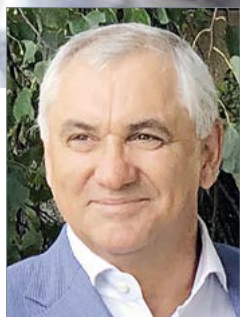




Андрей Букин,

канд. тех. наук, научный редактор
журнала «Индустрия напитков»
(Санкт-Петербург)



Хасанби Ерганокв,

генеральный директор
ООО «Криотек» (Москва)

Nitrogen technologies in the beverage industry. Part I

Nitrogen still has huge untapped potentials
in the production of various drinks.

Moreover, these potentials lie absolutely
in unrelated aspects ranging from the
increasing product's shelf life, stiffening
soft containers after capping to changing
the sensory characteristics of a drink. In
this article, we will discuss some of these
nitrogen uses.

Азотные технологии в индустрии напитков Часть I

У азота был и остается колоссальный нереализованный потенциал при производстве разного рода напитков. Причем в совершенно не связанных между собой направлениях – от увеличения срока хранения продукции, придания жесткости мягкой таре после укупора и до изменения сенсорных характеристик напитка. В настоящей статье мы расскажем о некоторых из этих направлений использования азота.

Плохая растворимость и отсутствие вкуса кажутся очевидным недостатком применения азота для напитков, но это так далеко не всегда и не везде.

Существующее отношение к азоту

Азот – это один из наиболее распространенных элементов на Земле. Также достаточно широко он используется в различных отраслях промышленности и особенно в медицине. Причем, надо отметить, в мире число применений «азотных» технологий постоянно растет. Однако до недавнего времени индустрия напитков была несколько в стороне от этого. Нет, конечно, и у нас есть примеры использования азота при производстве напитков (об этом подробнее расскажем ниже). Однако по сравнению с другими отраслями, на наш взгляд, их доля крайне невелика.

Многого о том, почему азот до сих пор не занял того подобающего места, которое он заслуживает. Напомним, что в окружающей нас атмосфере его 78%, в то время как кислорода 21%, а углекислого газа (или углекислоты) всего 0,04%. Роль главного пищевого газа, выполняющего множество функций, у нас играет *углекислота*. Это вещество *традиционно* ответственно и за вкус, и за сохранность, и за прочность упаковки, и за много чего еще. Однако, в отличие от азота, CO₂ образуется еще и *естественным* путем в напитках брожения. Ко вкусу углекислоты человечество *привыкло* на протяжении многих тысячелетий, и когда, например, на стадии начала промышленного производства лимонадов возникла задача насыщения их газом, то *каким газом* это делать, вопрос не стоял. Естественно, как было определено еще в середине XIX века, это должна быть углекислота, знакомая и привычная всем по напиткам брожения. И такой выбор вполне логичен – есть устоявшиеся традиции, о роли которых в жизни мы даже не задумываемся. Ведь вкусы людей и путь развития отдельной отрасли промышленности – это вещи инертные и изменить их направленность очень тяжело. Но «тяжело» не значит, что невозможно.

Углекислота и азот

Углекислота в некотором смысле универсальна, она легко растворяется в воде и напитках, придавая им потребительские и технологические свойства. Более того, углекислота по своему состоянию в напитках неоднородна – в разных видах продукции необходима «своя» углекислота (об этом чуть ниже). И в этом, конечно же, ее главное отличие

от азота, который очень плохо растворяется в воде и напитках. Также азот не имеет вкуса. *На первый взгляд, эти два параметра (плохая растворимость и отсутствие вкуса) кажутся очевидным недостатком применения азота для напитков, но это так далеко не всегда и не везде, особенно в текущей ситуации. И примеров этому много.*

Главное, о чем нужно сказать, – это то, что углекислота бывает «связанной» и в свободном состоянии, это очень важно в пивоварении. Но и свободная углекислота неоднородна, пузырьки не всякого диаметра подойдут для качественного напитка. При производстве, точнее при дегустации, шампанских вин важную роль играет такой параметр, как «перляж» (игра пузырьков углекислоты в бокале); он может иметь значение и для элитных минеральных вод. Так, многие производители этих напитков в сегменте премиум-массу сил и времени тратят на подбор нужной степени карбонизации и одновременно устанавливают необходимый диаметр пузырьков углекислоты, чтобы вкус был наиболее оптимальным.

Те же самые операции – введение различного количества газа в напиток – можно, по идее, осуществлять и применительно к азоту. Единичные примеры его использования для модификации вкуса известны многим. Естественно, речь идет о жестяной банке с «Гиннесом» (Guinness), к крышке которой прикреплена капсула с азотом. Последняя вскрывается при открытии банки, и происходит насыщение стаута азотом; при этом меняется вкус напитка. Вкус «Гиннеса» без азота, на одной углекислоте воспринимается совершенно по-иному, и, как правило, все говорят, что с азотом лучше. Это справедливо не только для стаутов, но и вообще для большинства элей, и здесь с нами, видимо, согласно подавляющее большинство посетителей британских и ирландских пабов.

Можно спросить: «А почему же эти случаи применения азота для улучшения восприятия вкуса столь малы? Почему его не используют в этих целях для других напитков?» Однозначного ответа нет; вполне возможно, сыграла роль опять-таки консервативность отрасли или существует ряд иных причин. Но в настоящий момент их природа не имеет особого значения – в текущей рыночной ситуации, когда велика потребность в новых вкусах, даже, на первый взгляд, азот может улучшить сенсорные характеристики

Оборудование

ки многих напитков. Кроме того, его добавление способно *просто изменить* вкус уже известных напитков, не снижая при этом их качества. И таким образом производитель или продавец может получить еще один продукт, практически мало что вкладывая в его разработку и производство.

Впрочем, вопрос, который был озвучен в предыдущем абзаце, ставили перед собой не мы одни. Например, задаться им (и ответить положительно) совсем недавно решила... всемирно известная компания PepsiCo, которая анонсировала выпуск нового продукта Nitro Pepsi. Как отмечают сторонние эксперты, в отношении новинки добавление азота сделает вкус привычного напитка еще более мягким и интересным. А от себя добавим, что и у стаута, и у напитков типа колы есть кое-что общее в химическом составе. Но об этом более подробно предлагаем поговорить в последующих публикациях.

Вообще, потенциальная целевая аудитория у напитков с азотом велика. Но сразу надо оговориться, что одним только азотом напитки сейчас не насыщают, в них все равно присутствует углекислота. То есть, когда говорят о насыщении пива азотом, то речь практически всегда идет о смеси азота и углекислоты. У азота (для определенной части аудитории) есть неоспоримое преимущество – он *смягчает* вкус напитка брожения. Поэтому, если потребитель мало пьет или вообще не пьет напитки брожения из-за их резкого и жесткого вкуса, то внесение азота поможет сделать данные напитки для него более «питкими». Так, например, небольшая, но существенная для маркетологов часть населения мало пьет газированные напитки, плохо перенося их вкус из-за сильного воздействия углекислоты на рецепторы языка и ро-

товой полости (в медицине воздействие на язык растворенной в напитке углекислоты считается болевым воздействием). А азот смог бы помочь им перейти в разряд потребителей газированных напитков. Также педиатры не считают углекислоту полезной для детей в большом количестве, поэтому ее активное продвижение для соответствующей аудитории не будет ими поддерживаться. А вот если бы доля углекислоты была снижена за счет использования азота, не имеющего вкуса и запаха, то это помогло бы изменить ситуацию в нужную для производителя сторону.

Использование жидкого азота в цехе розлива

Если для моделирования *вкуса* в напитках брожения или газированных напитках используется газообразный азот, влияющий на их качества за счет замещения части углекислоты, то для создания инертной среды и избыточного давления в закупоренной таре применяется уже жидкий азот, который имеет температуру кипения $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$. Буквально одной его капли достаточно для *впрыска* (инъекции) в потребительскую емкость, чтобы напиток и мягкая тара (да, именно тара, но об этом позже) приобрели необходимые свойства.

Азот в переводе с греческого означает «безжизненный» (им нельзя дышать), в противоположность кислороду. Многие указывают на достаточную степень условности такого названия. Например, если бы воздух состоял в основном из кислорода, становясь, вроде бы, идеальным для дыхания, то человек очень скоро умер бы из-за слишком сильных окислительных процессов в организме. Но в нашем конкретном случае



Постепенное вытеснение остаточного кислорода из тары

это правильное сравнение – ведь жидкий азот в цехе розлива буквально борется с кислородом, главным врагом в процессе хранения для многих (но не всех и не всегда) напитков. Сама «борьба» происходит следующим образом. Маленькая капля жидкого азота (от 0,1 до 1,0 мл) впрыскивается в пустую или наполненную тару перед укупом, где происходит ее испарение с увеличением в объеме примерно в 700 раз! При таких условиях, естественно, вытесняется весь остаточный кислород из тары. (Схематично этот процесс представлен на рисунке). И надо заметить, здесь имеет место преимущество в сравнении с углекислотой – для этого не требуется применять очень сложное и дорогостоящее оборудование, работающее с использованием избыточного давления.

Хотя, конечно, оборудование для инъекции жидкого азота тоже нельзя назвать простым. Так, например, отечественный лидер в этой области компания «Криотек» (кстати, единственный производитель дозаторов жидкого азота в Центральной и Восточной Европе) прошла большой путь в своем развитии и продолжает процесс самосовершенствования. В 2003 году началось внедрение в производство инъекционной установки «АзотИнжект» 100-й серии, а в 2017 году на выставке Drinktec в Мюнхене состоялась презентация уже третьего поколения «АзотИнжект» 300-й серии (для экспортного исполнения используется название «LINinject 300-я серия»). Потребность в этих установках растет год от года; дело в том, что испаряющаяся капля жидкого азота – это практически идеальное решение для всех тихих пищевых продуктов: горячих и холодных напитков различной природы, молока, растительного масла и др. Чрезвычайно интересно еще одно

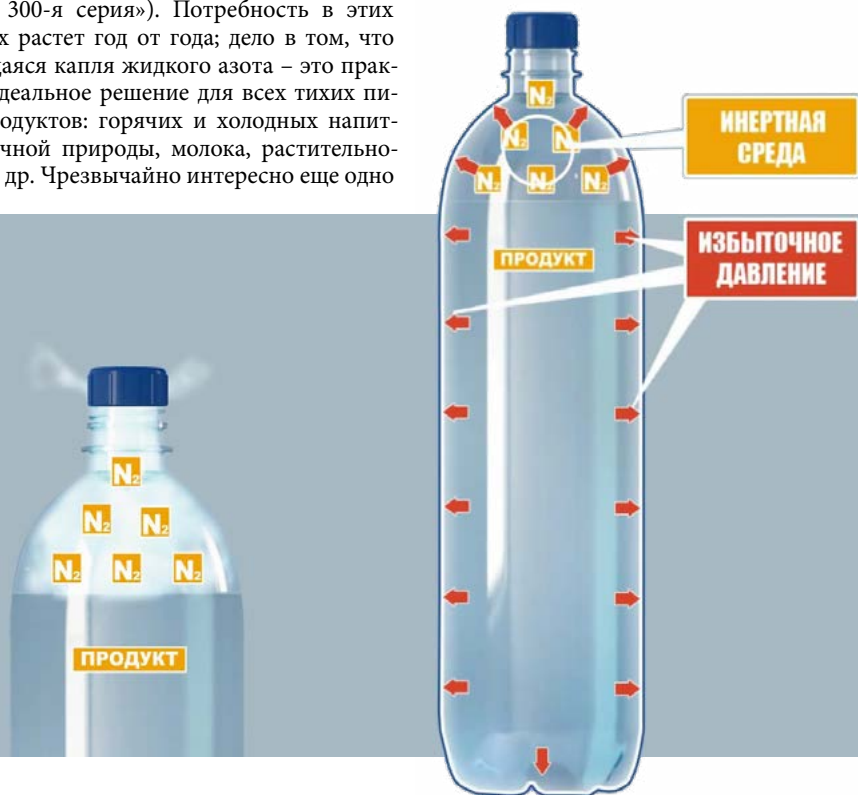
свойство жидкого азота, которое обеспечивает его использование при розливе горячих напитков – он при кипении *не испаряется мгновенно*. Следовательно, даже при горячем розливе после впрыска капли жидкого азота до укупора его количество оказывается *достаточным* для решения технологических и иных задач.

Инжекционные установки различной конструкции

Слово «впрыск» не зря было выделено в начале предыдущего раздела. Этот процесс – впрыск, точнее его качественные показатели, – очень важен при выборе оборудования. У термина «впрыск» есть свое определение и характеристики употребления, но подробно здесь, в рамках данной, обзорной статьи мы на них останавливаться не будем. Отметим лишь, что речь в основном идет о внесении при помощи устройств различной конструкции, называемых дозирующими клапанами, в заданную точку пространства строго определенного, нормированного количества вещества (в нашем случае жидкого азота).

Для впрыска дозы жидкого азота в индустрии напитков в настоящее время используют в основном два типа дозирующего клапана:

■ *Игольчатый*, работающий с жидким азотом под постоянным избыточным давлением.



Оборудование

Оно необходимо, чтобы продавить жидкий азот через выходное отверстие клапана за время, пока игла отведена от седла. Доза вносимого жидкого азота пропорциональна времени открытия клапана и давлению в системе.

■ *Поршневой*, который работает с жидким азотом без избыточного давления. Давление, необходимое для его впрыска, в этом случае создается при обратном ходе поршня. Доза жидкого азота, вносимая при помощи клапана этого типа, зависит только от хода поршня при заданном диаметре цилиндра и не связана с давлением в системе.

Очень важным параметром является наличие или отсутствие давления над жидким азотом в дозирующей системе, так как при наличии давления азот перегревается и в момент впрыска его капля содержит, помимо чистой жидкости, еще и паровую фазу, которая бесполезна для данной технологии.

Из вышесказанного достаточно логично вытекают и основные требования к характеристикам дозирующей установки:

1. Поддержание минимального возможного избыточного давления в дозирующей системе с жидким азотом для минимизации содержания паровой фазы в его капле.

2. Минимальное отличие дозы, вносимой при впрыске капли жидкого азота в тару, от заданного значения при любой скорости дозирования.

3. Точная «следающая система», которая контролирует выполнение требования «есть тара – есть доза, нет тары – нет дозы» независимо от скорости линии, в том числе от ее ускорения или торможения.

Содержание п. 3, полагаем, всем понятно, поэтому остановимся на пп. 1 и 2. Они, по сути, находятся в тесной взаимосвязи: чем меньше давление в дозирующей системе, тем меньше паровая фаза в капле жидкого азота, которая попадает в тару, и тем точнее воспроизводится объем дозы в процессе работы установки. Как видно, эти два пункта также влияют на общий расход жидкого азота, потребляемого той или другой дозирующей системой, и на общую себестоимость продукции. Именно в этой плоскости лежат основные отличительные особенности и конкурентные преимущества дозирующих систем разных производителей, о чем мы расскажем в дальнейших публикациях.

Многообразный азот

Теперь настал черед поговорить и об «иных» качествах жидкого азота. Поскольку он испаряется не мгновенно, данное свойство не только гарантирует создание инертной среды для сохранности продукта, но и помогает использовать широкий спектр «логистических» свойств

ПЭТ-тары, алюминиевых банок, упаковок «тетрапак». Дело в том, что испарение остатков жидкого азота в уже закрытой упаковке обеспечивает необходимое избыточное давление в ней. Для «внешней» логистики это дает повышенную прочность и, как следствие, сохранность упаковки. Так, ПЭТ-тару или алюминиевую банку с тихими напитками теперь можно штабелировать с большей степенью уверенности и на большую высоту, что особо актуально при хранении и перевозке. А торговые предприятия и конечный потребитель будут избавлены от вмятин на упаковке и нетоварного вида.

«Внутренняя» логистика тоже выигрывает, так как на линии розлива будет облегчен процесс этикетирования. Наклеить этикетку на жесткую тару (с избыточным давлением за счет азота) значительно проще, чем на мягкую (без азота). Долой смятые этикетки и нетоварный вид!

Для ПЭТ-индустрии использование впрыска жидкого азота позволяет существенно снизить массу исходных преформ и соответственно затраты на них.

Применение жидкого азота имеет перспективы не только для тихих напитков. Дело в том, что по своим физико-химическим свойствам молекула азота ближе к кислороду, нежели к углекислоте. Следовательно, небольшое избыточное давление азота в ПЭТ-таре с тихим напитком препятствует проникновению в нее кислорода. В случае же с карбонизированными напитками (находящимися «под давлением») избыточное давление углекислоты, к сожалению, не является препятствием для проникновения внутрь бутылки молекул кислорода. Можно предположить с некоей долей уверенности, что молекулы азота благодаря своим свойствам могут помочь в сохранности в том числе и напитков брожения с избыточным давлением. Хотя, конечно, это направление требует исследований.

Область применения и очевидные плюсы использования газообразного и жидкого азота при производстве напитков видятся широкими, и подробно раскрыть эту тему мы планируем в следующих публикациях, в чем нам поможет компания «Криотек». Будем признательны всем, кто откликнется на данную серию статей своими замечаниями, предложениями и идеями в целях дальнейшей дискуссии.
