

Азот для упаковки в МАР

Способы получения, варианты выбора

Недостатки азотных газогенераторов

В последнее время на российском рынке большой интерес у производителей пищевых продуктов (особенно в мясопереработке) вызывают азотные газогенераторы, как источник газообразного азота, применяемого в технологии упаковки пищевых продуктов в модифицированной атмосфере (МГС). С их помощью снижается себестоимость газовой смеси, что, безусловно, важно производителям пищевых продуктов в существующей рыночной ситуации.

Но, в то же время, газогенераторы имеют ряд существенных недостатков.

Во-первых, чистота получаемого азота. Газ производится с максимально возможной чистотой, но не выше 99,99%. Контроль осуществляется с помощью газоанализаторов по кислороду. Таким образом, наличие примесей в азоте, таких как углеродосодержащие соединения, водород, влага, масла, не контролируется!

- Воздух нагнетается в газогенераторы с помощью компрессоров, обычно масляных. Это означает, что достаточно большое количество масла попадает в азот.
- Влажность в азоте, произведенном на газогенераторе, 0,12%!

Во-вторых, газ, получаемый из воздуха на газогенераторах, имеет очень плохие микробиологические показатели, т.к. очистить его от микробов невозможно. Этот фактор крайне опасен для дальнейшего использования такого азота в прямом контакте с пищевым продуктом (особенно с мясным).

С точки зрения производства можно отметить и следующий нюанс – газогенераторы должны работать безостановочно, для обеспечения постоянного качества получаемого азота. Таким образом, круглосуточно идет потребление электроэнергии и износ установки (фильтров, мембран и т.п.). Возникает вопрос – если агрегат выходит из строя, то как подсчитать убытки при остановке производства? Получается, что в итоге, с учетом обслуживания оборудования, замены фильтров и других расходных материалов, расхода электроэнергии, затрат на обслуживающий персонал и др., стоимость производимого азота не так уж и мала.

Альтернатива существует!

Компания “Линде Газ Рус” предлагает свое решение – установку смешевых станций на пищевых производствах. Конструктивно такая станция состоит из емкости с жидким азотом с газификатором, емкости или моноблоков с углекислым газом, узла смешения и трубопровода.

Хотелось бы отметить ряд преимуществ смешевых станций, а именно:

- совершенствование системы логистики (нет баллонных операций);
- снижение себестоимости газовой смеси;
- возможность бесперебойной работы при большом расходе газовой смеси;
- минимальный расход электроэнергии;
- оплата по факту за использованный газ;
- минимальные инвестиции в установку системы;
- гарантия надежности.



На воздухоразделительной установке ОАО “Линде Газ Рус” в г. Балашиха (Московская обл.) производится жидкий азот особой чистоты – первого сорта, который отвечает всем нормативным требованиям по примесям согласно ГОСТ 9293 “Азот жидкий и газообразный”.

В **таблице 1** приведены выдержки из ГОСТ 9293 применительно к физико-химическим показателям жидкого и газообразного азота.

Газообразный азот получают двумя способами: с помощью газогенераторов и путем низкотемпературной ректификации (т.е. сжижения воздуха и разделения его на фракции (азот, кислород) по температурам кипения). Известно, что температура кипения жидкого азота – 196 °С.

Азот, получаемый с помощью газогенераторов, не сжижается, он извлекается из атмосферного воздуха (методом адсорбции или с помощью мембранных установок) путем разделения на фракции по размеру молекул. Надо отметить, что такой способ даже не прописан в ГОСТе.

Поставка газа для MAP-технологии. Качество, гарантии, эволюция развития...

Для упаковки пищевых продуктов (например, готовых мясных продуктов, салатов, вторых блюд и т.п.) необходимы газовые смеси азота и углекислого газа. Компания "Линде Газ Рус" производит смеси газов "БИОГОН". Мы гарантируем стабильность и высокое качество нашей продукции!

На азот, произведенный в компании "Линде Газ Рус", имеются все необходимые сертификаты (проверяется специалистами аккредитованной лаборатории на всех этапах – от исходного сырья (жидкого) до газообразного азота или смеси "БИОГОН" в баллонах). Также "Линде Газ Рус" имеет сертификат и заключение НИИ Питания РАМН на присвоение произведенному газу кода пищевой добавки E 941.

Мы предлагаем своим клиентам поставку газовых смесей "БИОГОН NC" (смеси азота и углекислого газа) в зависимости от объемов:

- в российских баллонах 40 л (150 бар)
- в импортных баллонах 50 л (150 бар)
- в импортных баллонах емкостью 50 л (200 бар)
- в моноблоках 50 л*12 баллонов
- смесевые станции на основе жидкого азота.

Рекомендации по выбору оборудования в зависимости от объемов газовых смесей приведены в **таблице 2**.

Европейский опыт

В Европе существуют директивы, в которых указаны свойства газа, который может применяться в пищевой промышленности (а именно: чистота, отсутствие вредных примесей и т.п.).

В азоте пищевого качества *не допускается* наличие:



Таблица 1. Физико-химические показатели жидкого и газообразного азота, получаемого из атмосферного воздуха

Наименование показателя	Норма для марки газообразного и жидкого азота					
	Особой чистоты		Повышенной чистоты		Технический	
	1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт
Объемная доля азота, % не менее	99,9990	99,9960	99,9900	99,9500	99,6000	99,0000
Объемная доля кислорода, % не более	0,0005	0,0010	0,0010	0,0500	0,4000	1,0000
Объемная доля водяного пара в газообразном азоте, % не более	0,0007	0,0007	0,0015	0,0040	0,0090	Испытания (если в перевернутом баллоне при открытии вентиля не выделяется вода, значит азот прошел испытания)
Содержание масла в газообразном азоте	нет	нет	Испытания (пропускают газообразный азот через стеклянную трубку, в которую вложен ватный тампон. Если на тампоне нет следов масла – газообразный азот прошел испытания)			
Объемная доля водорода, % не более	0,0002	0,0010	Не нормируется!			
Объемная доля углеродосодержащих соединений в пересчете на CH ₄ , %, не более	0,0003	0,0010	Не нормируется!			

Таблица 2. Рекомендуемое оборудование в зависимости от объемов газовых смесей

Объем потребления куб. м газа /месяц	Рекомендуемое оборудование
Менее 600 куб. м (~ 100 баллонов)	газовая смесь в баллонах (40 л), давление – 150 атм., количество газа в баллоне – 6,1 куб. м
От 600 до 1800 куб. м (от 100 до 300 баллонов)	газовая смесь в баллонах большей вместимости (50 л), давление – 200 атм., количество газовой смеси в баллоне – 11,4 куб. м
От 1800 до 3660 куб. м (до 600 баллонов)	газовая смесь в моноблоках (12 баллонов по 50 л связаны в одну емкость), давление – 200 атм., количество газа в моноблоке – 136,8 куб. м
Свыше 3660 куб. м	смесевая станция (емкость с жидким азотом + моноблоки с углекислым газом + смеситель + газоанализатор)



- масел и механических примесей;
- сернистой и азотистой кислот и органических соединений;
- аммиака и этаноламинов;
- тяжелых металлов.

Отметим, что за рубежом газогенераторы не применяются там, где мясные продукты упаковываются в газомодифицированную атмосферу. В России на ситуацию с получением качественного пищевого газа сегодня не обращают должного внимания. Например, в санитарно-эпидемиологическом заключении на азот, произведенный на газогенераторе, в разделе "гигиеническая характеристика продукта" не указаны его свойства и коды пищевой добавки. Между тем, необходимо отметить, что для пищевой промышленности данная проблема очень важна. Например, согласно СанПиН 2.3.2.1078 азот имеет код пищевой добавки E 941. Это означает, что на газ от поставщика у вас должен быть документ (санитарно-эпидемиологическое заключение или свидетельство о регистрации), где указано, что поставляемый вашему предприятию азот имеет код пищевой добавки.

Варианты смесевых станций с жидким азотом для технологии MAP

На российском рынке сейчас активно предлагают смесевые станции, где жидкий азот поставляется в паллетных танках (сосудах с жидким азотом небольшой вместимостью – до 300 нм³). В Европе, когда начинался переход от баллонов к смесевым станциям, некоторое время был "бум" на паллетные танки. Но впоследствии большинство производителей перешло на стационарные емкости. Этому есть ряд объяснений.

1. Потери газа:

- паллетный танк при полном опорожнении необходимо снова захлаживать. На это требуется от 1/3 до 1/2 объема LIN. Потери оплачивает клиент!

- при подключении паллетного танка к испарителю (в трубопроводе);

- при простое (без работы) паллетного танка потери – 1% в сутки.

2. Место для размещения:

- паллетный танк должен быть оснащен испарителем. Если его нет – для испарителя должно быть выделено дополнительное место;

- необходимо иметь запасной паллетный танк (для переключения);

- для технологии MAP необходим CO₂ (т.е. смесевая станция, место для баллонов с CO₂).

3. Безопасность:

- операции с паллетными танками на производстве достаточно рискованны, из-за наличия жидкого азота (T – 196 °C);

- если паллетные танки устанавливать внутри здания, необходимо строго соблюдать все меры безопасности при работе с сосудами под давлением и с криогенными жидкостями.

Преимущества стационарных емкостей

Стационарные емкости заправляются жидким газом из специально оборудованных транспортных емкостей компании "Линде Газ Рус". Они намного надежнее и безопаснее, по сравнению с паллетными танками (устанавливаются на открытом пространстве, огораживаются забором, вход на территорию разрешен только специально обученному персоналу).

Вместо заключения

Безусловно, выбор окончательного решения по поставке газа для реализации MAP технологии остается за производителем пищевого продукта.

В этой статье хотелось обратить ваше внимание на существующие варианты, чтобы перед окончательным выбором вы могли оценить все "за" и "против" и принять правильное решение.

Нашим детям жить в этой стране и питаться продуктами, которые здесь производятся, а здоровье наших детей – это самое главное в жизни.

Наталья Ставцева,
менеджер направления
"Пищевая промышленность"
ОАО "Линде Газ Рус"