

Мирончук В.Г., Лементарь С.Ю.

Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина

**Влияние поверхностно-активных веществ (ПАВ)
на скорость концентрирования фруктозных сиропов**

Учитывая, что процесс концентрирования определяется многими факторами, каждый из которых требует отдельного изучения, нами было решено провести исследования, которые бы непосредственно отражали влияние ПАВ на скорость концентрирования растворов фруктозы. При исследованиях выдерживались следующие параметры: температура теплоносителя 78–82°C и давление в системе – 0,016 МПа. Погрешность измерения содержания сухих веществ (СВ) определялась классом точности рефрактометра и составила 0,1%. Результаты исследований приведены в таблице.

Динамика концентрирования растворов фруктозы ($\chi = 99,8\%$)
с использованием поверхностно-активных веществ.

Время протекания, процесса, мин	Содержание сухих веществ в растворе, %			
	Без ПАВ	Каменя	Контрамин	АМГСК-100
0	9,2	9,2	9,2	9,2
10	10,5	10,8	10,9	10,7
20	11,2	12	12,2	11,8
40	12,5	14,3	14,6	13,9
60	14	16,5	16,8	15,9
75	17,1	19,9	20,2	19,2
90	25,9	29,2	29,5	28
110	43	47,5	46,4	45,8
130	61,2	64,7	64,2	64
150	75,8	78,4	78,8	78,2
170	84,6	86,5	86,8	86,7
190	89,5	90,5	90,8	91,2
210	90,4	91,2	91,5	92

Итак, что для достижения концентрации СВ, необходимой для начала процесса кристаллизации (СВ=86,5-86,8%), в случае использования ПАВ достаточно 170 минут, без использования – 178-179мин. Экономия времени при таком режиме концентрирования составляет 4,5-5%. А поскольку параметры

энергоносителя оставались неизменными, то можно констатировать аналогичную экономию энергетических затрат.

Как видно из экспериментальных данных, эффективность ПАВ в процессе уваривания изменяется со временем (с изменением СВ). Пик эффективности наблюдается от 20 до 60 мин. Этому отрезку времени при проведении исследований соответствовала зона развитого пузырькового кипения. С 60 по 90 мин за счет явления температурной депрессии происходило постепенное затухание пузырькового кипения с переходом в зону, где испарение проходило лишь в поверхностном слое сиропа (90-210 мин). Из этого можно заключить, что ПАВ интенсифицируют процесс кипения только при наличии пузырькового режима, что полностью согласуется с современными теориями кипения. Также было замечено, что при отсутствии пузырькового кипения все ПАВ проявляют негативный эффект, который возрастает с увеличением содержания СВ, а следовательно и вязкости растворов. Это можно объяснить сдерживающим действием слоя ПАВ на поверхности раствора. При концентрировании фруктозных сиропов с содержанием глюкозы до 16,3% эффект от использования ПАВ оставался на таком же уровне, как и для чистых фруктозных растворов. Отклонения для сиропов с $\chi = 99,8\%$, $\chi = 90\%$ и $\chi = 83,7\%$ не превышали 2,7%.

Вывод: все исследуемые ПАВ повышают интенсивность сгущения фруктозных и глюкозно-фруктозных растворов в режиме пузырькового кипения. Рост скорости концентрирования происходит прямо пропорционально снижению поверхностного натяжения этих сиропов, что полностью согласуется с существующими теориями кипения. При затухании пузырькового режима под действием растущего вязкого сопротивления жидкости эффективность ПАВ уменьшается, поскольку снижается скорость диффузии молекул ПАВ к поверхности раздела жидкостной и вновь образованной паровой фаз, что не позволяет им снижать величину поверхностного натяжения. При сгущении за счет испарения влаги с поверхности раствора все исследуемые ПАВ проявляют сдерживающее относительно этого процесса действие.