

Г. И. ФЕРТМАН

Всесоюзный научно-исследовательский
институт спиртовой и ликерно-водочной
промышленности

ОСНОВЫ ПЕРЕГОНКИ В КОНЬЯЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Коньячная отрасль винодельческой промышленности должна в ближайшие годы, наряду с увеличением выпуска высококачественной продукции, провести ряд мероприятий по усовершенствованию технологии производственных потерь. Усовершенствование перегонки виноматериалов и коньячного спирта-сырца имеет очень большое значение в деле получения коньяков высокого качества.

Перегонку виноматериалов для получения сырого коньячного спирта и вторичную перегонку спирта-сырца при выработке коньячного спирта, а также прямую перегонку для непосредственного получения из виноматериалов коньячного спирта надо проводить так, чтобы в дистиллят, по возможности, полностью перешли те химические вещества вина, которые в результате реакций, протекающих во время процессов перегонки и выдержки коньячных спиртов в дубовой таре, обуславливают вкус готового коньяка. Полноценный комплекс необходимых веществ в молодом коньячном спирте позволит после выдержки и купажа получить высококачественную готовую продукцию.

От успешного проведения перегонки виноматериалов, — начальной операции коньячного производства — зависит качество вырабатываемого коньяка. Ни надлежащие условия выдержки коньячного спирта, ни удлинение сроков выдержки,

не могут обеспечить высокого качества продукции, если перегонка проведена неправильно и не обеспечен переход в коньячный спирт ценных составных частей вина.

Перегонка в коньячном производстве имеет свою специфику, отличную, например, от перегонки в спиртовом производстве, когда надо получить готовый продукт—этиловый ректификованный спирт, освобожденный насколько возможно полно от всех примесей.

Цель перегонки в коньячном производстве заключается в том, чтобы перевести в закладываемый на выдержку коньячный спирт, не только этиловый спирт, но и необходимые природные ароматические летучие вещества вина. В то же время в процессе перегонки должно происходить формирование новообразований, играющих большую роль в создании букета коньяка.

Таким образом, перегонка виноматериалов и сырого коньячного спирта является одним из видов перегонки многокомпонентной смеси, главным компонентом летучей части которой является этиловый спирт, но многие примеси являются в данном случае не менее ценными, чем основной компонент, и сохранение их в дистилляте должно быть обеспечено условиями перегонки.

Теоретические основы перегонки. В течение значительного периода времени перегонку в коньячном производстве рассматривали как процесс простой перегонки, преследующий цель отделить летучие продукты от нелетучих составных частей. Такой взгляд на процесс, не говоря уже об аппаратах с дефлегмационными тарелками, неверен и в отношении кубовых аппаратов шарантского типа, так как и в этих аппаратах имеет место процесс дефлегмации, оказывающий большое влияние на процесс перегонки.

Если же мы вспомним, что процесс ректификации состоит в многократной перегонке, сопровождающейся частичной конденсацией паров, то обнаружим, что в известной мере этот процесс протекает в перегонных аппаратах коньячного производства, в особенности снабженных дефлегмационными тарелками.

Перегонка в коньячном производстве зиждется на общеизвестных законах перегонки водноспиртовых смесей, таких как законы Коновалова Д. П. и Бревского М. С. Так, первый закон Коновалова устанавливает соотношение между составом жидкой и паровой фаз. Согласно этому закону при перегонке в парах увеличивается концентрация того компонента, прибавление которого к жидкой смеси повышает упругость пара смеси. Как известно, упругость пара возрастает по мере увеличения концентрации спирта в жидкой фазе (до некоторого максимума). Таким образом, на основании этого закона следует, что на всем интервале концентраций до этого максимума спирта в парах будет содержаться больше, чем в жидкой фазе. Бревский показал, что состав пара, выделяемого данным раствором не остается постоянным при изменении давления. При повышении давления в системе, имеющей максимум упругости паров, в парах, возрастает содержание того компонента, для испарения которого требуется меньшая затрата энергии. В соответствии с этим при повышенном давлении растворы малой концентрации образуют пары с большим содержанием спирта. При этом следует помнить, что температура кипения или упругость пара примеси не является решающим фактором. Примеси, имеющие температуру кипения более высокую, чем вода и этиловый спирт, могут улетучиваться в относительно больших количествах, чем вода и этиловый спирт.

Коэффициент ректификации. Для того, чтобы судить насколько возможно очистить смесь этилового спирта и его примесей путем перегонки, необходимо воспользоваться коэффициентом ректификации, который представляет собой отношение коэффициента испарения какой-нибудь примеси, содержащейся в подвергаемой перегонке жидкости, к коэффициенту испарения этилового спирта.

Если коэффициент ректификации равен единице, это значит, что перегонка не сопровождается очисткой—содержание примесей в дистилляте после перегонки остается без изменения.

Если коэффициент ректификации больше единицы, это значит, что дистиллят содержит больше примесей, чем подвергнутая перегонке смесь, так как примеси испаряются более быстро по сравнению с этиловым спиртом. Эти примеси, для которых коэффициент ректификации больше единицы, называются **головными** примесями.

Если коэффициент ректификации меньше единицы, это значит, что дистиллят содержит меньше примесей, чем подвергнутая перегонке смесь, так как примеси испаряются менее быстро по сравнению с этиловым спиртом. Эти примеси, для которых коэффициент ректификации меньше единицы называют **хвостовыми** примесями.

Промежуточными примесями называют примеси, которые превращаются из головных в хвостовые примеси при высоких крепостях спирта (свыше 65%). От промежуточных примесей труднее всего избавиться при перегонке, вследствие их способности становиться в зависимости от содержания спирта, и головными и хвостовыми примесями.

Коэффициенты ректификации для различных примесей при одном и том же содержании этилового спирта в подвергнутой перегонке смеси, различны. Коэффициенты ректификации уксусного альдегида, уксусно-этилового, уксусно-метилового и муравьино-метилового эфиров выше единицы как при высоком, так и при низком содержании этилового спирта в жидкости. Таким образом эти вещества испаряются быстрее, чем этиловый спирт и всегда являются по отношению к нему **головными** примесями.

Изовалериано-изоамиловый эфир, уксусно-изоамиловый эфир, изовалериано-этиловый эфир и изомасляно-этиловый эфир при небольшом содержании этилового спирта в перегоняемой жидкости являются по отношению к нему **головными** примесями, а при более высоком содержании спирта в жидкости—**хвостовыми** примесями.

Что касается изоамилового спирта, то при содержании спирта в перегоняемой жидкости до 42% изоамиловый спирт испаряется быстрее этилового спирта, при условии, что количество изоамилового спирта еще может раствориться в имею-

шемся количестве этилового спирта. Если же содержание этилового спирта в жидкости превышает 42%, то изоамиловый спирт по отношению к нему является хвостовой примесью.

За последние годы были проведены ценные исследования Е. Л. Миндзояна, Ю. Е. Фалькович и др., которые позволили установить величину коэффициентов испарения и ректификации многих примесей (уксусного альдегида, ацеталей, метилового спирта, уксусной кислоты и др.), применительно к условиям коньячного производства и, тем самым, во многом разъяснить процесс перегонки смесей коньячного производства.

Следует однако отметить, что знание коэффициентов ректификации еще недостаточно для полной расшифровки процессов.

Летучесть примесей зависит от концентрации этилового спирта в водном растворе, из которого выделяются примеси. Если содержание примеси не велико, то можно допустить, что летучесть отдельной примеси не зависит от наличия в растворе других примесей. Но на самом деле, в условиях коньячного производства примеси содержатся в ощутимом количестве и их присутствие должно оказать свое влияние на процесс. Коэффициент ректификации не учитывает совместного нахождения в смеси многих примесей. Коэффициент ректификации отражает сложные отношения молекулярных сил сцепления и отталкивания между однородными или разнородными молекулами только в двухкомпонентной системе (этиловый спирт + примесь). На самом же деле в условиях перегонки в практике коньячного производства имеется гораздо более сложная многокомпонентная система.

Коэффициент очистки относительно данной примеси.—

Для обоснования перегонки в условиях коньячного производства настоятельно необходимо ввести новые понятия, которые помогут оценивать процесс.

По аналогии с коэффициентом ректификации, представляющим собой отношение коэффициента испарения примеси к коэффициенту испарения этилового спирта, следует ввести **коэффициент очистки (к/оч.)**, относительно данной примеси.

Эта величина есть отношение коэффициента испарения примеси к коэффициенту испарения данной примеси. Таким образом, знаменателем дроби в этом случае является не коэффициент испарения этилового спирта, а коэффициент испарения той примеси, по отношению к которой вычисляют коэффициент очистки. Например, коэффициент очистки относительно уксусного альдегида:

$$K_{\text{оч}} = \frac{K_{\text{пр}}}{K_{\text{CH}_3\text{COH}}}$$

Из таблицы 1 видно, что коэффициент очистки по отношению к уксусному альдегиду для спиртов этилового и изо-

Таблица 1

Расчет коэффициента очистки по отношению к уксусному альдегиду

Крепость в %	Спирты		Э ф и р ы						
	этиловый	изоамиловый	изовалериано-амиловый	уксусно-амиловый	изовалериано-этиловый	изомасляно-этиловый	уксусно-этиловый	уксусно-метиловый	муравьино-этиловый
45	0,362	0,334	—	0,778	—	—	1,58	2,0	—
50	0,348	0,279	—	0,651	—	—	1,34	1,83	—
55	0,334	0,236	0,433	0,530	—	—	1,18	1,68	2,89
60	0,325	0,200	0,325	0,425	0,575	1,05	1,075	1,60	2,60
65	0,315	0,166	0,270	0,360	0,487	0,743	1,00	1,51	2,41
70	0,307	0,142	0,215	0,289	0,447	0,605	0,947	1,42	2,23
75	0,302	0,118	0,175	0,243	0,405	0,486	0,864	1,35	2,11
80	0,300	0,094	0,138	0,223	0,361	0,389	0,805	1,27	2,00
85	0,300	0,091	0,114	0,200	0,314	0,343	0,771	1,22	1,85
90	0,300	0,088	0,102	0,176	0,264	0,323	0,705	1,21	1,71
95	0,307	0,069	0,091	0,167	0,242	0,287	0,636	1,15	1,54

амилового является величиной меньше единицы, т. е. они представляют по отношению к нему всегда хвостовую примесь. Такой же характер носит ряд эфиров (изовалериано-изоамиловый, уксусно-изоамиловый, изовалериано-этиловый). Другие эфиры (уксусно-метилловый и муравьино-этиловый) являются по отношению к уксусному альдегиду головной примесью. Уксусноэтиловый и изомасляноэтиловый эфиры меняют характер примеси при крепостях свыше 65—60%, когда они становятся из головной хвостовой примесью.

Отсюда вытекает, что, практически, при крепостях около 65% уксусноэтиловый эфир сопровождает уксусный альдегид и их нельзя разделить путем перегонки. Значит, в средах, содержащих значительное количество ацетальдегида, например, головной фракции, следует учитывать поведение примесей по отношению к уксусному альдегиду. Наоборот, в смеси, содержащей значительные количества изоамилового спирта приходится разбирать величины коэффициентов очистки по отношению к изоамиловому спирту.

Очевидно, что коэффициенты очистки нужно рассчитывать по отношению к каждой примеси. Особенно интересны они применительно к реальным величинам коэффициентов ректификации примесей, выявленным в условиях коньячного производства. В связи с этим необходимо идентифицировать все примеси, например, методом хроматографии и установить количественное содержание важнейших примесей в виноматериалах, спирте-сырце и коньячном спирте.

Контроль процесса перегонки. Настоятельно необходим контроль за процессом перегонки с точки зрения наличия примесей в получаемых продуктах. До настоящего времени еще остается не вполне выясненным вопрос о том, какое содержание примесей в коньячном спирте, закладываемом на выдержку, должно считаться оптимальным.

Поэтому временные технические условия на «спирт коньячный молодой» (ВТУ МПП СССР № 318) допускают значительные колебания в содержании отдельных примесей (в мг на 100 мл безводного спирта): летучие кислоты (в пересчете на уксусную кислоту)—до 80; альдегид (в пересчете на ук-

сусный альдегид) — от 10 до 50; фурфурол не более 3,0; высшие спирты (в пересчете на смесь из 80% изоамилового спирта и 20% изобутилового спирта) — от 135 до 550; сложные эфиры (в пересчете на уксусно-этиловый эфир) — от 75 до 250.

Наряду с этим предусмотрен показатель «сумма летучих веществ» от 250 до 800 мг/100 мл. Этот показатель носит иногда название «коэффициент примесей».

В некоторых случаях для оценки качества коньячных спиртов употребляют другие дополнительные показатели — «общий окислительный коэффициент», который представляет собой сумму содержания альдегидов и общей (титруемой) кислотности, а также «истинный окислительный коэффициент» — сумма альдегидов и летучих кислот, находящихся в 100 весовых частях общего количества примесей. Употребление этих коэффициентов оправдано для суждения о ходе старения спиртов, что же касается свежеперегнанных коньячных спиртов, то приходится высказать сомнение, насколько эти показатели помогают в деле оценки их качества.

Действительно, какова может быть практическая ценность применения коэффициента примесей, если в него как равноценные входят содержания пяти различных компонентов, четыре из которых (кроме фурфурола) являются весьма сложными по составу веществами? Если высшие спирты, сложные эфиры, фурфурол следует признать ценными веществами для облагораживания вкуса коньяка, а наличие кислот необходимо для процесса эфиروобразования в процессе перегонки, то соединения, суммарно определяемые как альдегиды (в пересчете на уксусный альдегид), обладают неприятным запахом и вкусом и слабо ассимилируются в процессе выдержки. Качество коньячного спирта, безусловно, будет разным при одинаковой величине суммарного коэффициента примесей, но при разном содержании входящих в него примесей.

Применение перечисленных дополнительных коэффициентов не вносит необходимого уточнения в процесс перегонки, так как в величину окислительного коэффициента как равные входят два разнозначных компонента — альдегиды и титруе-

мые кислоты (в том числе и нелетучие, не переходящие в дистиллят).

Указанным выше коэффициентам должен быть предпочтен иногда употребляющийся показатель суммарного содержания высших спиртов и сложных эфиров, величина которого для коньячного спирта, полученного на кубовых перегонных аппаратах (при двойной перегонке), должна быть не менее 250 мг на 100 мл безводного спирта. Однако этот показатель не учитывает наличия других ценных примесей. Поэтому наблюдалось много случаев, когда коньячные спирты с меньшим суммарным содержанием высших спиртов и сложных эфиров являлись лучшим материалом для получения коньяка, чем спирты, содержащие свыше 250 мг этих примесей на 100 мл безводного спирта. Также нельзя считать единственным надежным показателем качества коньячного спирта отношение содержания в нем высших спиртов и эфиров, поскольку оно не дает представления об абсолютных количествах этих важных составных частей, обуславливающих органолептические свойства этого полупродукта коньячного производства.

Показатель—сумма летучих веществ в коньячном спирте имеет значение для суждения о том, не произведена ли фальсификация последнего путем добавления ректификованного спирта. Он помогает дать оценку коньячному спирту как определенному продукту, отличному от других спиртов и спиртных напитков.

Коньячные спирты даже одного и того же происхождения обнаруживают значительные колебания в составе.

Так, по данным Рока, анализ 83 свежеперегнанных на кубовых аппаратах с огневом подогревом коньячных спиртов (полученных из односортного виноматериала от урожая одного года) показал следующее содержание в них примесей (мг на 100 мл спирта):

летучие кислоты	от 4,8 до 5,8
альдегиды	« 0,2 « 5,8
высшие спирты	« 132 « 372
сложные эфиры	« 73 « 243
коэффициент примесей	« 280 « 527

Таким образом, в таких однородных коньячных спиртах содержание примесей колебалось в широких пределах—альдегиды почти в 30 раз; высшие спирты в 3 раза, сложные эфиры в 3,5 раза и коэффициент примесей почти в 2 раза.

Абсолютные величины содержания отдельных примесей очень важны для оценки качества коньячного спирта, закладываемого на выдержку. Поэтому, безусловно, требуется накопление и изучение данных о составе коньячных спиртов, чтобы на основе анализа накопленных данных получить возможность установить оптимальные показатели состава коньячного спирта, включая содержание отдельных примесей.

При этом необходим дифференцированный подход к составу спиртов, учитывая различия, зависящие от района произрастания винограда, обусловленные разными климатическими и другими условиями, отражающимися на качестве виноматериалов и полученных из них коньячных спиртов.

Абсолютное содержание примесей в отдельном коньячном спирте нельзя оценивать безотносительно к их наличию в исходном материале, подвергнутом перегонке; от концентрации примесей этилового спирта в материале, подвергаемом перегонке, в сильной степени зависит их содержание в дистилляте. Поэтому для контроля за процессом перегонки, для оценки ее результатов настоятельно необходимо анализировать их относительное количество в виноматериалах и полученных дистиллятов (сырце и коньячном спирте).

Характеристике изменения содержания примесей в различных продуктах коньячного производства в виноматериалах, в сырце и в очищенном коньячном спирте должно помочь рассмотрение величин, предложенных нами коэффициентов обеднения и коэффициентов обогащения для данной примеси.

В таблице 2 сопоставлены, по данным Е. Л. Мнджояна, состав исходного виноматериала и спирта-сырца, полученного при первой перегонке на кубовых аппаратах с огневым обогревом, а также состав полученного при второй перегонке на том же аппарате очищенного коньячного спирта.

Таблица 2

Перегонка		Альдегиды (в мг/л)	Сложные эфиры (в м/экв)	Средние эфиры (в м/экв)	Кислые эфиры (в м экв)	Летучие кислоты (в г/л)	Фурфурол (в мг/л)	Высшие спирты (в г/л)	Метиловый спирт (в г/л)
Первая	Исходный материал	10,0	5,1	2,3	2,8	1,02	3,0	0,48	0,11
	Спирт-сырец	51,2	6,8	5,1	1,7	0,42	9,0	0,70	0,21
	Коэффициент обогащения	5,1	1,3	2,3	—	—	3,0	1,4	2,0
	Коэффициент очистки	—	—	—	0,6	0,4	—	—	—
Вторая	Спирт-сырец	51,2	6,8	5,1	1,7	0,42	9,0	0,70	0,21
	Очищенный коньячный спирт	163,7	11,1	8,4	2,7	0,20	20,5	1,45	0,43
	Коэффициент обогащения	3,2	1,7	1,6	1,5	—	2,2	2,1	2,0
	Коэффициент очистки	—	—	—	—	0,5	—	—	—

Из приведенных в таблице 2 величин, вычисленных коэффициентов видно, что при первой перегонке произошло обогащение сырого спирта альдегидами—коэффициент обогащения 5,1, сложными эфирами—коэффициент обогащения 1,3 (при этом наряду с возрастанием содержания средних эфиров имеется уменьшение содержания кислых эфиров), фурфуролом—коэффициент обогащения 3,0, высшими спиртами—коэффициент обогащения 1,4 и метиловым спиртом—коэффициент 2,0. Только в отношении летучих кислот произошла очистка (коэффициент очистки 0,6), их содержание в сыром спирте меньше, чем в исходном виноматериале. Тот же характер изменения содержания примесей имел место при второй перегонке при получении очищенного коньячного спирта.

Коэффициенты обогащения и обеднения количественно отражают процессы, происходящие в перегонном аппарате: обогащение или обеднение дистиллята от примесей вследствие одновременно протекающих в аппарате процессов перегонки и новообразования примесей. Они показывают имеющуюся связь между составом полученного дистиллята и находившегося в кубе материала.

Использование этих коэффициентов облегчает сопоставление не только результатов разновременного проведенной перегонки по одному способу, например, по методу двойной сгонки, но и разных способов, хотя бы двойной и прямой сгонки или же сгонки, выполненных по единому методу на аппаратах разных систем, в особенности при наличии более или менее близкого к составу исходного материала, находящегося в кубе.

Таблица 3

	Альдегиды (в мг/л)	Сложные эфиры общие (в м/экв)	Средние эфиры (в м/экв)	Кислые эфиры (в м/экв)	Летучие кислоты (в г/л)	Фурфурол (в мг/л)	Высшие спирты (в г/л)	Метиловый спирт (в г/л)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сырой коньячный спирт	51,2	6,8	5,1	1,7	0,42	9,0	0,70	0,21
Очищенный коньячный спирт двойной сгонки (кубовый аппарат с подогревом)	163,7	11,1	8,4	2,7	0,20	20,5	1,45	0,43
Коэффициент обогащения	3,2	1,7	1,6	1,5	—	2,2	2,1	2,0
Коэффициент очистки	—	—	—	—	0,5	—	—	—

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Очищенный коньячный спирт двойной сгонки (кубовый аппарат при паровом подогреве)	—	13,3	16,6	1,7	0,36	13,0	2,0	0,45	
Коэффициент обогащения	—	2,6	3,2	1,0	—	1,4	3,0	2,1	
Коэффициент очистки	—	—	—	—	0,8	—	—	—	
Очищенный коньячный спирт одной сгонки (аппарат Ереванского завода с паровым подогревом)	—	6,7	5,8	0,9	0,28	6,0	1,9	0,63	
Коэффициент обогащения	—	1,0	1,1	—	—	—	2,7	—	
Коэффициент очистки	—	—	—	0,5	0,7	0,7	—	0,4	

В таблице 3 приведены результаты получения (в опытах Е. Л. Мнджояна) из сырого коньячного спирта очищенного перегонкой на кубовом аппарате с огневом и паровым подогревом, а также получение из того же исходного виноматериала (см. табл. 2) очищенного коньячного спирта прямой (однократной) перегонкой.

Из таблицы 3 видно, что в указанных опытах перегонки сырого коньячного спирта на кубовом аппарате с паровым обогревом происходило большое по сравнению с огневым подогревом обогащение очищенного коньячного спирта сложными эфирами (в том числе средними эфирами), высшими спиртами и метиловым спиртом. Наоборот, вычисленные коэффициенты обогащения для фурфурола и кислых эфиров в этом случае оказались меньше, а коэффициент очистки для летучих кислот выше в случае парового обогрева кубового аппарата.

При сопоставлении показателей полученных при прямой сгонке по сравнению с двойной сгонкой видно, что для большинства примесей изменилась не только величина коэффициентов, но и сам их характер—вместо обогащения сложными эфирами, в том числе кислыми и фурфуролом, (а также ме-

тиловым спиртом) произошла очистка коньячного спирта от этих примесей, в том числе столь важных для качества коньяка как эфиры.

Как известно, состав средней фракции, получаемой при второй перегонке сырого коньячного спирта,— коньячный спирт регулируют в основном за счет отбора определенного количества головной и хвостовой фракций. Наиболее часто имеется следующий примерный количественный выход фракций, получаемых при перегонке сырого коньячного спирта (в % от объема загруженного в куб сырца):

Головная фракция 1—2

Средняя фракция

(очищенный коньячный спирт) 29—35

Хвостовая фракция 15—28

Если сопоставить показатели содержания отдельных примесей в сыром спирте (табл. 3) и в полученных из него в опытах Е. Л. Мнджояна при второй перегонке (шарантском аппарате с огневым подогревом) фракциях, то получается следующая картина (таблица 4).

Таблица "

	Альдегиды (в мг/л)	Сложные эфиры общие (в м/экв)	Средние эфиры (в м/экв)	Кислые эфиры (в м/экв)	Летучие кислоты (в м/экв)	Фурфурол (в мг/л)	Высшие спирты (в г/л)	Метиловый спирт (в г/л)
Сырой коньячный спирт	51,2	6,8	5,1	1,7	0,42	9,0	0,70	0,21
Головная фракция	309,6	23,3	22,3	1,0	0,18	15,0	1,77	0,45
Коэф. обогащения	6,4	3,4	4,4	—	—	1,4	2,5	2,1
Коэф. очистки	—	—	—	0,6	0,4	—	—	—
Средняя фракция	163,7	11,1	8,4	2,7	0,20	20,5	1,45	0,43
Коэф. обогащения	3,2	1,7	1,6	1,5	—	2,2	2,1	2,0
Коэф. очистки	—	—	—	—	0,5	—	—	—
Хвостовая фракция	6,5	6,0	4,0	2,0	0,42	7,5	0,40	0,10
Коэф. обогащения	—	—	—	1,2	1,0	—	—	—
Коэф. очистки	0,1	0,9	0,8	—	—	0,8	0,6	0,5

Из данных, приведенных в таблице 4 вытекает, что в указанных выше опытах Е.Л. Миндзояна, головная фракция по сравнению со средней была более обогащена альдегидами (коэффициент обогащения 6,4), сложными эфирами (коэффициент 3,4), в том числе средними, высшими спиртами (коэффициент 2,5) и метиловым спиртом (коэффициент 2,1). С другой стороны, хвостовая фракция является продуктом, подвергшимся значительному обеднению,—только содержание в ней летучих кислот соответствует их наличию в сыром коньячном спирте. Вычисленные коэффициенты обогащения и обеднения наглядно показывают количественные изменения примесей в процессе перегонки.

Крепость отбираемой при второй перегонке средней фракции коньячного спирта чаще всего составляет 62—66°/о объемных.

Этот показатель крепости получаемого коньячного спирта (помимо органолептической оценки) является обычно основным критерием для оценки его качества. Крепость получаемой при второй перегонке средней фракции зависит от крепости загруженного в перегонный куб сырого спирта, количества отбираемых при второй перегонке других фракций—головной и хвостовой, а также от скорости сгонки. Этот один показатель не может служить для суждения о качестве коньячного спирта, потому что отличие закладываемого на длительную выдержку коньячного спирта именно заключается в том, что в данном случае важную роль играет не только наличие этилового спирта, но и содержание примесей.

Предлагаемые показатели—коэффициенты обогащения и обеднения данной примеси позволяют лучше отображать результаты перегонки и дают возможность количественно оценивать относительное содержание примесей в полупродуктах коньячного производства и в коньячном спирте.

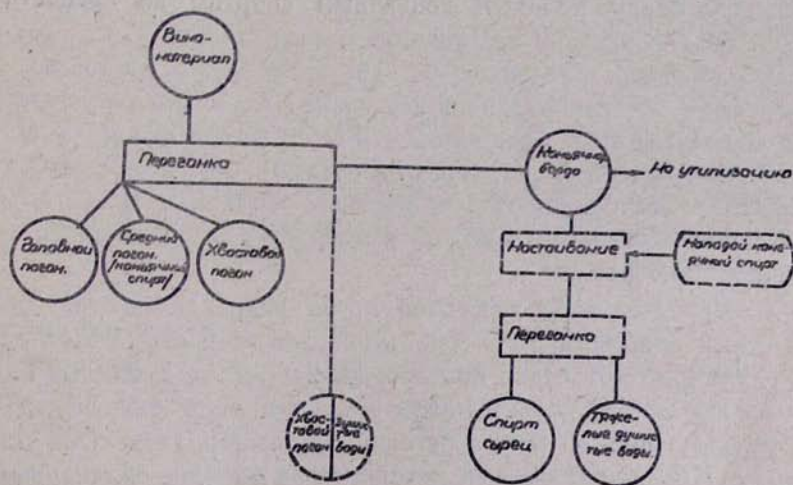
Технологические схемы перегонки. Перегонка виноматериалов для получения коньячного спирта должна быть проведена так, чтобы обеспечить полный переход в дистиллят тех веществ, заключающихся в вине, которые в результате реакций, протекающих в процессе перегонки и выдержки в

дубовых бочках, обуславливают, в конечном итоге, вкус коньяка. Здесь надо иметь в виду, что при перегонке переходят в дистиллят как вещества, содержащиеся в вине, так и летучие вещества, образовавшиеся в процессе перегонки.

Полноценный комплекс необходимых веществ в молодом коньячном спирте позволит в результате выдержки в дубовой таре и купажа получить высококачественную готовую продукцию.

Существующие схемы перегонки предусматривают получение коньячного спирта на шарантских аппаратах путем двух перегонок, а на аппаратах с дефлегмационными тарелками средняя фракция (коньячный спирт) получается одной перегонки.

Технологическая схема перегонки /прямая перегонка/



Однако такую простую схему перегонки нельзя считать единственной и наиболее современной. Ниже указаны иные схемы, заслуживающие испытания.

Так, наиболее простая схема первой перегонки может быть дополнена выделением душистых вод—фракции, отбираемой в конце перегонки, после понижения крепости дистиллята ниже 20% об. В процессе перегонки крепость погона постепенно снижается в пределах от 20 до 0% и при этом получается отгон, обладающий приятным ароматом, слегка опалесцирующий по внешнему виду. Душистые воды должны быть подвергнуты затем выдержке и они могут явиться ценным материалом для понижения крепости и для сообщения аромата при купаже ординарных коньяков. Душистые воды, выделенные при первой перегонке, ароматичнее малых душистых вод, получаемых при второй перегонке и они в ряде случаев должны быть предпочтены с точки зрения формирования вкуса коньяка, благодаря своему качеству.

Другим полупродуктом, который также может быть получен из продуктов первой перегонки, являются тяжелые душистые воды.

В целях извлечения этих высококипящих веществ разбавляют барду молодым коньячным спиртом до крепости 10% об., производят настаивание в закрытой посуде, в теплом помещении в течение 3—4 недель, после чего настой подвергают фракционированной перегонке с отделением концевой фракции, имеющей крепость 20—0% (тяжелые душистые воды). Они содержат ряд веществ, главным образом, сложных эфиров и высших спиртов с приятным запахом, а также кислот, имеющихся при высокой температуре и остающихся в коньячной барде.

В ряде случаев хвостовой погон подразделяют на две части: концевую часть погона, имеющую крепость от 20% до 0% собирают отдельно под названием «малые душистые воды». По своему составу малые душистые воды близки к водам, выделяемым при перегонке виноматериалов. Они используются как купажный материал при выделке ординарных коньяков.

Головная и хвостовая фракции содержат значительное количество этилового спирта и подлежат дальнейшей перегонке. До настоящего времени эти обе фракции соединяются

вместе и производится их перегонка (третья перегонка). При этом выделяется средняя фракция—коньячный спирт 2 сорта, употребляемый при купаже обычных коньяков, а начальная и конечная фракции направляются на ректификацию для получения виноградного ректифицированного спирта.

Однако такой способ использования фракций, полученных при перегонке сырых коньячных спиртов, нельзя признать рациональным. По своему составу оба погона второй перегонки—головной и хвостовой резко отличны между собой.

Специфический и довольно неопределенный состав смеси головного и хвостового погона, иногда называемый спиртом, сырцом 2 сорта, затрудняет выделение из него примесей при третьей перегонке.

В связи с этим, по нашей просьбе, А. Л. Сирбиладзе на Гурджаанском вино-коньячном заводе Самтреста (Кахетия) были поставлены опыты по отдельной перегонке головной и хвостовой фракций, полученных при перегонке спирта-сырца. Для перегонки было взято столовое вино европейского типа из сорта Ркацители, урожая 1953 г., соломенного цвета, прозрачное, оцененное в 7,3 балла. Показатели его следующие: уд. вес (при 15°)—0,9918; содержание спирта—12,5%; летучие кислоты—0,50 г/л; общие кислоты—5,24 г/л; альдегиды—27,3 мг/л; ацетали—19,3 мг/л; общие эфиры—1,72 г/л. Около 900 дкл вина было подвергнуто двухкратной перегонке на шапитовских аппаратах, в результате которой были выделены три фракции. Средняя фракция, полученная при перегонке сырца, была налита в бочки для выдержки, часть полученной головной и хвостовой фракций соединили и смесь подвергли повторной перегонке для выделения из нее средней фракции (коньячный спирт 2 сорта). Оставшуюся часть головной фракции подвергли отдельной перегонке. Также поступили с хвостовой фракцией. Продукты перегонки также были помещены на длительную выдержку. При этом исходный материал, заложенный на выдержку, был подвергнут подробному анализу (проведены определения уд. веса, летучих кислот, общих эфиров, альдегидов, ацеталей, метилового спирта, фурфурола, значения рН). Ежегодно в июне 1955 и 1956 г.г. ана-

лизы были повторены, причем дополнительно в выдержанных спиртах определялось содержание экстракта и таннина. Дегустационная оценка произведена в Грузинском научно-исследовательском институте виноградарства, виноделия и плодоводства (проф. Г. И. Беридзе, доц. А. Д. Лашхи, главный технолог коньячного производства «Самтреста» В. Д. Цицишвили, ст. науч. сотрудники Н. Д. Мачавариани, Д. С. Гиашвили, А. Л. Сирбиладзе и др.). Продукты, полученные при отдельных перегонках и соответствующие выдержанные спирты, были сопоставлены с продуктом, полученным при перегонке смеси фракций (головной + хвостовой). Сравнительные результаты перегонок (см. таблицу 5) показали, что спирт 2 сорта, полученный перегонкой смеси фракций, не является лучшим материалом ни по дегустационной оценке, ни по содержанию ряда примесей. Так, например, содержание общих эфиров и фурфурола в спирте, полученном из смеси фракций меньше, чем при перегонке головного погона, наоборот, содержание альдегидов выше. При перегонке одного хвостового погона получается спирт с относительно небольшим содержанием альдегидов и ацеталей, а содержание эфиров в нем близко к спирту, полученному перегонкой смеси головной и хвостовой фракций.

Результаты двухлетней выдержки показали, что наиболее сильное улучшение органолептических свойств наблюдалось у спирта, полученного перегонкой одной головной фракции, который получил более высокую оценку, чем полученный из смеси фракций, что стоит, по-видимому, в связи с тем, что при перегонке сырца головная фракция была отобрана в большем объеме, чем это обычно практикуется.

Эти опыты еще раз подтверждают выдвинутое нами в свое время положение, что смешивание для последующей перегонки головной и хвостовой фракций, полученных при выделении коньячного спирта, не является целесообразным. По своему составу оба погона второй перегонки—головной и хвостовой резко отличны между собой. Обычно в состав хвостового погона входят, главным образом, высококипящие примеси, представляющие значительную ценность для облагора-

живания вкуса коньяка; среди веществ, находящихся в головном погоне главное место занимают низкокипящие примеси, в особенности альдегиды, обладающие резким запахом и вкусом, но также присутствуют высшие спирты, хорошо ассимилирующиеся в процессе выдержки.

Последующая перегонка смеси фракций (головной и хвостовой) ведет к загрязнению получаемого из них коньячного спирта 2 сорта нежелательными компонентами. Поэтому должен быть предпочтен способ раздельной перегонки ранее выделенных фракций, причем только собранная хвостовая фракция явится исходным материалом для получения коньячного спирта 2 сорта. Фракции головного и хвостового погона от этой перегонки также, как, по-видимому, головную фракцию от перегонки для выделения коньячного спирта, следует направлять на ректификацию.

Другим способом использования фракций, выделенных до и после отбора коньячного спирта, является добавление смеси фракций или одной фракции к перегоняемому вино-материалу или спирту-сырцу. Имеется много вариантов подобного добавления фракций. Из них следует предпочесть внесение фракций в вино-материал, что обеспечивает лучшее выделение ценных компонентов в процесс последующих перегонок. Лучшие результаты должно дать добавление ранее выделенной хвостовой фракции к перегоняемому вино-материалу. Такой способ работы вообще исключает получение как окончательного продукта коньячного спирта второго сорта и он в особенности уместен на предприятиях, выпускающих только одни марочные коньяки.

Однако существующая технологическая схема перегонки не предусматривает получения некоторых побочных продуктов, могущих быть использованными в коньячном производстве.

В конце перегонки вино-материала и спирта-сырца может быть отобрана фракция крепостью от 20 до 0°/о — «душистые воды». Это слегка опалесцирующая жидкость, обладающая приятным ароматом. После выдержки в дубовых бочках душистые воды можно употреблять в купажи для ароматизации ординарных коньяков.

Другим продуктом, который может быть получен при перегонке вина являются тяжелые душистые воды. Для извлечения высококипящих душистых веществ, остающихся после перегонки в барде, ее разбавляют молодым коньячным спиртом и настаивают в теплом помещении в течение 3—4 недель. После этого настой подвергают фракционированной перегонке с отделением концевой фракции при крепости погона от 20 до 0%. Эта фракция—тяжелые душистые воды, содержит ряд веществ, главным образом, сложных эфиров и высших спиртов с приятным запахом и также кислот, вследствие их характера хвостовой примеси, остающихся в коньячной барде. Тяжелые душистые воды с успехом могут быть применены при производстве обычных коньяков.

На очереди стоит внесение изменений, усовершенствование технологических схем перегонки в коньячном производстве. Первоочередным является изыскание наиболее совершенного способа использования фракций, выделяемых при перегонке коньячных спиртов. Следует учитывать, что эти фракции являются резервом повышения производительности заводов и в то же время целесообразное их использование должно способствовать улучшению качества готовой продукции.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Фертман Г. И.* Химия спиртового производства. М., Пищепромиздат, 1936.
2. *Фертман Г. И.* К вопросу перегонки коньячных спиртов. «Виноделие и виноградарство СССР», 1951, № 6.
3. *Фертман Г. И.* Технологические схемы перегонки коньячных спиртов. «Виноделие и виноградарство СССР», 1952, № 3.
4. *Фертман Г. И.* Оценка результатов перегонки в коньячном производстве. «Виноделие и виноградарство СССР», 1953, № 5.
5. *Фертман Г. И.* Ректификационный и брагоректификационный аппараты. М., Пищепромиздат, 1956.
6. *Фалькович Ю. Е.* О коэффициентах испарения некоторых летучих примесей. Труды ВНИИВиВ «Магарач», т. 5, 1957.
7. *Миджоян Е. Л.* О протекающих процессах при перегонке в коньячном производстве. Труды института виноградарства, виноделия и плодоводства МСХ Арм. ССР, вып. 3, 1957.
8. *Rocques X.* Eaux de vie. Paris et Liège, 1913.
9. *Нушев И.* Проучване влиянието на системите дисципационни апарати и технологията на изваряването върху качеството на ракиите. Лозарство и винарство, 1956, № 5.

Спирты, полученные при перегонке головной и хвостовой фракций

Наименование пробы	Время отбора пробы	Уд. вес 20°	Легучие кислоты г/л	Общие кислоты мг/л	Общие эфиры мг/л	Альдегиды мг/л	Ацетальд. мг/л	Экстракт г/л	Танин г/л	Метилов. спирт мг/л	Фурфурол мг/л	pH	Оценка в баллах
1. Средняя фракция полученная при перегонке сырца (контр. опыт)	Исходн. матер.	0,8887	0,38	467	454	268	669	—	—	248	3,0	3,87	7,3
2. То же выдержанная	VI-1955 г.	0,9260	0,29	450	644	322	313	0,9440	0,41	424	3,5	3,64	7,4
3. То же выдержанная	VI-1056 г.	0,9258	0,30	559	968	304	94	0,9920	0,317	430	3,4	2,93	7,5
4. Средняя фракция, полученная при перегонке одного головного погона	Исходн. матер.	0,9728	0,21	197	495	189	189	—	—	160	3,4	3,98	7,2
5. То же выдержанная	VI-1955 г.	0,8625	0,25	180	512	170	618	0,5200	0,18	224	4,0	4,1	7,3
6. То же выдержанная	VI-1956 г.	0,8640	0,23	378	1070	41	446	0,7920	0,253	240	4,5	3,26	7,4
7. Средняя фракция, полученная при перегонке смеси хвостового и головного погона.	Исходн. матер.	0,8743	0,25	343	454	252	532	—	—	304	1,8	3,78	7,3
8. То же выдержанная	VI-1955 г.	0,8784	0,20	185	761	227	261	0,5760	0,24	354	1,8	3,78	7,3
9. То же выдержанная	VI-1956 г.	0,8793	0,22	432	766	176	546	0,6080	0,253	365	—	3,22	7,3
10. Средняя фракция, полученная при перегонке одного хвостового погона.	Исходн. матер.	0,8445	0,22	236	355	95	119	—	—	172	11,05	3,78	7,2
11. То же выдержанная	VI-1955 г.	0,8904	0,24	225	462	94	75	0,544	0,09	416	12,3	4,10	7,2
12. То же выдержанная	VI-1956 г.	1,0055	0,29	421	704	59	161	0,728	0,232	—	14,0	3,59	6,9

Дегустационная характеристика

- | | |
|--|--|
| 1. Бесцветный, мягкий, высококачественный коньячный спирт | 7. Бесцветный, мягкий, качественный коньячный спирт. |
| 2. Соломенного цвета. Удовлетворительная мягкость и гармоничность, перспективный материал для коньячного производства. | 8. Соломенного цвета, мягкий удовлетворительный материал для коньячного производства. |
| 3. Соломенного цвета, приятный аромат, свежий, хороший материал для коньячного производства. | 9. Соломенного цвета, хороший коньячный спирт. |
| 4. Бесцветный, мягкий, качественный коньячный спирт. | 10. Бесцветный, малогабаритный коньячный материал для приготовления ординарного коньяка. |
| 5. Соломенного цвета, удовлетворительный материал для коньячного производства. | 11. Золотистого цвета, мягкий, со свойствами молодого коньячного спирта. |
| 6. Соломенного цвета, качественный материал для коньячного производства. | 12. Чайного цвета, малогабаритный купажный материал для коньячного производства. |