

РАЗРАБОТКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ ЧАГИ

Р.Р. Нутфуллин

Научный руководитель – к.т.н., доцент В.В. Тихонов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, rtr4@tpu.ru

В настоящее время большой интерес научной медицины вызывает берёзовый гриб чага, который встречается в качестве наростов в результате поражения дерева. Клинические испытания [1] препаратов из чаги, проведенные при раке IV степени показывают, что у больных без кахексии уменьшается боль, повышается аппетит, увеличивается масса тела и т.д. За счет этого чага и препараты из нее являются довольно перспективными для применения в профилактической онкологии. Но области применения данного растительного сырья значительно шире. Это и бытовое применение в виде заварки для чая, настоев, различных напитков, в рыболовстве [2]. К сожалению, при большом количестве различных исследований и широкой области применения сырья, технология производства сложнее, чем технология производства чаёв.

Целью данного исследования является проектирование оборудования для проведения процесса экстракции чаги для медицинских и повседневных нужд.

Методика исследований. Для определения кажущейся плотности из цельных кусков гриба были вырезаны образцы кубической формы. Линейные размеры образцов замерялись с точностью 0,1 мм штангенциркулем (по ГОСТ 166-89), взвешивание проводили на лабораторных весах ВСТ-150/5-0. Образцы были замочены в воде при комнатной температуре до достижения постоянства массы. В результате исследований получены кажущиеся плотности сухих и мокрых образцов. При сравнении образцов получены коэффициенты набухания. Результаты представлены в таблице 1.

Значительный разброс в показателях, по нашему мнению, обусловлен неоднородностью свойств чаги от поверхности к внутреннему объёму. Так же, была определена насыпная плотность измельчённого сырья согласно методике [3].

Согласно требованию фармакопеи [4], чага для экстрагирования должна быть измельчена

менее 7 мм. Проведённые опыты по измельчению чаги доступными нам способами (ручное разбивание и раздавливание, помол на дробилка щековая лабораторная ШД 10) дали значительную долю (до 20% от массы измельчаемого сырья) фракции менее 1 мм. Наличие мелкой фракции усложняет процесс очистки экстракта от муты.

Был определён насыпной вес фракций чаги:

- фракция $-7 +1$, г/см³ $-0,38$;
- фракция -1 , г/см³ $-0,43$.

Дальнейшие исследования проводились с фракцией $-7+1$ мм.

В качестве лабораторной установки и прототипа для проектирования технологического оборудования использовался экстрактор Сокслета, который обладает большим рядом преимуществ по сравнению с другими подобными установками. Он обладает довольно простой конструкцией, обеспечивает высокую эффективность экстрагирования и обладает максимальной движущей силой процесса экстракции.

Для повышения качества получаемого экстракта, увеличения энерго-эффективности и снижения затрат на получение концентрата экстракта из чаги, было принято решение конструктивно объединить экстрактор и выпарной аппарат с вынесенной греющей камерой.

Обсуждение результатов. Проведены исследования сырья, определены различные свойства материала, найден прототип аппаратуры, с помощью которой можно инновационно подойти к решению данной задачи и максимально интенсифицировать процесс экстракции в промышленных масштабах.

Таблица 1. Свойства кускового сырья

| Кажущаяся плотность сухого, г/см ³ | Кажущаяся плотность мокрого, г/см ³ | Коэффициент набухания |
|---|--|-----------------------|
| 0,27–0,39 | 0,62–0,83 | 1,4–1,45 |

Список литературы

1. Шашкина М.Я. Чага в онкологии [Текст] / Шашкина М.Я., Шашкин П.Н., Сергеев А.В. // Российский биотерапевтический журнал, 2005.– Т.4.– С.59–72.
2. Кобиашвили Г.А., Савушкина С.И. Применение экстракта чаги (*Inonotus obliquus*) в период инкубации икры золотой рыбки (*Carassius auratus*) // Символ науки, 2016.– №4–3.– URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-ekstrakta-chagi-inonotus-obliquus-v-period-inkubatsii-ikry-zolotoy-rybki-carassius-auratus> (дата обращения: 29.02.2020).
3. ГОСТ 30046-93 (ИСО 7971-86) Зерновые. Определение насыпной плотности зерна, называемой «масса гектолитра».
4. Государственная фармакопея Российской Федерации / МЗ РФ.– XIV изд.– Т.4.– Москва, 2018.– 1833 с.

ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ α - Si_3N_4 НА СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА, ПОЛУЧАЕМОГО В СИСТЕМЕ $\text{AlN} - \beta$ - Si_3N_4

А.С. Орехов, А.А. Дитц

Научный руководитель – д.т.н., профессор В.М. Погребенков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, alex.orekhov94@gmail.com

Нитриды кремния и алюминия являются ковалентными соединениями, для которых характерна низкая подвижность дефектов решётки и заторможенность диффузионных процессов. Данный аспект оказывает негативное влияние на процесс уплотнения и упрочнения материалов при спекании, что в дальнейшем приводит к неудовлетворительным показателям основных свойств.

Нитрид кремния существует в трёх полиморфных модификациях: α - Si_3N_4 , β - Si_3N_4 и γ - Si_3N_4 . α -фаза при высоких температурах, будучи нагретой до жидкой фазы, переходит в β -фазу, которая превосходит её в свойствах. Образование жидкой фазы α модификации, в совокупности с последующей кристаллизацией и переходом в β модификацию, по нашему мнению, может внести существенный вклад в интенсификацию процесса уплотнения и упрочнения при спекании. В связи с этим, целью данной работы являлось исследование влияния добавки α - Si_3N_4 на свойства керамики на основе AlN и β - Si_3N_4 .

В составах в качестве спекающей добавки в композите использовался оксид иттрия. Для исследования влияния добавки α - Si_3N_4 , в шихте исходной керамики заменили 10% β модификации на α . Соотношения компонентов в составах приведены в таблице 1.

Образцы получали методом полусухого прессования при удельном давлении прессования 200 МПа. Спрессованные образцы подвер-

гались обжигу при температуре 1800 °С в среде азота с выдержкой в 2 часа. После обжига определяли относительную плотность, водопоглощение, предел прочности при 3-точечном изгибе и предел прочности при сжатии (рис. 1).

С введением в составы добавки α - Si_3N_4 наблюдается падение относительной плотности и возрастание водопоглощения. Это связано с появлением жидкой фазы в виде α - Si_3N_4 , которая делает структуру подвижной, частицы скользят друг относительно друга, а образованные в результате скольжения и поворотов пустоты не заполняются твердой фазой, в результате чего происходит разрыхление структуры и снижение относительной плотности. Увеличение значения водопоглощения указывает как на разрыхление структуры, так и на увеличение количества открытых связанных пор. Благодаря появлению жидкой фазы, массоперенос осуществляется по

Таблица 1. Соотношения компонентов в экспериментальных составах

| Шифр состава | Соотношение компонентов в мас., % | | |
|---------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | AlN | β - Si_3N_4 | α - Si_3N_4 |
| A | 50 | 50 | |
| B | 60 | 40 | |
| C | 70 | 30 | |
| A(α) | 50 | 45 | 5 |
| B(α) | 60 | 36 | 4 |
| C(α) | 70 | 27 | 3 |