запорожец А.А. Исследование сеялки СЗП-3,6, оборудованной электроприводом высевающего аппарата.....</i>	<i>44</i>
<i>Синицын Н.П., Белинский М. Расчет необходимого количества пара в паровоздушной смеси для влаготепловой обработки фуражного зерна</i>	<i>48</i>
<i>Бабицкий Л.Ф., Голосов Л.И., Древятников И.М., Тарасенко В.И. Исследования рабочих органов для посадки саженцев и рассады.....</i>	<i>54</i>
<i>Гаврилов О. В. Дослідження стану кісточок після зіткнення з білами.....</i>	<i>57</i>
<i>Муравьев С.Д. Метод ликвидации очага самовозгорания в хранилище растительного сырья и технические средства для его реализации</i>	<i>62</i>
<i>Чумак О.П., Глушко Г.І. Одержання модифікованої соняшникової олії.....</i>	<i>66</i>
<i>Бабакина Э.Л., Толстенко Д.П., Кишковская С.А., Толстенко Н.В., Технология кагора с использованием дрожжей и шизосахаромицетов.....</i>	<i>69</i>

<i>Мишук С.А. Влияние цементации на свойства углеродистой конструкционной стали 65Г.....</i>	<i>78</i>
<i>Иванченко К.В., Бальшиев Р.И. Определение оптимальных условий для проведения осахаривания свежеспорошного солода.....</i>	<i>81</i>
<i>Догода П.А., Соболевский И.В., Сидоренко И.Д. Методика проведения экспериментальных исследований процесса дробления рабочей жидкостью вращающимся тарельчатым распылителем.....</i>	<i>86</i>
<i>Машков А.М., Коровин В.Е., Теоретическое определение количества рядов гребенок, барабана очесывающего устройства.....</i>	<i>92</i>
<i>Карпий Г.И. Исследования дренажа в Крыму.....</i>	<i>96</i>
<i>Каракозова Е. В. Влияние разного соотношения мезги и виноматериала в сепаже на качество красного вина.....</i>	<i>99</i>
<i>Догода П.А. Проблемы создания машин для комплексной механизации возделывания и уборки винограда.....</i>	<i>103</i>
<i>Шляпников В.А. Новый метод определения влаги в эфирных маслах.....</i>	<i>107</i>
<i>Берништейн И.Б. Эксплуатационные затраты при работе зерноуборочных комбайнов.....</i>	<i>109</i>
<i>Бабов И.М., Голосов А.И., Тарасенко В.И. Технические средства для междурядной обработки культур, возделываемых в предгорной местности.....</i>	<i>112</i>
<i>Гербер Ю.Б., Гаврилов А. В., Маньшина В.А. Совершенствование технологии приготовления кисломолочных продуктов на примере кефира.....</i>	<i>116</i>
<i>Гербер Ю. Б., Гаврилов А. В. Силы, действующие на плоды и косточки в роторной дробилке.....</i>	<i>122</i>
<i>Волченков В. Ф. Рекомендации по применению нового оборудования для переработки цветков розы методом экстракции.....</i>	<i>127</i>
<i>Аннотации.....</i>	<i>129</i>

Научное издание

© ЮФ НУБиП Украины «КАТУ»

*Научные труды Южного филиала Национального университета
биоресурсов и природопользования Украины
«Крымский агротехнологический университет»*

Выпуск № 123

Научное издание

Коллектив авторов

Южный филиал Национального университета биоресурсов и природопользования Украины
«Крымский агротехнологический университет»

Подписано к печати: 05.05.2009 г.

Формат 84x108 1/32. Гарнитура Times New Roman

Тираж 300 экз.

Отпечатано с оригинал-макетов заказчика в типографии ФЛП Бражникова Н.А.

г. Симферополь, ул. Декабристов, 21, оф. 105.

Тел. (0652) 70-63-31