

## Поиск новых конструктивных решений оборудования для технологических процессов в виноделии

Сильвестров А.В.<sup>✉</sup>, Загоруйко В.А., Чаплыгина Н.Б., Рыжков В.В.

Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН, Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

<sup>✉</sup> asilvestr12@mail.ru

**Аннотация.** В статье поднимается проблема оснащения винодельческой отрасли современным высокоэффективным технологическим оборудованием с целью получения конкурентно-способной винодельческой продукции в связи с отсутствием отечественной машиностроительной базы. Приводится информация о зарубежных пневматических прессах периодического действия, повсеместно получивших распространение в винодельческом производстве, по сравнению со шнековыми стекателями и прессами непрерывного действия. С 2014 г. институт «Магарач» занимается разработкой и организацией восстановления серийного производства технологического оборудования для виноделия в России. По технической документации института «Магарач» изготовлены и серийно выпускаются: установка насосная для перекачивания мезги НПМ-32/32, установка насосная для перекачивания суслу и виноматериалов НПВ-10/32. Приводятся данные о научно-конструкторских разработках института «Магарач», в том числе с использованием в виноделии новых физических эффектов. Представлены результаты фактической стабильности образцов готовой винодельческой продукции, прошедших поточно-сорбционную обработку. Поднимается вопрос о необходимости развития отечественной машиностроительной базы для серийного производства современного винодельческого оборудования и оснащения ими винодельческих предприятий.

**Ключевые слова:** винодельческая промышленность, технология, технологическое оборудование, винодельческая продукция, машиностроительные заводы, конструкторская документация.

**Для цитирования:** Сильвестров А.В., Загоруйко В.А., Чаплыгина Н.Б., Рыжков В.В. Поиск новых конструктивных решений оборудования для технологических процессов в виноделии // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2021; 23(1): 97-102. DOI 10.35547/IM.2021.53.79.016

ORIGINAL RESEARCH

## Search for new engineering design solutions of equipment for technological processes in winemaking

Silvestrov A.V.<sup>✉</sup>, Zagorouiko V.A., Chaplygina N.B., Ryzhkov V.V.

All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of the RAS, 31 Kirova Str., 298600 Yalta, Republic of Crimea, Russia

<sup>✉</sup> asilvestr12@mail.ru

**Abstract.** The article raises problem of supplying the winemaking industry with modern highly efficient technological equipment in order to obtain competitive wine products due to the lack of national machine-building basis. Information on foreign pneumatic batch-type presses, which have become widespread in winemaking industry in comparison with worm strainers and continuous presses is provided. Since 2014, the Institute Magarach develops and organizes manufacturing recovery of technological equipment mass production for winemaking in Russia. According to the technical documentation of the Institute Magarach, the pomace pumping unit NPM-32/32, the must and base wine pumping unit NPV-10/32 were manufactured and are mass-producing now. The statistics on scientific and engineering design projects of the Institute Magarach, which include using of new physical effects in winemaking, are given. The results of actual positive stability of finished wine product samples after flow line sorption processing are presented. Question about the necessity to develop national machine-building basis for mass production of modern winemaking equipment and further instrumentation of winemaking enterprises is taken up.

**Key words:** winemaking industry; technology; technological equipment; winemaking products; machine-building factories; engineering documentation.

**For citation:** Silvestrov A.V., Zagorouiko V.A., Chaplygina N.B., Ryzhkov V.V. Search for new engineering design solutions of equipment for technological processes in winemaking. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2021; 23(1): 97-102. (in Russian). DOI 10.35547/IM.2021.53.79.016

### Введение

В настоящее время в России создалась противоречивая ситуация: винодельческая промышленность не имеет отечественной машиностроительной базы для

технического оснащения ее современным технологическим оборудованием, в отличие от ведущих стран-экспортеров винодельческой продукции, таких как: Франция, Германия, Италия, США и др.

Известно, что эффективное развитие винодельческой промышленности, ориентированной на производство высококачественной, конкурентоспособной

винодельческой продукции невозможно без оснащения его современным технологическим оборудованием.

Вопросами технического оснащения винодельческой отрасли технологическим оборудованием институт «Магарач» занимается более 50 лет. На протяжении десятилетий по мере развития технологических приемов переработки винограда и производства винодельческой продукции создавались образцы нового технологического оборудования и, наоборот, разработка принципиально нового оборудования служила основой для совершенствования и разработки новых технологий. Институтом «Магарач» совместно с проектными и конструкторскими организациями разработано более 200 типов нового технологического оборудования: приемные бункеры-питатели, дробилки, дробилки-гребнеотделители, стекатели, прессы, насосы, теплообменники, резервуары, автоцистерны, поточные линии переработки винограда по белому и красному способам, перегонные установки, фильтры, сульфитодозаторы, установки для обработки вино-материалов холодом против кристаллических помутнений, установки для брожения вино-материалов по красному и др.

До 1991 г. серийно выпускалось ежегодно около 15 тыс. единиц технологического оборудования, разработанного с участием института «Магарач». Всего в винодельческую отрасль было внедрено около 500 тыс. единиц технологического оборудования [1]. Практически весь собранный урожай винограда в СССР перерабатывался на отечественном оборудовании. Получаемая винодельческая продукция отличалась высоким качеством и заслуженно удавалась наград на международных конкурсах. События, связанные с распадом СССР и ликвидацией государственных структур, координировавших разработку и производство нового технологического оборудования для виноделия, оснащение им виноградоперерабатывающих предприятий привели к ликвидации машиностроительных заводов, обеспечивающих оборудованием предприятия винодельческой отрасли – Симферопольские заводы «Винмаш», «Крымпродмаш», Костромской мехзавод и др.

Из оборудования, разработанного в 80-х годах, только насосная установка для перекачки сусла и вино-материалов марки Ж6-ВНП-10/32 выпускается Некрасовским машзаводом.

Ввиду отсутствия полноценного рынка отечественного оборудования в Россию массово поступает продукция зарубежных машиностроительных фирм. Посреднические торговые фирмы проводят агрессивную, жесткую маркетинговую политику, имея материальные ресурсы, лоббируют свои интересы в России.

Кроме того, государственные винодельческие предприятия перешли в частные руки и собственниками их оказались предприниматели, не обладающие зачастую специальными знаниями техники и технологии виноделия, что также способствовало формированию у них представлений о безусловных преимуществах импортного оборудования. Примером является повсеместное распространение пневматических прессов для переработки винограда. Пневматические прессы

в настоящий момент выпускают и рекламируют их использование в виноделии большинство известных машиностроительных фирм: «Bucher-Vaslin», «Pera» (Франция), ТМСИ «Padovan», «Diemme», «Della Toffola» (Италия), «Scharfenberger» (Германия) и др.

В СССР в середине прошлого столетия широкое применение получил горизонтальный пневматический пресс марки ГППД-1,7 производительностью 1,7 т/ч, на котором можно было отделять сусло, как из мезги, так и из целых гроздей винограда [2].

Действительно к достоинствам периодически работающих пневматических прессов относится получение сусла путем плоскопараллельного сжатия ягод винограда без перетиранья твердых частей виноградной грозди, однако главный недостаток этих прессов – длительность процесса суслоотделения до 4 ч. Кроме того, известные французские энологи Ж. Рибейро-Гайон, Э. Пейно и др. обратили внимание на такие недостатки этих прессов, как низкий выход сусла по отношению к высокой покупной цене (при том же объеме корзины пневматический пресс в несколько раз дороже, чем механический, а коэффициент загрузки ниже), непрочность воздушной камеры, ограниченный срок ее эксплуатации, большая поверхность контакта с воздухом при стекании сусла и длительность стекания, значительный срок окупаемости. Они утверждают, что качество вин зависит главным образом от быстрого отделения сусла, сокращения времени его контакта с твердой фракцией мезги и минимального воздействия кислорода воздуха [3]. Также согласно действующей технологической инструкции по приготовлению винодельческой продукции мезгу в стекателях допускается оставлять не более 60 мин [4].

Известно, что при прессовании винограда уровень обогащения сусла фенольными веществами в большей степени зависит от продолжительности отжима, чем от применяемых давлений, так как наиболее активно окислительные превращения протекают на поверхности твердых частиц мезги. В случае если процесс отделения сусла продолжается свыше часа, это приводит к повышению содержания в нем высокомолекулярных дестабилизирующих веществ и снижению розливостойкости в последующем получаемой винодельческой продукции.

В результате исследований, выполненных Толстенко Д.П., разработаны «Рекомендации по режимам переработки винограда и обработке белых столовых вино-материалов с целью обеспечения их стабильности», в которых указывается на необходимость переработки винограда с использованием валковой дробилки винограда, входящей в состав поточной линии переработки винограда типа ВПЛ [5].

Мартыненко Э.Я., Васылык А.В. и др. при сравнительном исследовании качества коньячных вино-материалов, полученных из сусла с использованием пневматических прессов периодического действия и типовой линии ВПЛ-20, установили, что активность ферментов в сусле-самотеке, полученном на стекателе ВСН-20 и первой прессовой фракции, полученной на прессе ВПО-20, намного ниже, чем при применении пневматического пресса. Исследователи делают вы-

воды, что качество полученных коньячных виноматериалов и спиртов при использовании пневматических прессов зависит не от количества отбираемого сусла из 1 т винограда, а от продолжительности контактирования сусла с твердыми частицами мезги [6].

Также необходимо отметить, что все отечественное оборудование для виноделия изготавливалось из коррозионно-стойкой стали марки 12Х18Н10Т, которая из-за содержания титана значительно превосходит по своим эксплуатационным качествам сталь AISI 304, из которой изготавливается зарубежное оборудование.

Целью исследований являлся поиск новых конструктивных решений и разработка современного технологического оборудования для рационального проведения технологических процессов в винодельческом производстве.

### Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследования были использованы машины и аппараты, разработанные институтом «Магарач» и зарубежными машиностроительными фирмами в прежние годы, а также новое технологическое оборудование, выпускаемое Некрасовским машиностроительным заводом по технической документации института «Магарач».

Кроме того в качестве объектов исследования были использованы виноматериалы «ПАО «Массандра» прошедшие поточно-сорбционную обработку на экспериментальной установке в производственных условиях на головном заводе «ПАО «Массандра» и взятые с линии розлива на контрольное хранение.

Изучение влияния поточно-сорбционной обработки на качество виноматериалов проводили методами, аттестованными в энохимии; диагностику розливостойкости с помощью тестов на обратимые и необратимые коллоидные помутнения (Гержикова В.Г., 2009 г.).

Определение фактического срока стабильности вин, прошедших поточно-сорбционную обработку, проводили путем длительного хранения взятых с линии розлива контрольных образцов вина до первых признаков их помутнения.

### Результаты и их обсуждение

С 2014 г. институт «Магарач» занимается разработкой и организацией восстановления серийного производства технологического оборудования для виноделия в России.

В 2016 г. по технической документации, разработанной институтом «Магарач», Некрасовским машиностроительным заводом изготовлено новое технологическое оборудование – установка насосная для перекачки мезги марки НПМ-32/32 производительностью 32 м<sup>3</sup>/ч, которая спроектирована по принципу минимального механического воздействия на перекачиваемый продукт [7]. Установка может быть использована для перекачивания мезги с гребнями, частично обессушенной мезги, сусла, виноматериалов, густых дрожжевых осадков и других продуктов виноделия. Установка прошла производственные испытания на винзаводе «Алушта» – филиале ПАО «Массандра» в ноябре 2016 г., где зарекомендовала себя как

надежное, удобное в обслуживании и эксплуатации оборудование, использовалась для перекачки дрожжевых осадков, имеющих соотношение твердой и жидкой фракцией 1:2. На сегодняшний день АО «Некрасовский машзавод» выпущено 9 установок марки НПМ-32/32.

В апреле 2018 г. приемочные стендовые испытания прошла установка насосная марки НПВ-10/32 поршневого типа, предназначенная для перекачки сусла и виноматериалов [8, 9]. Особенностью данной установки является минимизация механического воздействия на перекачиваемый продукт за счет сокращения числа двойных ходов поршня в 1,8 раза, что обеспечивается применением бесшатунного привода оригинальной конструкции на базе механизма Баландина, вместо традиционного кривошипно-шатунного. Конструкция проточной части насоса позволяет создать поток перекачиваемого продукта, не отрывающегося от поршня и, следовательно, уменьшить окисление перекачиваемого виноматериала и потерю ароматических веществ. По данным испытаний комиссия в составе специалистов АО «НМЗ» и представителя института «Магарач» установила основные параметры установки насосной НПВ-10/32 (табл. 1).

**Таблица 1.** Техническая характеристика насосной установки НПВ-10/32

**Table 1.** Technical characteristics of the pump unit NPV-10/32

Наименование	Значение
Подача (по воде) м <sup>3</sup> /ч	10,7
Давление насоса на выходе, МПа (кг/м <sup>2</sup> )	0,32/3,2
Установленная мощность электродвигателя, кВт	2,2
Масса, кг	188
Габаритные размеры, мм:	
длина	1315
ширина	550
высота	950
Потребляемая электроэнергия, кВт за 1 ч работы	2,2
Число двойных ходов в минуту	78,0

Существенный вклад в себестоимость винодельческой продукции вносят затраты на обработку виноматериалов с целью придания им качества, типичности, в том числе розливостойкости. Известно, что качество обработки виноматериалов зависит от точного соответствия результатов лабораторной обработки по данным тестов на стабильность к различным видам помутнений и результатов производственной обработки путем введения расчетного количества вспомогательных материалов, от тщательности и равномерности и их распределения в обрабатываемом виноматериале. Данная технологическая операция осуществляется периодическим способом в течение 22-25 сут. и требует значительных материальных и трудовых затрат. Разработанная в институте установка для перекачивания продукта с одновременным дозированием необходимых сорбентов позволяет полностью механизировать этот процесс и осуществить новую для вино-

деля технологию поточно-сорбционной обработки [10-14]. Применение данной технологии позволяет сократить время осветления виноматериалов после обработки до 5-7 сут., в среднем в 3 раза уменьшить объемы полученных осадков за счет увеличения их плотности, устранить явления переоклейки или недооклейки виноматериалов, перевести периодическую операцию обработки виноматериалов в поточную. Техническая характеристика поточно-сорбционной установки ВДС-10 приведена в табл. 2.

Виноматериалы, приготовленные по технологии с применением поточно-сорбционной обработки, отличаются повышенной стабильностью и розливостойкостью (табл. 3).

Все большей популярностью у потребителей пользуются красные вина. Это вызвано тем, что они обладают приятным вкусом и нарядным цветом, оказывают антисклеротическое, антистрессовое и Р-витаминное действие на организм человека. На отечественных винодельческих предприятиях наибольшее распространение получила наиболее экономичная схема производства красных вин по способу брожения мезги в открытых чанах с плавающей «шапкой», дающая возможность получать гармоничные по вкусу вина высокого качества. Недостаток этого способа – повышенная трудоемкость при ручном разрыхлении и перемешивании мезги в чанах, которую можно уменьшить, применяя мешалку ВМШ-125, разработанную в институте «Магарач». Экспериментальный образец мешалки показал свою эффективность даже при перемешивании мезги в крупных резервуарах, при этом не происходило дополнительного образования взвесей и обогащения виноматериала кислородом. Компоновка и геометрические размеры рабочих органов мешалки ВМШ-125 способствуют созданию наиболее благоприятного гидродинамического режима для перемешивания, в том числе шапки мезги с гребнями. Применение данной мешалки в отечественном винодельческом производстве позволит усовершенствовать технологию производства красных вин [15].

С целью сокращения энергетических затрат при производстве красных вин институтом «Магарач» разработана установка для брожения мезги марки УСМ, в которой для перемешивания бродящего сусла с «шапкой» мезги используется только энергия выделяющегося при брожении диоксида углерода, что значительно упрощает конструкцию бродильного аппарата [16].

В результате комплекса проведенных исследований разработана технологическая схема флотационного эжекторного осветления виноградного сусла, включающая оригинальную конструкцию флотационного резервуара с устройством для удаления флотационной пены, определены конструктивные и режимные параметры флотационной установки для осветления виноградного сусла производительностью 500 дал/ч [17].

Проводятся исследования по усовершенствованию технологии получения семян из виноградной выжимки с использованием модернизированных семяотделительных машин.

**Таблица 2.** Технические характеристики установки ВДС-10 для поточно-сорбционной обработки

**Table 2.** Technical characteristics of the unit VDS-10 for flow line sorption processing

Наименование	Значение
Производительность техническая по обрабатываемому продукту, м <sup>3</sup> /ч, не менее	10,0
Насос основной марки НПВ-10/32	
Подача, м <sup>3</sup> /ч, не менее	10,0
Давление, МПа, не менее	0,25
Насос-дозатор для суспензий:	
Подача максимальная, дм <sup>3</sup> /ч	850,0
Давление, МПа, не менее	0,1
Диапазон регулирования хода плунжера, мм	
предельный	0÷50
рабочий	10÷50
Насос-дозатор для растворов	
Подача максимальная, дм <sup>3</sup> /ч	50,0
Давление, МПа, не менее	0,5
Диапазон регулирования хода плунжера, мм	
предельный	0÷50
рабочий	10÷50
Установленная мощность электродвигателя, кВт	2,2
Занимаемая площадь, м <sup>2</sup> , не более	0,80
Масса, кг, не более	230,0

**Таблица 3.** Фактическая стабильность образцов готовой продукции

**Table 3.** Actual stability of finished output samples

Наименование образца	Визуальная оценка	Фактический срок стабильности на 28.10.2020, мес.
Столовое сухое белое «Шардоне»	прозрачный	54
Кагор Партенит	прозрачный	46
Портвейн красный Крымский «Массандра»	прозрачный	47
Столовое сухое красное «Саперави»	прозрачный	54
Мускат белый Красного камня	прозрачный	48
Столовое полусладкое белое «Алиготе Массандры»	прозрачный	54
Столовое сухое белое «Алиготе Массандра»	прозрачный	55
Кагор Партенит	прозрачный	48
Столовое сухое белое «Семильон Алушта»	прозрачный	54
Export collection Red semisweet table wine	прозрачный	50
Седьмое небо князя Голицына	прозрачный	51
Кокур десертный «Сурож»	прозрачный	48

Также институтом «Магарач» разработана конструкторская документация:

- на валковую гребнеотделитель-дробилку для винограда ВГД-20 – универсальную машину, позволяющую осуществлять следующие технологические операции: дробление ягод без отделения гребней, дробление ягод с отделением гребней, гребнеотделение без дробления ягод;

- на стекатель для отделения сусла из виноградной мезги, в том числе мезги с гребнями, в течение нескольких минут;

- сульфитодозирующую установку для перекачки сульфитированной мезги в потоке УПСМ-32/125;

- кристаллизатор для ускоренной обработки вино-материалов против кристаллических помутнений и др.

Институтом «Магарач» разрабатывается конструкторская документация на вертикальный конвейер для загрузки винограда в бункер дробилки, гребнеотделителя или пресса, что позволит винодельческому предприятию при переработке винограда обойтись без углубления для бункера – питателя и дробильного отделения.

Разработанная конструкторская документация имеется в электронном виде. Основными направлениями в разработке институтом «Магарач» технологического оборудования являются:

- разработка машин и аппаратов, оказывающих минимальное механическое воздействие на перерабатываемое сырье;

- конструктивная проработка оборудования, позволяющая осуществлять технологии с использованием новых для виноделия физических эффектов;

- максимальное использование нержавеющей сталей для поверхностей, контактирующих с продуктами виноделия.

### Выводы

Таким образом, без машиностроительной базы и серийного производства машин разработки института «Магарач» остаются единичными образцами, недоступными винодельческим предприятиям в России и в Республике Крым в частности, где активно работают торговые представители зарубежных фирм-производителей оборудования для виноделия.

Создание в Республике Крым с привлечением инвесторов, при участии института «Магарач», машиностроительного предприятия по производству винодельческого оборудования, а также благоприятного инвестиционного климата для машиностроителей, является задачей государственной важности и будет способствовать не только внедрению в винодельческую отрасль современного высокоэффективного оборудования, осуществлению новых технологий, но и в конечном итоге повышению качества винодельческой продукции, ее конкурентоспособности на мировом рынке, а также созданию новых рабочих мест, увеличению налоговых поступлений в бюджет государства.

### Источник финансирования

Работа выполняется в рамках Государственного задания Минобрнауки России № 0833-2019-0024.

### Financing source

The work was conducted under public assignments № 0833-2019-0024.

### Конфликт интересов

Не заявлен.

### Conflict of interests

Not declared.

### Список литературы

1. Виноградов В.А. К 50-летию отдела технологического оборудования Виноградарство и виноделие // Сб. науч. тр. НИВиВ «Магарач». Ялта. 2009; XXXIX:110-114.
2. Гельгар Л.П., Тихонов В.П. Прессы для винодельческой промышленности. М.: Пищевая промышленность. 1977:105 с.
3. Рибера-Гайон Ж., Пейно Э., Рибера-Гайон П., Сюдро П. Теория и практика виноделия. – М.: Легкая и пищевая промышленность. 1981; IV:415 с.
4. Сборник основных правил, технологических инструкций и нормативных материалов по производству винодельческой продукции. Под ред. Саришвили Н.Г. М.: Пищепромиздат. 1998:244 с.
5. Чурсина О.А., Гержикова В.Г., Толстенко Д.П., Бабакина Э.Л. Исследование влияния технологических приемов обработки сусла и вино-материалов на стабильность белых столовых вин // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2000; 4:15-18.
6. Васылык А.В., Соловьев А.Е., Парамонов В.В., Мартыненко Э.Я. Производство коньячных вино-материалов с использованием пневматических прессов периодического действия // Виноградарство и виноделие. Сб. науч. тр. НИВиВ «Магарач». 2010; XL:99-102.
7. Кулев С.В., Виноградов В.А., Хохлов Ф.В., Скотников В.Г. Новая насосная установка для виноделия марки НПМ-32/32 // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2016; 3:44-45.
8. Кулев С.В., Сильвестров А.В., Чаплыгина Н.Б., Ведерникова Т.И. Новый насос для виноделия марки НПВ – 10/32 // Виноградарство и виноделие. Сб. науч. тр. ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН». 2018; XLVII:75-76.
9. Кулев С.В., Сильвестров А.В., Чаплыгина Н.Б., Ведерникова Т.И., Скотников В.Г. Результаты производственных и приемочных стендовых испытаний современных насосных установок для винодельческой промышленности // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2018; 2:46-48.
10. Виноградов В.А., Загоруйко В.А., Кулев С.В., Чаплыгина Н.Б. Оборудование для комплексной обработки вино-материалов против коллоидных и кристаллических помутнений // Виноградарство и виноделие, Сб. науч. тр. ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН». 2014; XLIV:86-92.
11. Виноградов В.А., Кулев С.В., Чаплыгина Н.Б., Березюк В.М., Удовиченко А.И. Оборудование для высокоэффективной обработки вино-материалов для получения конкурентоспособных вин // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2012; 2:35-36.
12. Кулев С.В., Сильвестров А.В., Чаплыгина Н.Б., Ведерникова Т.И., Способы и устройства для поточно-сорбционной обработки вино-материалов // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2017; 4:57-60.
13. Гержикова В.Г., Кулев С.В., Сильвестров А.В., Чаплыгина Н.Б., Михеева Л.А., Ермихина М.В. Изменение значений физико-химических показателей при поточной обработке вино-материалов, склонных к коллоидным и кристаллическим помутнениям // «Русский виноград» ФГБУН «ВНИИВиВ им Я.И. Потапенко». Новочеркасск. 2018; 7:172-178.
14. Сильвестров А.В., Чаплыгина Н.Б., Ермихина М.В., Рыжков В.В. Применение технологии и оборудования для

- поточно-сорбционной обработки виноматериалов с целью обеспечения розливостойкости винодельческой продукции // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2020; 22(1):77-82.
15. Коба А.П., Хмель Н.С. Результаты испытаний винодельческой мешалки // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2001; 2:22-24.
16. Виноградов В.А., Загоруйко В.А., Садлаев О.О., Макагонов А.Ю. Испытание экспериментальной установки для сбраживания суслу на мезге марки УСМ-1 // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2007; 3:34-35.
17. Виноградов В.А., Загоруйко В.А., Сильвестров А.В. Осветление виноградного суслу флотационным способом // Виноделие и виноградарство. 2005; 4:12-13.
- ### References
1. Vinogradov V.A. Approaching the 50th anniversary of the technological equipment department of the National Institute for Vine and Wine Magarach. Collection of Scientific Works. Yalta. 2009; XXXIX:110-114 (in Russian).
  2. Gelgar L.P., Tikhonov V.P. Pressing engines for winemaking industry. M.: Food Industry. 1977:105 p. (in Russian).
  3. Ribeiro-Gaillon J., Peynaud E., Ribeiro-Gaillon P., Sudro P. Theory and practice of winemaking. M.: Consumer and food industry. 1981; IV:415 p. (in Russian).
  4. Collection of basic rules, technological manuals and norming materials on winemaking production. Edited by Sarishvili N.G. Moscow: Pishchepromizdat. 1998:244 p. (in Russian).
  5. Chursina O.A., Gherzhikova V.G., Tolstenko D.P., Babakina E.L. A study of effects of different technologies for treatment of musts and wine materials on stability of white table wines. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2000; 4:15-18 (in Russian).
  6. Vassylyk A.V., Soloviov A.E., Paramonov V.V., Martynenko E.Ya. The production of cognac materials by the use of batch air presses. Viticulture and Winemaking. Collection of Scientific Works. Magarach. 2010; XL:99-102 (in Russian).
  7. Kulev S.V., Vinogradov V.A., Khokhlov F.V., Skotnikov V.G. New pumping unit model NPM-32/32 for winemaking. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2016; 3:44-45 (in Russian).
  8. Kulyov S.V., Silvestrov A.V., Chaplygina N.B., Vedernikova T.I. New pump for winemaking NPV-10/32. Viticulture and Winemaking. Collection of Scientific Works. 2018; XLVII: 75-76 (in Russian).
  9. Kulyov S.V., Silvestrov A.V., Chaplygina N.B., Vedernikova T.I., Skotnikov V.G. Performance and acceptance bench-test results for pumping units used in the wine industry. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2018; 2:46-48 (in Russian).
  10. Vinogradov V.A., Zagorouiko V.A., Kuliov S.V., Chaplyghina N.B. Equipment for complex treatment of wine materials against colloidal and crystal clouds. Viticulture and Winemaking. Collection of Scientific Works. 2014; XLIV:86-92 (in Russian).
  11. Vinogradov V.A., Kuliov S.V., Chaplyghina N.B., Bereziouk V.M., Udovichenko A.I. Equipment for effective treatment of wine materials for obtaining competitive wines. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2012; 2:35-36 (in Russian).
  12. Kulyov S.V., Silvestrov A.V., Chaplygina N.B., Vedernikova T.I. Methods and devices for continuous-sorptive processing of vine materials. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2017; 4:57-60 (in Russian).
  13. Gerzhikova V.G., Kulev S.V., Silvestrov A.V., Chaplygina N.B., Mikheeva L.A., Ermikhina M.V. Changes in the values of physicochemical parameters during continuous processing of wine materials prone to colloidal and crystalline opacities. Russian Grapes. FSBSI Ya. I. Potapenko All-Russian Research Institute for Viticulture and Winemaking. Novochoerkassk. 2018; 7:172-178 (in Russian).
  14. Silvestrov A.V., Chaplygina N.B., Ermikhina M.V., Ryzhkov V.V. Application of technology and equipment for flow line-sorption processing of wine materials in order to ensure wine stability after bottling. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2020; 22(1):77-82 (in Russian).
  15. Koba A.P., Khmel N.S. The results of an operational trial of an enological mixer. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2001; 2:22-24 (in Russian).
  16. Vinogradov V.A., Zagorouiko V.A., Sadlaiev O.O., Makagonov A.Yu. Testing of an experiment installation (VCM-1) for must fermentation on the skins. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2007; 3:34-35 (in Russian).
  17. Vinogradov V.A., Zagorouiko V.A., Silvestrov A.V. Clarification of grape must using flotation method. Winemaking and viticulture. 2005; 4:12-13 (in Russian).

### Информация об авторах

Антон Владимирович Сильвестров, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., зав. лабораторией технологического оборудования и механизации сельского хозяйства, asilvestr12@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7360-5794>;

Виктор Афанасьевич Загоруйко, д-р техн. наук, профессор, член-корр. НААН, гл. науч. сотр., зав. лабораторией коньяка, vikzag51@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1350-7551>;

Наталья Борисовна Чаплыгина, науч. сотр. лаборатории технологического оборудования и механизации сельского хозяйства, aurum.22@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4416-4843>;

Валентин Васильевич Рыжков, инженер лаборатории технологического оборудования и механизации сельского хозяйства, valentin.rizhckov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-7892-8958>

### Information about authors

Anton V. Silvestrov, Cand. Techn. Sci., Leading Staff Scientist, Head of Laboratory of Process Equipment and Mechanization of Agriculture, asilvestr12@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7360-5794>;

Viktor A. Zagorouiko, Dr. Techn. Sci., Professor, Corresponding member of the National Academy of Agrarian Sciences (NAAS), Chief Staff Scientist, Head of Laboratory of Cognac and Brandy, vikzag51@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1350-7551>;

Nataliya B. Chaplygina, Staff Scientist, Laboratory of Process Equipment and Mechanization of Agriculture, aurum.22@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4416-4843>;

Valentin V. Ryzhkov, Engineer, Laboratory of Process Equipment and Mechanization of Agriculture, valentin.rizhckov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-7892-8958>.

Статья поступила в редакцию 09.02.2021, одобрена после рецензии 11.02.2021, принята к публикации 20.02.2021