

Разработка нового отечественного технологического оборудования как основа современных технологий производства винодельческой продукции

Сильвестров А.В.[✉], Чаплыгина Н.Б., Мишунова Л.А.

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

[✉]asilvestr12@mail.ru

Аннотация. В работе поднимается вопрос о необходимости оснащения винодельческой отрасли России отечественным современным технологическим оборудованием, ориентированным на получение высококачественной конкурентоспособной винодельческой продукции. В качестве примера приводится сотрудничество института «Магарач» с АО «Некрасовский машиностроительный завод» при разработке современной оригинальной, не имеющей мировых аналогов в части бесшатунного привода, а также минимального механического воздействия на транспортируемый продукт конструкции насосной установки для перекачки виноградной мезги с гребнями и других продуктов виноделия. Выпускаемая с 2016 г. Некрасовским машиностроительным заводом по технической документации, разработанной институтом «Магарач», эта установка пользуется большим спросом, в том числе и за рубежом. Успешно внедрена в винодельческое производство прошедшая приемочные испытания в 2018 г. насосная установка поршневого типа марки НПВ-10/32, предназначенная для перекачки сула и виноматериалов, также выпускаемая АО «Некрасовский машиностроительный завод». Кроме того, институтом «Магарач» предложены технические решения и подготовлены эскизные проекты технологического оборудования, позволяющего значительно усовершенствовать существующие технологии.

Ключевые слова: технологическое оборудование; винодельческая промышленность; технологические процессы; установка; серийное производство.

Для цитирования: Сильвестров А.В., Чаплыгина Н.Б., Мишунова Л.А. Разработка нового отечественного технологического оборудования как основа современных технологий производства винодельческой продукции // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2022; 24(2):193-196. DOI 10.35547/IM.2022.44.32.015

ANALYTICAL REVIEW

Development of new local technological equipment as a basis of modern technologies for wine production

Silvestrov A.V.[✉], Chaplygina N.B., Mishunova L.A.

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

[✉]asilvestr12@mail.ru

Abstract. The research raises issue of necessity to equip Russian winemaking industry with locally produced modern technological equipment, focused on obtaining high-quality competitive wine products. As an example, cooperation of the Institute Magarach with JSC Nekrasovsky Machine-Building Plant in the development of modern original, unparalleled anywhere in the world in terms of conrod-free driving units, as well as minimal mechanical impact on the transported product, the design of a pumping unit for transferring grape pulp with stems and other winemaking products is presented. In production since 2016 by Nekrasovsky Machine-Building Plant, according to the technical documentation developed by the Institute Magarach, this unit is in good demand in Russia and in foreign countries. Also manufactured by JSC Nekrasovsky Machine-Building Plant and designed for pumping must and wine materials, the NPV-10/32 piston-type pumping unit, which passed acceptance tests in 2018, is successfully introduced in the winemaking industry. In addition, the Institute Magarach has proposed engineering solutions and prepared draft designs of technological equipment, contributing to significant improvements in existing technologies.

Key words: technological equipment; winemaking industry; technological processes; installation; mass manufacturing.

For citation: Silvestrov A.V., Chaplygina N.B., Mishunova L.A. Development of new local technological equipment as a basis of modern technologies for wine production. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2022; 24(2):193-196 (in Russian). DOI 10.35547/IM.2022.44.32.015

Введение

Развитие винодельческой промышленности, ориентированной на производство высококачественной, конкурентоспособной винодельческой продукции невозможно без оснащения её современным технологическим оборудованием.

Вопросами оснащения винодельческой отрасли технологическим оборудованием институт «Мага-

рач» занимается более 60 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 [1].

В настоящее время в России винодельческая промышленность практически не имеет отечественной машиностроительной базы для технического осна-

щения ее современным технологическим оборудованием, в отличие от ведущих стран-производителей винодельческой продукции, таких как: Франция, Германия, Италия, США и др. [2].

Вместе с тем развитие винодельческой промышленности, ориентированной на производство высококачественной, конкурентоспособной винодельческой продукции, совершенствование технологических процессов в отрасли невозможно без оснащения её современным технологическим оборудованием.

Целью работы является анализ состояния отечественной машиностроительной базы для производства современного, высокоэффективного технологического оборудования с целью оснащения винодельческой отрасли России. В настоящее время особенно актуален вопрос разработки современного технологического оборудования при повсеместных требованиях к снижению энергопотребления производства, высоких потребительских требованиях к качеству получаемой винодельческой продукции, ее безопасности.

Результаты исследований и их обсуждение

К сожалению, скорее исключением, чем правилом является выпуск насосного оборудования для виноделия АО «Некрасовский машиностроительный завод» (АО «НМЗ»). Сотрудничество АО «НМЗ» и института «Магарач» началось в 1980 г., когда была совместно разработана поршневая насосная установка Ж6-ВНП-10/32. Эта установка успешно прошла приемочные испытания и была запущена в серийное производство [3]. Выпуск установки продолжается и в настоящее время.

Развитием конструкции насосной установки Ж6-ВНП-10/32 стала насосная установка Ж6-ВНП-12,5/32, которая впервые в винодельческой промышленности была оснащена принципиально новым приводом – бесшатунным. Установка прошла приемочные испытания и была рекомендована к производству в АО «НМЗ». Однако в силу экономических причин не была запущена в серию.

С 2014 г. сотрудничество института «Магарач» и АО «НМЗ» было продолжено. Так в 2016 г. институтом «Магарач», с целью замены морально и технически устаревшего поршневого мезгонасоса ПМН-28, была разработана и испытана новая современная насосная установка НПМ-32/32, предназначенная для перекачивания в щадящем режиме виноградной мезги (в том числе с гребнями), а также сусла, виноматериалов, гущевых и дрожжевых осадков [4]. Серийное производство установки начато в АО «НМЗ». На 01.01.2022 г. выпущено 25 таких установок, часть из которых была экспортирована за рубеж.

Установка выполнена в передвижном исполнении. Конструктивно её проточная часть оптимизирована с целью получения равномерного потока перекачиваемого продукта и большей высоты самовсасывания. Оригинальный бесшатунный приводной механизм насоса позволяет при эксцентриситете R получить ход поршня 4R, при этом в 1,8 раза уменьшается число двойных ходов, а значит и механическое воздействие

на транспортируемый продукт.

Проточная часть установки полностью изготовлена из коррозионностойкой высокопрочной стали 12X18H10T, что увеличивает её срок службы при перекачке мезги и продуктов с большим содержанием взвесей, улучшает качество санитарной обработки установки.

Установка прошла производственные испытания на винзаводе «Алушта» ФГУП ПАО «Массандра», где использовалась для перекачки дрожжевых осадков, имеющих соотношение твердой и жидкой фаз 1:2. Перекачка проводилась на расстояние 30 м по шлангам диаметром 100 мм. Всего в ходе испытаний было перекачено 7100 дал осадков. По отзыву предприятия, установка работала стабильно и надежно, забивания проточной части насоса и шлангов не наблюдалось. Замечаний по работе установки не было. Отмечено, что она удобна в обслуживании, легко перемещается по цеху и надежно фиксируется на месте работы. По окончании работы установка легко промывается водой от остатков перекачиваемых продуктов.

ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» разработан новый поршневой насос марки НПВ-10/32, удовлетворяющий современным требованиям винодельческого производства [5, 6]. Он может применяться на винодельческих и соковых заводах для перекачивания виноградного сусла, виноматериалов и соков.

Насос НПВ-10/32 – горизонтальный, однопоршневой, двустороннего действия; состоит из собственно насоса, электродвигателя с пускозащитной аппаратурой, клиноременной передачи, редуктора, двух пар колес, одна из которых установлена в поворотной тележке с тормозным механизмом. В настоящее время выпуск насоса налажен АО «Некрасовский машиностроительный завод».

Насос выполнен в передвижном исполнении. Конструктивные параметры проточной части оптимизированы с целью получения максимально равномерного потока, большей высоты самовсасывания, уменьшения нейтрального пространства и, следовательно, резкого снижения окисления перекачиваемого продукта, а также потери ароматических веществ. Получить указанные результаты также позволило применение бесшатунного привода насоса оригинальной конструкции вместо традиционного кривошипно-шатунного механизма.

Клапанная коробка и цилиндр насоса изготовлены из легированной нержавеющей стали 12X18H10T, которая считается наиболее технологичной и безопасной для изготовления оборудования, имеющего длительный контакт с винодельческими продуктами, так как содержит в своем составе титан и другие компоненты, увеличивающие коррозионную стойкость.

Седла клапанной коробки также изготовлены из нержавеющей стали. Они имеют специально профилированную рабочую поверхность, что позволяет значительно снизить износ клапанов.

Изготовление цилиндра из нержавеющей стали позволило практически исключить его износ при пе-

рекачивании абразивных сред, в том числе содержащих бентонит, диатомит, перлит и т.п.

Свободное пространство между корпусом насоса и корпусом редуктора позволяет легко и быстро проводить техническое обслуживание, в частности заменить сальниковую набивку. В редукторе привода используется пластичная смазка вместо машинного масла, что исключает утечку масла и его попадание в продукт и на пол помещения. Кроме того, редуктор по штоку уплотнен специальной манжетой, что также способствует исключению контакта перекачиваемого продукта и смазки.

Четыре колеса насоса выполнены из износостойкой резины. Два колеса являются управляемыми, они установлены на специальной тележке с автоматическим тормозным устройством, что позволяет легко и безопасно перемещать насос по производственным помещениям. На 01.01.2022 г. АО «НМЗ» выпущено 16 единиц насосов марки НПВ-10/32.

Разработанный насос является базовым при разработке технического проекта на установку для перекачивания виноматериалов с одновременным дозированием необходимых вспомогательных веществ с целью придания винодельческой продукции качества, типичности, в том числе стабильности к различного вида помутнениям. Механизм бесшатунного привода поршня позволяет дополнительно осуществлять привод до трех насосов-дозаторов от одного электродвигателя. Установка на насос специально разработанных нами дозирующих приставок и узла ввода дозируемых веществ позволит точно и равномерно дозировать в перекачиваемый виноматериал растворы различных сорбентов.

Эта установка позволяет полностью механизировать и сократить по времени процесс обработки виноматериалов и осуществить новую для отечественного виноделия технологию поточно-сорбционной обработки. Данная технология, по сравнению с общепринятой [7], позволяет в разы снизить дозы сорбента при обработке до 80–100 мг/дм³ бентонита, что приводит к снижению объема образуемых осадков в виноматериале в три раза, их плотной консистенции и снижению потерь виноматериала при снятии с осадка, сократить время осветления виноматериала до 5–7 суток. Кроме того, сниженные дозы бентонита при обработке позволяют исключить дополнительное насыщение виноматериала кальцием.

Необходимо отметить, что виноматериалы, приготовленные по технологии с применением поточно-сорбционной обработки, отличаются повышенной розливостойкостью [8]. Серийное производство установки также планируется на АО «Некрасовский машиностроительный завод».

В совместных планах института «Магарач» и АО «НМЗ» проектирование и изготовление опытного образца центрифуги для осветления виноградного сусла и плодовых соков (аналога зарубежного декантера), так как завод имеет опыт серийного производства соковой центрифуги РЗ-ПЦК-100, предназначенной для выделения клеточного сока картофе-

ля, а институт «Магарач» имеет научный задел по центрифугированию виноградного сусла. Разработка центрифуги особенно актуальна в современных условиях винодельческого производства при высоких потребительских требованиях к качеству и безопасности винодельческой продукции, учитывая тот факт, что пестициды эффективно осаждаются при центрифугировании сусла – в осадке обнаруживается до 90 – 95 % пестицидов от их первоначального содержания в виноградном сусле [9-11].

Выводы

Таким образом, основными направлениями в разработке институтом «Магарач» нового технологического оборудования для виноделия являются следующие:

- разработка машин и аппаратов, оказывающих минимальное механическое воздействие на перерабатываемое сырье, максимально сохраняющих биологическую ценность виноградной ягоды;
- разработка оборудования, позволяющего осуществлять производственные технологии с использованием новых для виноделия физических эффектов, снижающих энергетические и материальные затраты винодельческого производства;
- максимальное использование коррозионно-стойких сталей для деталей, контактирующих с винодельческими продуктами.

Однако без машиностроительной базы и серийного производства машин новые разработки института остаются единичными образцами, недоступными винодельческим предприятиям.

Источник финансирования

Не указан.

Financing source

Not specified.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы

1. 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
2. Виноградов В.А. Оборудование винодельческих заводов. Симферополь: Таврида. 2002;1:1-416.
3. Тихонов В.П., Кулев С.В., Воробьев В.А., Гусев А.В. Новая насосная установка Ж6-ВНП-10/32 // Виноделие и виноградарство СССР. 1984;6:36-37.
4. 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.
5. Кулев С.В., Сильвестров А.В., Чаплыгина Н.Б., Ведерникова Т.И. Новый насос для виноделия марки НПМ-10/32 // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН». 2018;47:75-76.
6. Кулев С.В., Сильвестров А.В., Чаплыгина Н.Б., Ведерникова Т.И., Скотников В.Г. Результаты производственных и приемочных стендовых испытаний современных насо-

- сных установок для винодельческой промышленности // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2018;2:46-48.
7. Сборник основных правил, технологических инструкций и нормативных материалов по производству винодельческой продукции / Под общ. ред. Н.Г. Сарисвили. М.: Пищепромиздат. 1998:1-244.
 8. 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;1:77-82. DOI 10.35547/IM.2020.22.1.016.
 9. Schopfer J.F. La remanence des produits de traitement viticole antifongique et leur influence sur la vinification. Annales de Technologie Agricole. 1978;27(1):383-393.
 10. Delfini G. Indagine sulla formazione di acido solfidrico nel so della fermentazione di alcoolica e sua presenza nel vino. Vini d'Italia. 1979;2:118-124.
 11. Антоненко М.В. Технологические приемы производства столовых вин без остаточных количеств триазолов. Краснодар: ГНУ Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства Россельхозакадемии. 2012:1-112.
- ### References
1. 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.
 2. Vinogradov V.A. Equipment for wineries. Simferopol: Tavrida. 2002;1:1-416 (in Russian).
 3. Tikhonov V.P., Kulev S.V., Vorobyov V.A., Gusev A.V. New pumping unit model Zh6-VNP-10/32. Winemaking and Viticulture in the USSR. 1984;6:36-37 (in Russian).
 4. 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).
 5. Kulyov S.V., Silvestrov A.V., Chaplygina N.B., Vedernikova T.I. New pump for winemaking NPM-10/32. Viticulture and Winemaking. Collection of Scientific Works. 2018;47:75-76 (in Russian).
 6. 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).
 7. Collection of basic rules, technological instructions and regulatory materials for wine production. Under the general editorship of N.G. Sarishvili. M.: Pishchepromizdat. 1998:1-244 (in Russian).
 8. 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). DOI 10.35547/IM.2020.22.1.016.
 9. Schopfer J.F. La remanence des produits de traitement viticole antifongique et leur influence sur la vinification. Annales de Technologie Agricole. 1978;27(1):383-393.
 10. Delfini G. Indagine sulla formazione di acido solfidrico nel so della fermentazione di alcoolica e sua presenza nel vino. Vini d'Italia. 1979;2:118-124.
 11. Antonenko M.V. Technological methods for the production of table wines without residual amounts of triazoles. Krasnodar: SSI North Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture of the Russian Agricultural Academy. 2012:1-112 (in Russian).

Информация об авторах

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

Наталья Борисовна Чаплыгина, науч. сотр. лаборатории технологического оборудования и механизации сельского хозяйства; e-mail: 79788411864@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4416-4843>;

Людмила Алексеевна Мишунова, мл. науч. сотр. лаборатории технологического оборудования и механизации сельского хозяйства; e-mail: mil_25@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6804-8842>.

Information about authors

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

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

Lyudmila A. Mishunova, Junior Staff Scientist, Laboratory of Process Equipment and Mechanization of Agriculture; e-mail: mil_25@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6804-8842>.

Статья поступила в редакцию 27.04.2022, одобрена после рецензии 06.05.2022, принята к публикации 20.05.2022