

Обработка холодом в технологии стабилизации вин и пути оптимизации энергозатрат

Антон Владимирович Сильвестров¹, канд. техн. наук, заведующий лабораторией технологического оборудования и механизации сельского хозяйства, asilvestr12@mail.ru, (3654) 23-05-90;

Наталья Борисовна Чаплыгина¹, науч. сотр. лаборатории технологического оборудования и механизации сельского хозяйства, aurum.22@mail.ru;

Татьяна Ивановна Ведерникова¹, инженер лаборатории технологического оборудования и механизации сельского хозяйства, vinograd427@mail.ru;

Валентин Васильевич Рыжков¹, инженер лаборатории технологического оборудования и механизации сельского хозяйства;

Константин Федорович Феодосиди², главный инженер-винодел, kfeodosidi@mail.ru

¹ Federal State Budget Scientific Institution All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of RAS, 31 Kirova Street, 298600 Yalta, Republic of Crimea, Russia

²ООО «Завод марочных вин «Коктебель», Республика Крым, пгт. Коктебель, ул. Юнге, 1

Проведен развернутый анализ существующих аппаратно-технологических схем обработки виноматериалов холодом. Выделены проблемные места технологии обработки холодом, обоснованы пути оптимизации этого процесса. Выявлено преимущество систем непосредственного охлаждения виноматериалов. Изучены теплотехнические характеристики материалов изоляционных конструкций изотермических резервуаров. Установлены значимые показатели, определяющие эффективность изоляционных конструкций. Проведен детальный анализ теплоизоляционных свойств различных материалов, применяемых для термоизоляции резервуаров, а также стабильности этих свойств во времени в условиях реального производства. Даны рекомендации по выбору оптимальной изоляционной конструкции изотермических резервуаров. Приводятся сопоставительные данные по затратам электроэнергии в традиционной схеме обработки виноматериалов холодом и рекомендуемой. Делаются выводы о возможности сокращения и оптимизации энергозатрат на процесс обработки виноматериалов холодом.

Ключевые слова: стабильность; обработка виноматериалов холодом; аппаратно-технологическая схема; оборудование для производства холода; изоляционные материалы; изоляционная конструкция; изотермические резервуары; энергозатраты.

Анализ технологических процессов отечественного винодельческого производства показывает, что многие процессы обработки виноматериалов основаны на избыточных затратах электроэнергии, связанных с

Как цитировать эту статью:

Сильвестров А.В., Чаплыгина Н.Б., Ведерникова Т.И., Рыжков В.В., Феодосиди К.Ф. Обработка холодом в технологии стабилизации вин и пути оптимизации энергозатрат // «Магарач». Виноградарство и виноделие, 2019; 21 (2). С. 174-179. DOI 10.35547/IM.2019.21.2.019

How to cite this article:

Silvestrov A.V., Chaplygina N.B., Vedernikova T.I., Ryzhkov V.V., Feodosidi K.F. Cold treatment in wine stabilization practices and ways to optimize energy consumption // Magarach. Viticulture and Winemaking, 2019; 21(2). – pp. 174-179. DOI 10.35547/IM.2019.21.2.019

УДК 663.252.31/.255.9

Поступила 14.05.2019

Принята к публикации 16.05.2019

©Авторы, 2019

ORIGINAL ARTICLE

Cold treatment in wine stabilization practices and ways to optimize energy consumption

Anton Vladimirovich Silvestrov¹, Natalya Borisovna Chaplygina¹, Tatyana Ivanovna Vedernikova¹, Valentin Vasilyevich Ryzhkov¹, Konstantin Fedorovich Feodosidi²

¹Federal State Budget Scientific Institution All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of RAS, 31 Kirova Street, 298600 Yalta, Republic of Crimea, Russia

²Vintage Winery Koktebel LTD, 1 Yunge Str., Koktebel, Republic of Crimea

A detailed analysis of the existing machine and technological schemes for base wine cold processing was conducted. Problem areas of cold processing technology were identified; ways to optimize this process were established. The advantages of base wine direct cooling systems were revealed. Thermo-technical characteristics of insulating structure materials used in isothermal tanks were studied. Significant indicators that determine the effectiveness of the insulating structures were established. The thermal insulation properties of various materials used for thermal insulation of the tanks undergone in-depth analysis, along with stability of these properties over time under actual production conditions. Recommendations are given as to the choice of the optimal insulating design of the isothermal tanks. Comparative data on electricity consumption using the traditional base wine cold processing scheme and the recommended one is given. Conclusions are drawn about the ways to reduce and optimize energy consumption during base wine cold processing.

Key words: stability; base wine cold processing; machine and technological scheme; equipment for the production of cold; insulating materials; insulating structure; isothermal tanks; power consumption.

необходимостью достижения розливостойкости и типичности готовой продукции. В том числе в полной мере это относится и к заключительному технологическому этапу приготовления вина – его обработке с целью предотвращения образования в нем кристаллических помутнений. Существующие для этого технологические приемы, основанные на использовании холода, различных физических и химических методов стабилизации вина, а также наличие на всех винодельческих предприятиях холодильных установок и теплообменного оборудования свидетельствуют о большом технологическом и экономическом значении, которое придает решению данной проблемы [1-11].

Для предупреждения кристаллических помутнений вин предложены различные способы обработки виноматериалов, основанные на ингибировании процесса кристаллизации виннокислых солей или повышении их растворимости. Это и обработка метавиновой и лимонной кислотами, гексаметафосфатом, гуммиарабиком, трилоном Б, натрий карбоксиметилцеллюлозой и др. [4, 6, 8, 12].

Однако известно, что эффективность применения этих веществ зависит от условий хранения вина, в том числе температуры, типа вина, его физико-химического состава и др. Кроме того их исполь-

зование может привести к появлению посторонних тонов во вкусе и аромате обработанных вин, нарушению их гигиеничности.

Для частичного удаления виннокислых солей с целью стабилизации вина против кристаллических помутнений предлагается использовать установки, использующие ионообменные смолы, ультразвук, обратный осмос, гиперфильтрацию, электродиализ [12, 13].

Однако применение ионообменных смол в отечественном виноделии не разрешено в связи с опасностью обогащения вин токсичными мономерами [13]. Кроме того, ионообменные смолы оказывают отрицательное влияние на органолептические показатели обработанных вин. Применение электродиализа, обратного осмоса, гиперфильтрации связано со значительными материальными и энергетическими затратами и приводит к снижению органолептической оценки вина.

Многочисленные исследования [2, 3, 5, 6, 11, 13-16] и практический опыт показывают, что технологически наиболее приемлемым для стабилизации вин против кристаллических помутнений является способ обработки винноматериалов холодом. Этот технологический прием носит универсальный характер и используется не только для устранения избыточного содержания солей винной кислоты, вызывающих кристаллические помутнения, но и для устранения также коллоидных помутнений вин. Обработка холодом способствует гармонизации и смягчению вкуса винноматериалов, интенсифицирует в них процессы, протекающие при длительной выдержке в естественных условиях. Поэтому многие машиностроительные фирмы уделяют внимание разработке технологического оборудования для осуществления данного процесса [17-21].

Однако из всех технологических обработок, которым подвергается винноматериал, обработка холодом является одной из самых дорогостоящих. По утверждению Хаубса [22] энергозатраты на процесс охлаждения в виноделии составляют до 60 % общих расходов предприятия на электроэнергию.

В связи с этим актуальной является задача обеспечения необходимой стабильности винодельческой продукции с минимальными энергетическими затратами.

Целью настоящей работы являлось определение технико-технологических факторов, влияющих на процесс обработки винноматериалов холодом с целью минимизации энергозатрат.

Объекты исследования: аппаратурно-технологические схемы обработки винноматериалов холодом, применяемое технологическое оборудование, материалы изоляционных конструкций и их технико-эксплуатационные показатели.

Очевидно, что технологическое и экономическое влияние на процесс стабилизации вин холодом оказывают технология проведения данного процесса и машинно-аппаратурная оснащенность производства.

Традиционно технологическая схема процесса, применяемая практически на многих винодельческих предприятиях, выглядит следующим образом (рис.1): винноматериал из накопительного резервуара насосом прокачивается через теплообменный аппарат, охлаждаемый хладоносителем, поступающим из машинного отделения холодильной установки; затем охлажденный до температуры обработки винноматериал поступает в изотермические резервуары, зачастую помещенные в холодильные камеры и снабженные для поддержания низкой температуры винноматериала рубашками или змеевиками, по которым циркулирует хладоноситель.

В изотермических резервуарах винноматериал находится до 5-6 суток и более, в течение которых происходит постепенная кристаллизация винного камня и выпадение его в осадок; при этом чрезвычайно важно поддержание в течение всего времени выдержки первоначальной низкой температуры, которая достигается, как правило, за счет хладоносителя, циркулирующего в рубашках или змеевике изотермического резервуара. При этом температура хладоносителя не должна быть ниже температуры охлажденного винноматериала, т.к. в противном случае образуется наледь из винноматериала на стенках изотермического резервуара, т.е. вымораживание воды, поэтому для этого хладоносителя задействуется дополнительная линия. После выдержки винноматериал насосом направляется на фильтрацию, а затем на следующую обработку (рис.1).

Данная технология обработки винноматериалов холодом требует значительных капитальных и текущих затрат, связанных с необходимостью применения парка изотермических резервуаров с рубашками охлаждения, специальных холодильных камер, значительными энергозатратами, а также необходимостью в холодиль-

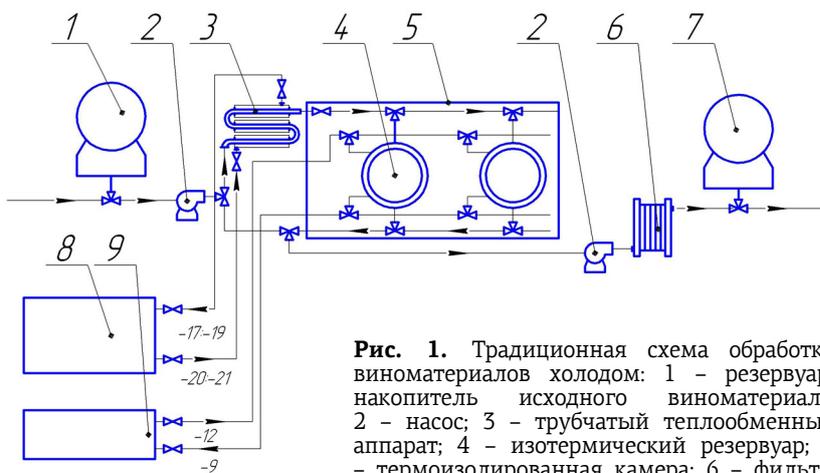


Рис. 1. Традиционная схема обработки винноматериалов холодом: 1 – резервуар-накопитель исходного винноматериала; 2 – насос; 3 – трубчатый теплообменный аппарат; 4 – изотермический резервуар; 5 – термоизолированная камера; 6 – фильтр; 7 – резервуар-накопитель; 8 – холодильная машина для хладоносителя на охлаждение винноматериала; 9 – холодильная машина для хладоносителя поступающего в рубашку охлаждения.

Fig. 1. The traditional base wine cold processing scheme: 1 – accumulation tank for untreated base wine; 2 – pump; 3 – tubular heat exchanger; 4 – isothermal tank; 5 – thermally insulated chamber; 6 – filter; 7 – storage tank; 8 – cold producing unit for the cooling agent for base wine cooling; 9 – cold producing unit for the cooling agent entering the cooling jacket.

ных установках достаточной мощности. В случае использования рубашек охлаждения – специальная холодильная машина для поддержания необходимой температуры охлаждения виноматериала при выдержки на холоде. Особенность подобного способа обработки холодом заключается в использовании промежуточного хладоносителя. Хладоноситель охлаждается в холодильной машине за счет кипения холодильного агента. Затем хладоносителем в теплообменных аппаратах, как правило, трубчатого типа, охлаждается до температуры обработки виноматериала.

Расход электроэнергии при использовании промежуточного хладоносителя на 20% выше, чем в системах непосредственного охлаждения [23]. Кроме того, используемые теплообменные аппараты трубчатого типа обладают коэффициентом теплопередачи не выше 300 ккал/м²·ч·град, т.е. за один проход через теплообменник виноматериал может охладиться максимум на 15°C. При охлаждении виноматериала от начальной температуры +18÷20°C этого перепада недостаточно для выхода на технологические режимы минус 3÷5°C для столовых виноматериалов и минус 8÷9°C для крепленых. Поэтому виноматериал несколько раз прокачивают через теплообменный аппарат для достижения необходимой температуры охлаждения, что приводит к повышенным энергозатратам. В таком случае эффективнее использовать для охлаждения виноматериала в области положительных температур (до +2°C) пластинчатый теплообменный аппарат с коэффициентом теплопередачи 1500 ккал/ч м²·°C, а затем дополнительно охлаждать виноматериал на трубчатом теплообменном аппарате. В этом случае виноматериал охлаждается за один проход через теплообменник.

Достоинством способа непосредственного охлаждения виноматериала является простота холодильной установки (рис. 2). Отсутствие промежуточного хладоносителя дает возможность для получения одних и тех же температур обрабатываемого продукта работать холодильной машине при более высоких температурах кипения холодильного агента. Поэтому установка работает более экономично. В связи с этим снижаются стоимость холодильного оборудования и расход электроэнергии. Общие эксплуатационные расходы, отнесенные к 1000 ккал/ч холодопроизводительности, снижаются на 30÷40%.

Также эффективным способом снижения текущих производственных затрат и сбережения энергоресурсов предприятия является использование изотермических

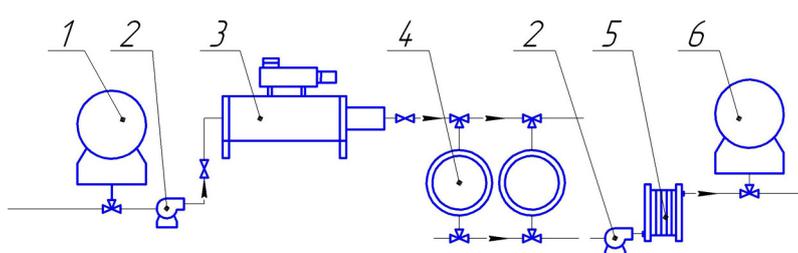


Рис. 2. Рекомендуемая схема поточной линии обработки виноматериалов холодом: 1 – резервуар-накопитель исходного виноматериала; 2 – насос; 3 – установка непосредственного охлаждения вина; 4 – изотермический резервуар (кристаллизатор); 5 – фильтр; 6 – резервуар-накопитель обработанного виноматериала

Fig. 2. The recommended scheme for the conveyor of base wine cold processing: 1 – accumulation tank for untreated base wine; 2 – pump; 3 – installation for direct wine cooling; 4 – isothermal tank (crystallizing tank); 5 – filter; 6 – accumulation tank for cold processed base wine

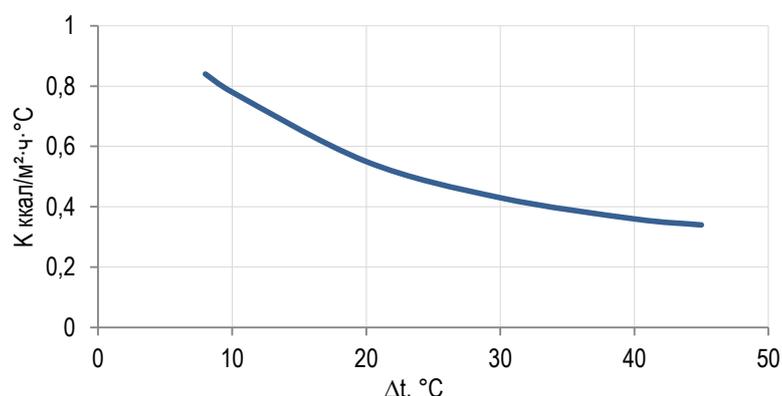


Рис. 3. Практическое значение коэффициента теплопередачи изоляционной конструкции в зависимости от разности температур окружающей среды и температуры обработки виноматериала

Fig. 3. The practical value of the insulating structure heat transfer coefficient depending on the difference of ambient temperatures and the temperature of base wine processing

резервуаров с высококачественной изоляцией, минимизирующей теплопритоки к охлажденному виноматериалу и обеспечивающей заданную температуру виноматериала в течение всего периода его выдержки на холоде. От материала изоляции, её конструкции напрямую зависит экономичность работы холодильной машины.

Известно, что качество изоляции изотермического резервуара определяется коэффициентом теплопередачи. Коэффициент теплопередачи рассчитывается с учетом исключения возможности конденсации влаги на поверхности изотермического резервуара с учетом того, что температура окружающей среды, как правило, выше 0°C по формуле [24]:

$$K \leq 0,95\alpha \frac{t_{oc} - t''}{t_{oc} - t_B},$$

где α – коэффициент теплопередачи от окружающей среды поверхности изотермического резервуара; t_{oc} , t_B – температура окружающей среды и виноматериала в изотермическом резервуаре; t'' – температура, соответствующая точке росы в зависимости от влажности воздуха окружающей среды.

В нашем случае при разности температур окружающей среды и обрабатываемого виноматериала 20÷30°C оптимальный коэффициент теплопередачи не более 0,50 ккал/м²·ч·°C; так как при большем значении коэффициента теплопередачи на поверхности изотермического резервуара образуется конденсат. С учетом того, что каждый килограмм водяного пара, конденса-

руясь на поверхности изотермического резервуара, выделяет около 2500 кДж тепла [25], то для поддержания требуемого температурного режима потребуются дополнительные энергозатраты на компенсацию теплопритоков. Кроме того коэффициент теплопередачи изоляции изотермических резервуаров напрямую зависит от коэффициента теплопроводности изоляционного материала.

Сравнительный анализ технико-экономической эффективности при использовании изоляционных материалов, применяемых в винодельческой промышленности, приведен в табл. 1 [26].

Анализируя теплоизоляционную эффективность предлагаемых изоляционных материалов, необходимо отметить следующее: такие материалы, как минеральная вата и пенопласт не подходят для использования в виноделии в связи с небольшим эффективным сроком службы и неустойчивостью к влаге и агрессивным средам. Материал изоллат производства ООО «Специальные технологии», по нашим исследованиям, проведенным на ГУП РК ПАО «Массандра», не отвечает заявленным теплотехническим характеристикам: коэффициент теплопроводности на порядок превышает значения, указанные в технической характеристике. Получивший широкое распространение в связи с монтажной технологичностью и удобством изолон ППЭ ИРА [27], представляющий собой листовую материал размером 1000 x 2000 мм толщиной 30 мм, за время эксплуатации с 2007 г. на ПАО «Массандра» также значительно утратил свои изоляционные свойства: среднесуточное повышение температуры виноматериала в изотермическом резервуаре объемом 14 м³ с толщиной изоляции 150 мм при начальной температуре обрабатываемого холодом виноматериала минус 6,5°С на сегодняшний день составило 0,4°С, что выше первоначальной 0,3°С. На поверхности этого резервуара появился конденсат, которого не было изначально, выросло значение коэффициента теплопередачи на 40 %. Мы считаем, что причиной ухудшения теплотехнических свойств данного изоляционного материала явилось нарушение технологии изготовления при вспенивании. Попавший в полости при вспенивании воздух содержит влагу, которая, конденсируясь, пропитывает

Таблица 1. Сравнительный анализ технико-экономической эффективности при использовании изоляционных материалов
Table 1. Comparative analysis of technical and cost effectiveness when using insulation materials

Показатели	Пенополиуретан ППУ	Минеральная вата	Пенопласт ПХВ-1	Изолон ППЭ ИРА 30/30	Изоллат
Коэффициент теплопроводности Вт/м·г/К	0,02÷0,03	0,03÷0,04	0,03÷0,05	0,031÷0,037	0,001
Диапазон рабочих температур °С	-100...+180	-40...+120	-50...+110	-50...+150	-50...+150
Степень плотности, кг/м ³	40÷200	55-150	30-60	33-200	300
Эффективный срок службы, лет	25÷30	5	5÷8	15÷20	15÷20
Устойчивость к влаге и агрессивным средам	устойчив	теплоизоляционные свойства теряются	устойчив	устойчив	устойчив

Таблица 2. Сопоставительные данные по затратам электроэнергии при традиционной схеме обработки виноматериалов холодом и рекомендуемой схеме

Table 2. Comparative data on electricity consumption in the traditional base wine cold processing scheme and the recommended one

Наименование показателей	Значение показателя	
	традиционная схема	рекомендуемая схема
Удельный расход электроэнергии на охлаждение виноматериала, кВт/1000 дал	151,4	151,4
Удельный расход электроэнергии на поддержание температуры охлажденного виноматериала в течение 5÷6 суток, кВт/1000 дал	79,2÷95,0	-
Расход электроэнергии на обработку 1000 дал виноматериала холодом	230,6÷246,4	151,4

вайт изоляционный материал, снижая его изоляционные свойства. Анализируя полученные результаты, необходимо отметить, что наилучшими эксплуатационными свойствами по многолетним наблюдениям обладает изоляция из пенополиуретана. Этот материал при соблюдении технологии изготовления изоляционного покрытия сохраняет свои изоляционные свойства без изменения в течение срока длительной эксплуатации. Изотермические резервуары, изготовленные с изоляционным покрытием из пенополиуретана толщиной не менее 200 мм, при перепаде температур внешней среды и выдерживаемого на холоде виноматериала до t=30°С не нуждаются в дополнительном охлаждении с помощью рубашек или змеевиков, что также позволяет экономить энергозатраты на данный технологический процесс.

Кроме того, эффективность обработки виноматериалов холодом зависит от подготовки виноматериала к обработке, его физико-химического состава, температуры. Поэтому общепризнаны рекомендации по частичному предварительному удалению из него веществ коллоидной природы путем воздействия на виноматериал физическими, химическими или биохимическими способами обработки, что позволяет сократить время выдержки виноматериалов на холоде при достижении максимального технологического эффекта.

Сопоставительные данные по затратам электроэнергии в традиционной схеме обработки виноматериалов холодом и рекомендуемой с целью сокращения энергозатрат (табл. 2).

Выводы. Изучение аппаратно-технологических схем и оборудования для обработки виноматериалов холодом позволило выявить преимущество систем непосредственного охлаждения, позволяющих исключить промежуточный хладоноситель и сэкономить энер-

гозатраты на 20 %.

Исследование эффективности изоляционных конструкций позволило определить оптимальный коэффициент теплопередачи не более 0,50 ккал/м²·ч·°С.

Детальный анализ теплоизоляционных свойств различных конструкционных материалов, применяемых для термоизоляции резервуаров, а также стабильности этих свойств во времени в условиях реального производства показывает, что наиболее приемлемой является теплоизоляция пенополиуретаном ППУ толщиной не менее 200 мм.

Применение технологии непосредственного охлаждения виноматериалов с использованием изотермических резервуаров или кристаллизаторов, изоляционная конструкция которых обеспечивает суточное падение температуры обрабатываемого виноматериала не более 0,1 ÷ 0,2°С, по сравнению с традиционной технологией обработки виноматериалов холодом позволяет экономить до 60% затрат электроэнергии на 1000 дал обрабатываемого виноматериала.

Источник финансирования

Не указан.

Financing source

Not specified.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы / References

1. Сборник основных правил, технологических инструкций и нормативных материалов по производству винодельческой продукции. Под ред. Сарисвили Н.Г. М.: Пищепромиздат, 1998. 244 с.
Sbornik osnovnykh pravil, tekhnologicheskikh instrukcij i normativnykh materialov po proizvodstvu vinodel'cheskoj produkcii. Ed. by Sarishvili N.G. Moskva: Pishchepromizdat, 1998. 244 p. (in Russian)
2. Рибейро-Гайон Ж., Пејно Э и др. Теория и практика виноделия, М: Легкая и пищевая промышленность. Т.4, 1981. 416 с.
Ribeiro-Gajon ZH., Pejno E i dr. Teoriya i praktika vinodeliya [Theory and Practice of Winemaking], M: *Legkaya i pishchevaya promyshlennost'*. Vol.4, 1981. 416 p. (in Russian)
3. Кишковский З.Н. Современные способы стабилизации вин / Материалы международного симпозиума по технологии виноделия 20-25 августа 1979 г. Кишинев: Штиинца. С. 118-134.
Kishkovskij Z.N. Sovremennye sposoby stabilizacii vin [Contemporary wine stabilization methods] / *Materialy mezhdunarodnogo simpoziuma po tekhnologii vinodeliya 20-25 avgusta 1979 g.* Kishinev: Shtiinca. pp. 118-134. (in Russian)
4. Кишковский З.Н., Мерзжанян А.А. Технология вина. М: Легкая и пищевая промышленность. 1984. 504 с.
Kishkovskij Z.N., Merzhanian A.A. Tekhnologiya vina [Wine production technology]. M: *Legkaya i pishchevaya promyshlennost'*. 1984. 504 p. (in Russian)
5. Валушко Г.Г., Зинченко В.И., Мехузла Н.А. Стабилизация виноградных вин. М.: Агропромиздат. 1987. 159 с.
Valujko G.G., Zinchenko V.I., Mekhuzla N.A. Stabilizaciya vinogradnykh vin. [Stabilization of Grape Wines]. Moskva: Agropromizdat. 1987. 159 p. (in Russian)
6. Агеева Н.М. Научно-практические рекомендации по вопросам стабилизации вина, Краснодар. 1999. 54 с.
Ageeva N.M. Nauchno-prakticheskie rekomendacii po voprosam stabilizacii vina [Scientific and practical recommendations on wine stabilization], Krasnodar. 1999. 54 p. (in Russian)
7. Якименко О.В., Осадчий А.В., Чаплыгина Н.Б., Виноградов В.А. и др. Новая установка для ускоренной стабилизации вин против кристаллических помутнений ВУС-2,5 // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2003. № 4. С. 23-27.

8. Якименко О.В., Осадчий А.В., Чаплыгина Н.Б., Виноградов В.А. et al. *Novaya ustanovka dlya uskorennoj stabilizacii vin protiv kristallicheskih pomutnenij VUS-2,5* [A new installation for accelerated stabilization of wines against crystalline haze BYG-2,5] // «Magarach». *Vinogradarstvo i vinodelie*. [Magarach. Viticulture and Winemaking]. 2003. № 4. pp. 23-27. (in Russian)
9. Шольц-Куликов Е.П. Виноделие по-новому. Симферополь: Таврида. 2009. 320 с.
Shol'c-Kulikov E.P. Vinodelie po-novomu. Simferopol': Tavrida. 2009. 320 p. (in Russian)
10. Виноградов В.А., Чаплыгина Н.Б., Кулёв С.В. Практическое решение проблемы стабилизации виноматериалов холодом // Виноград. 2010. № 9. С. 66-69.
Vinogradov V.A., Chaplygina N.B., Kulyov S.V. Prakticheskoe reshenie problemy stabilizacii vinomaterialov holodom [The practical solution to the problem of base wine stabilization with cold]// *VinoGrad*. 2010. № 9. pp. 66-69. (in Russian)
11. Виноградов В.А., Кулёв С.В., Чаплыгина Н.Б. Новое технологическое оборудование для виноделия / Виноград. 2012. № 6. С. 38-49.
Vinogradov V.A., Kulyov S.V., Chaplygina N.B. Novee tekhnologicheskoe oborudovanie dlya vinodeliya [The new technological machinery for winemaking] / *VinoGrad*. 2012. № 6. pp. 38-49. (in Russian)
12. Виноградов В.А., Загоруйко В.А., Кулёв С.В., Чаплыгина Н.Б. Оборудование для комплексной обработки виноматериалов против коллоидных и кристаллических помутнений / Виноградарство и виноделие. Сборник научных трудов НИВиВ «Магарач». Т. 44. С. 86-92.
Vinogradov V.A., Zagorujko V.A., Kulyov S.V., Chaplygina N.B. Oborudovanie dlya kompleksnoj obrabotki vinomaterialov protiv kolloidnykh i kristallicheskih pomutnenij / *Vinogradarstvo i vinodelie*. *Sbornik nauchnykh trudov NIViV «Magarach»*. Vol. 44. pp. 86-92. (in Russian)
13. Таран Н.Г., Зинченко В.И. Современные технологии стабилизации вин, Кишинев. 2006. 240 с.
Taran N.G., Zinchenko V.I. Sovremennye tekhnologii stabilizacii vin, Kishinev. 2006. 240 p.
14. Исламов М.Н. Использование процесса электродиализа в винодельческом производстве // Виноделие и виноградарство. 2007. №5. С.26-27.
Islamov M.N. Ispol'zovanie processa elektrodializa v vinodel'cheskom proizvodstve // *Vinodelie i vinogradarstvo*. 2007. №5. pp.26-27. (in Russian)
15. Виноградов В.А., Загоруйко В.А., Кулёв С.В., Чаплыгина Н.Б. и др. Исследование технологического процесса комплексной стабилизации виноматериалов против коллоидных и кристаллических помутнений / Виноградарство и виноделие. Сб. научн.тр. НИВиВ «Магарач». Т. 43. С. 83-88.
Vinogradov V.A., Zagorujko V.A., Kulyov S.V., Chaplygina N.B. i dr. Issledovanie tekhnologicheskogo processa kompleksnoj stabilizacii vinomaterialov protiv kolloidnykh i kristallicheskih pomutnenij // *Vinogradarstvo i vinodelie*. [Collection of scientific papers of the Institute Magarach]. Vol. 43. pp. 83-88. (in Russian)
16. Виноградов В.А., Кулёв С.В., Чаплыгина Н.Б. Стабилизация виноматериалов против кристаллических помутнений во взвешенном слое осадка // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2014. № 4. С. 31-33.
Vinogradov V.A., Kulyov S.V., Chaplygina N.B. Stabilizaciya vinomaterialov protiv kristallicheskih pomutnenij vo vzveshennom sloe osadka [Base wine stabilization against crystal haze in the suspended layer of the sediment]// «Magarach». *Vinogradarstvo i vinodelie*. [Magarach. Viticulture and Winemaking]. 2014. № 4. pp. 31-33. (in Russian)
17. Виноградов В.А., Авидзба А.М., Загоруйко В.А., Чаплыгина Н.Б. и др. Сокращение энергозатрат на производство «холода» в условиях НПАО «Массандра» // Виноградарство и виноделие. Сб. научн. тр. НИВиВ «Магарач». Т. 38. С. 121-124.
Vinogradov V.A., Avidzba A.M., Zagorujko V.A., Chaplygina N.B. i dr. Sokraschenie energozatrat na proizvodstvo «holoda» v usloviyah NPAO «Massandra» // *Vinogradarstvo i vinodelie*. *Collection of scientific papers of the Institute Magarach*. Vol. 38. pp. 121-124. (in Russian)

ИНФОРМАЦИЯ

17. «Refrigeratore con s cambiatore tubo in tubo» проспект фирмы Vilo Италия. 2009. 2 p.
18. «Еnonefrigeratori» проспект фирмы Della Toffola S.P.A., Италия. 2013. 6 p.
19. «Cooling Systems» проспект фирмы Spadoni, Италия. 2016. 8 p.
20. «Equipment for the winery» проспект фирмы РИМ Болгария. 2012. 28 p.
21. «Refrigeratori» проспект фирмы TМCI Padovan Spa, Италия. 2010. 4 p.
22. Kolher.N, Miltenberger R, Kristallbildung in Wein / Bayer Landwirt. 1981. № 3. S 55-69.
23. Ильин Е.В., Мальгина Е.В. Холодильные машины и установки. Москва: Государственное издательство торговой литературы, 1960. 400 с.
- Il'in E.V., Mal'gina E.V. *Holodil'nye mashiny i ustanovki*. Moskva: Gosudarstvennoe izdatel'stvo torgovoj literatury, 1960. 400 p. (in Russian)
24. Комаров Н.С. Справочник холодильщика. Москва: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1962. 419 с.
- Komarov N.S. *Spravochnik holodil'shchika* [Refrigerationist's manual]. Moskva: Gosudarstvennoe nauchno-tekhnicheskoe izdatel'stvo mashinostroitel'noj literatury [State scientific and technical publisher's house of machine-building literature], 1962. 419 p. (in Russian)
25. Справочник по теплообменникам: в 2-х т. Т. 2 / Пер. с англ. под ред. Мартыненко О.Г. и др. – Москва: Энергоатомиздат, 1987. 352 с.
- Spravochnik po teploobmennikam*: in 2 volumes, V. 2 / Translated from English under the editorship of Martynenko O.G. et al. – Moskva: Energoatomizdat, 1987. 352 p. (in Russian)
26. Изоллат. Рекламный листок ООО «Специальные технологии». Сравнительный анализ технико-экономической эффективности при использовании пенополиуретана, минеральной ваты, пенопласта и изоллата. Екатеринбург: ООО «Специальные технологии». 2007. 1 с.
- Izollat. Reklamnyj listok ООО Special'nye tekhnologii. *Sravnitel'nyj analiz tekhniko-ekonomicheskoj effektivnosti pri ispol'zovanii penopoliiureтана, mineral'noj vаты, penoplasta i izollata*. Ekaterinburg: ООО Special'nye tekhnologii. 2007. 1 p. (in Russian)
27. Изолон. Рекламный листок. Ижевск: АО Ижевский завод пластмасс. 2007. 3 с.
- Izolon. Reklamnyj listok. Izhevsk: АО Izhevskij zavod plastmass. 2007. 3 p. (in Russian)

ИНФОРМАЦИЯ

Памяти ученого

6 мая 2019 года ушел из жизни доктор технических наук, заслуженный изобретатель Украины, профессор кафедры биотехнологии продуктов брожения, экстрактов и напитков, декан факультета бродильных, консервных производств и экологического контроля, заместитель директора по вопросам научной и патентно-лицензионной деятельности Национального университета пищевых технологий (г. Киев) Шиян Петр Леонидович.

Шиян Петр Леонидович родился 16 июня 1946 г. в г. Киев.

Общий трудовой стаж Петра Леонидовича составляет 49 лет, 40 из которых приходится на научно-педагогическую деятельность в НУПТ.

Вся творческая, научная и педагогическая деятельность Петра Леонидовича была посвящена совершенствованию технологии ректифицированного и технического спирта. Под его руководством были разработаны энерго- и ресурсосберегающие брагоректификационные установки, а также инновационные технологии пищевого, технического и топливного этанола, большинство из которых внедрены на предприятиях Украины и стран СНГ.

Профессор Шиян П.Л. – лауреат Государственной премии Украины в сфере науки и техники, заслуженный изобретатель Украины, победитель Всеукраинского конкурса «Изобретатель года», лауреат премии Кабинета министров Украины. За плодотворную научную деятельность Петр Леонидович был удостоен знака отличия «За научные и образовательные достижения» и отмечен почетными грамотами Министерства образования и науки Украины, Кабинета министров

Украины и Верховной рады Украины.

В научную школу профессора входят ученики, которые на сегодняшний день работают на предприятиях Украины, Словакии, Польши, Австралии, Чехии, Канады, Новой Зеландии, России, Беларуси, Туркменистана, Азербайджана и других стран.

Авторский вклад П.Л. Шияна насчитывает свыше 150 научных статей, более 100 авторских свидетельств, патентов и лицензий.

Петра Леонидовича связывала творческая и личная дружба с сотрудниками института «Магарач». Шиян П.Л. более 20 лет являлся членом диссертационного совета института.

Большой профессионал своего дела, светлый и отзывчивый человек – таким Петр Леонидович Шиян останется в сердцах родных и близких, коллег и учеников.

