её увеличение ведет к резкому ухудшению качества получаемого фарша. Поэтому, исходя из вышеизложенного, за оптимальную частоту вращения ножевого вала принимаем n=4,25 c^{-1}.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ СОКА ИЗ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Торопцев В.В., Шахов С.В., Родионов М.А., Сапелкин М.М.

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: luckyshax@mail.ru

В настоящее время в сахарном производстве одной из главных задач является разработка инновационных технологий и оборудования для снижения энергоемкости основных процессов обессахаривания свекловичной стружки и последующей обработки сока. В связи с этим необходимо применение усовершенствованной комплексной двухстадийной технологии, способствующей интенсификации процесса извлечения сока из сахарной свеклы.

В предлагаемой схеме (рис. 1) извлечение сока из сахарной свеклы осуществляется в две стадии: с предварительным отжатием на прессах 1 свекловичного сока (50…70% к массе исходного сырья), а затем – диффузионное извлечение сока в экстракционном аппарате 2.

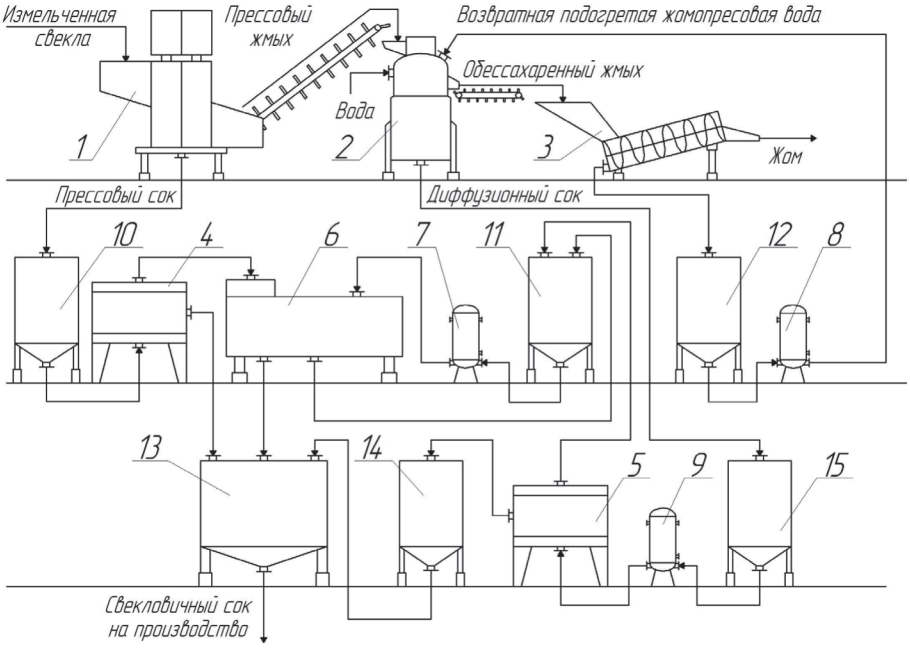


Схема линии извлечения сока из сахарной свеклы двухстадийным способом:
1 – пресс; 2 – экстракционный аппарат; 3 – жомовый пресс; 4, 5 – мембранный фильтр; 6 – аппарат химико-термической обработки; 7, 8, 9 – пароконтактный подогреватель; 10, 11, 12, 13, 14 – сборники сока; 15 – сборник жомопрессовой воды

Окончательное удаление влаги из жмыха до содержания сухих веществ 20% происходит в жомопрессе 3.

Прессовый и диффузионный соки очищаются на мембранных фильтрах 4 и 5 и подвергаются химико-термической обработке в аппарате 6. Для промежуточного подогрева сока в схеме используются подогреватели 7–9, для сбора и перераспределения сока и жомопрессовой воды – сборники 10–15.

Предложенный способ позволяет достичь значительного сокращения расхода воды на диффузию благодаря предварительному отжатию сока; существенной экономии теплоэнергетических ресурсов, затрачиваемых на удаление воды из раствора в процессе выпаривания, а также применения малогабаритного оборудования.

Секция «Современные проблемы в сварочном производстве», научный руководитель – Бахматов П.В., канд. техн. наук, доцент

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ ПОДКЛАДОК НА ИХ ФОРМООБРАЗОВАНИЕ

Тишкова Е.Е.

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре, e-mail: bp-1@yandex.ru

Керамика является универсальным материалом, который может заменить металл во многих отраслях промышленности. В настоящее время керамику применяют и для сварки металлических конструкций. Керамические подкладки позволяют получить качественный обратный валик без дополнительных дорогостоящих технологических процессов.

Государственными стандартами нормируются геометрические параметры шва, в том числе и корень шва. Корень шва формируется керамической подкладкой, и поскольку она не участвует в физико-химических процессах формирования сварного шва, ее относят к вспомогательным материалам, главной задачей которой является формирование правильной геометрии корня шва.

Нормативно-технической документации на материалы, технологический процесс изготовления, а также каких-либо технических требований на керамические подкладки не существует.

Целью исследований являлась оценка влияния влажности и длины элементов образцов, на их усадку и деформацию. В качестве исходного материала для изготовления подкладок была выбрана глина с месторождения оз. Золотое (с. Вознесенское). На основании геометрических размеров корня шва нормируемых ГОСТ 8713-79 для толщины металла 10 мм была изготовлена оснастка для изготовления подкладок (рис. 1).

Формуемые образцы различались исходной влажностью (30; 40; 45 и 50%) и длиной (27; 37; 47 мм) (табл. 1).

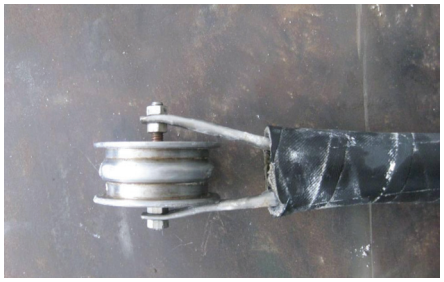


Рис. 1 Оснастка для формовки подкладок

Таблица 1

Влияние влажности и длины элементов образцов на их усадку и деформацию

Номер опыта	Длина элементов мм	Номер образца	Усадка при влажности, %				Деформация при влажности, мм			
			30	40	45	50	30	40	45	50
1	27	1	8,5	8,5	9,6	9,0	0,1	0,5	1,0	1,0
		2	8,9	8,9	9,6	9,2	0,7	0,2	0,4	0,5
		3	9,0	8,5	9,6	9,6	0,5	0,6	0,8	0,6
		4	8,5	9,0	9,6	9,2	0,5	0,5	0,7	0,5
		5	9,0	8,9	9,5	9,5	0,4	0,2	1,0	0,8
2	37	1	8,5	9,0	9,2	9,2	0,3	0,2	0,4	0,8
		2	8,9	8,6	9,4	9,5	0,1	0,3	0,6	0,6
		3	8,5	8,6	9,6	9,0	0,5	0,5	0.5	1,0
		4	8,5	8,6	9,0	9,6	0,5	0,3	0,8	0,5
		5	8,9	9,0	9,5	9,0	0,6	0,5	0,5	0,6
3	47	1	8,5	9,0	9,2	9,4	0,5	0,5	1,0	1,0
		2	8,5	8,9	9,4	9,4	0,2	0,3	0,4	0,5
		3	9,0	8,9	9,0	9,5	0,5	0,6	0,5	0,6
		4	9,0	8,5	9,5	9,4	0,4	0,4	0,3	0,8
		5	9,0	9,0	9,2	9,6	0,3	0,3	0,5	0,5

Выявлено что, после естественной сушки в течение 24 ч. усадка образцов составила в среднем 8,5–9% и не зависела от длины образца. Деформация образцов, также практически не зависит от длины образца и исходной влажности материала. Образцы по длине не имели дугообразной деформации, а полученные отклонения (по высоте) свидетельствуют о несовершенстве оснастки и недоработке технологического процесса формообразования.

Кроме того, в ходе экспериментов оценивался процесс формообразования и внешний вид подкладок.

При влажности 30% и 40% внешний вид образцов при разных длинах элементов характеризуется отсутствием трещин и хорошим формообразованием.

На образцах с влажностью 45% и 50% при естественной сушке возникли продольные и поперечные трещины, также при влажности более 45% образцы плохо держат форму и «растрескиваются» (рис.2). Усадка при разной влажности остается постоянной 9%.

После естественной сушки образцы подвергли прокалке на следующих режимах:

Сушка 100–120 °С (нагрев с печью) 3 часа;

Нагрев с печью до 500–650 °С 3 – 4 часа;

Прокалка при 1070–1090 °С 3–4 часа, нагрев и остывание с печью.

Рис. 2. Опытные образцы влажность 45% и 50%

После каждого этапа производился осмотр на наличие дополнительных трещин, усадку и деформаций. Внешний осмотр показал, что дополнительных трещин не появлялось, усадка увеличилась до 13,5% и не зависела от влажности и длины образцов, средняя деформация после прокалки не превышала 0,45 мм.

Замечено, что на всех этапах прокалки происходило размягчение подкладок, за счет чего возможен их дугообразный изгиб.

Выводы

1. Исходная влажность глинистого «теста» в значительной степени влияет на процесс формообразования подкладок. Влажность «теста» не должна превышать 45%.

2. Усадка образцов при естественной сушке составляет в среднем 9% и не зависит от исходной влажности и длины образца.

3. Усадка образцов после всего этапа прокалки (1080–1090 °С) увеличивается до 13,5% и не зависит от исходной влажности и длины образца.

4. Дугообразный изгиб проявляется после третьего этапа прокалки на образцах длиной более 50 мм и не зависит от исходной влажности формовочного материала (рис. 3).

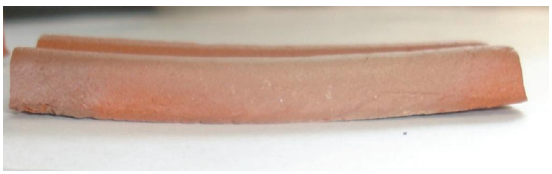


Рис. 3. Дугообразная деформация образцов длиной более 50 мм

Секция «Современные проблемы теории машин», научный руководитель – Дворников Л.Т., д-р техн. наук, профессор

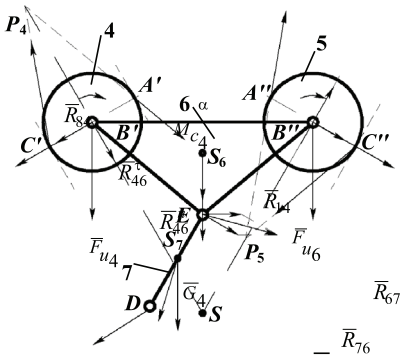
ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТОСТАТИКИ ЧЕТЫРЕХЗВЕННОЙ ГРУППЫ АССУРА С ВЫСШИМИ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМИ

Андреева Я.А.

Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, e-mail: Naika1611@mail.ru

Для обеспечения самоустанавливаемости многосателлитные планетарные механизмы создаются путем присоединения к односателлитному планетарному механизму групп нулевой подвижности. Согласно такому способу трехсателлитный планетарный механизм будет содержать в своей структуре следующие звенья: центральное (1) и опорное (8) колеса и две группы Ассура – двухзвенную (2-3) и четырехзвенную (4-5-6-7).

Обратимся к решению задачи кинетостатического исследования четырехзвенной группы нулевой подвижности (рисунок), состоящей из сателлитов 4 и 5 с одной кинематической парой p_5 и двумя высшими парами p_4, трехпарного звена 6 с тремя парами p_5 и шатуна 7 с двумя парами p_5.



Кинетостатика четырехзвенной группы

Заменим связи с другими звеньями механизма их реакциями: $\overline{R}_{14}$, $\overline{R}_{84}$, $\overline{R}_{15}$, $\overline{R}_{85}$, $\overline{R}_{37}$. Приложим внешние силы и моменты сил, действующие на систему: $\overline{G}_4$, $\overline{G}_5$, $\overline{G}_6$, $\overline{G}_7$, M_{c4}, M_{c5}. Для применения принципа Даламбера к определению реакций во всех кинематических парах данной группы найдем силы и моменты инерции: $\overline{F}_i = -m_i\overline{a}_{S_i}$, где m_i, a_{S_i} – масса и ускорение центра тяжести i-го звена, i=4, 5, 6, 7. В силу пренебрежимой малости угловых ускорений звеньев моменты инерции M_i будут равны 0. В рассматриваемой системе звеньев неизвестными являются: величина реакций R_{14}, R_{84}, R_{15}, R_{85} – которые направлены под углом зацепления в точке контакта зубчатых колес; величина реакций R_{46} и R_{56}, которые раскладываются на нормальную составляющую, направленную через центр сателлита и точку пересечения реакций $\overline{R}_{14}$ и $\overline{R}_{84}$, $\overline{R}_{15}$ и $\overline{R}_{85}$ соответственно, и тангенциальную, направленную под прямым углом к нормальной; R_E, которая раскладывается на составляющие $\overline{R}_{76}$ ($\perp ED$) и $\overline{R}_{67}$ ($\perp ES$), где точка S находится на пересечении линий $B'P_4$ и $B''P_5$.

Из уравнений равновесия сателлитов 4 и 5, треугольного звена 6 и шатуна 7 соответственно определяем

$$\sum_{зв.4} M(P_4) = 0 \Rightarrow R^{\tau}_{64}; \quad \sum_{зв.5} M(P_5) = 0 \Rightarrow R^{\tau}_{65};$$

$$\sum_{зв.6} M(S) = 0 \Rightarrow \overline{R}_{76}; \quad \sum_{зв.7} M(D) = 0 \Rightarrow \overline{R}_{67};$$

$$\overline{R}_E = \overline{R}_{76} + \overline{R}_{67}.$$

Тогда из плана сил для звеньев 6, 7, 4 и 5 становится возможным определить полные реакции во всех шарнирах четырехзвенной группы и в зацеплениях сателлитов 4 и 5:

$$\sum_{зв.6} \overline{F} = 0; \overline{R}^{\tau}_{46} + \overline{R}^{n}_{46} + \overline{R}^{\tau}_{56} + \overline{R}^{n}_{56} + \overline{G}_6 + \overline{F}_{46} + \overline{R}_E = 0 \Rightarrow \overline{R}^{n}_{46}, \overline{R}^{n}_{56};$$

$$\sum_{зв.7} \overline{F} = 0; \overline{R}_{37} + \overline{G}_7 + \overline{F}_{47} + \overline{R}_E = 0 \Rightarrow \overline{R}_{37};$$

$$\sum_{зв.4} \overline{F} = 0; \overline{R}_{14} + \overline{R}_{84} + \overline{G}_4 + \overline{F}_{u_4} + \overline{R}^{n}_{64} + \overline{R}^{\tau}_{64} = 0 \Rightarrow \overline{R}_{14}, \overline{R}_{84};$$

$$\sum_{зв.5} \overline{F} = 0; \overline{R}_{15} + \overline{R}_{85} + \overline{G}_5 + \overline{F}_{u_5} + \overline{R}^{n}_{65} + \overline{R}^{\tau}_{65} = 0 \Rightarrow \overline{R}_{15}, \overline{R}_{85}.$$