

структурного анализа, полученными для имеющего аналогичный фрагмент соединения 3-метил-3-[1,7-дикарба-клозо-додекаборан(12)-1-оилперокси]бут-1-ина (IV) [4] приведены на рисунке.

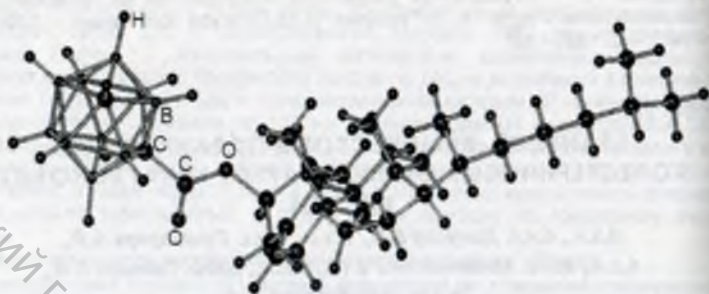


Рисунок – Строение холестеринowego эфира (II)

Как видно из данных таблицы в ряду холестеринowych эфиров(I-III) наиболее энергетически выгодным является соединение (III), оно на 12,1 кДж/моль более устойчиво, чем (II) и на 72,4 кДж/моль – чем (I).

Электрические дипольные моменты, характеризующие асимметрию распределения положительных и отрицательных зарядов в электрически нейтральных молекулах холестеринowych эфиров (I-III), равномерно убывают от *o*- (I) к *p*-изомеру (III). Из этих данных следует, что соединение (I) наиболее полярно, а (III) – наименее. Анализ энергий верхних занятых и нижних вакантных орбиталей указывает на несущественную разницу в реакционной способности соединений (I-III) по отношению к нуклеофильным и электрофильным реагентам. Наибольшей химической устойчивостью обладает соединение (II).

#### Список использованных источников

1. Синтез эфиров *o*-карборан-*C*-карбоновой кислоты и некоторых природных терпеновых спиртов, стеринов, фенолов и оксима камфары / Е. А. Дикусар [и др.] // Химия природных соединений. – 2006 – № 5. – С. 434-436.
2. Сложные эфиры *m*-карборан-*C*-карбоновой кислоты и некоторых терпенолов, растительных фенолов и оксимов природных карбонильных соединений / Е. А. Дикусар [и др.] // ЖОрХ. – 2008 – Т. 44 – Вып. 9. – С. 1321-1326.
3. General Atomic and Molecular Electronic Structure System / M.W. Shmidt [at al.] // J. Comput. Chem. – 1993. – Vol. 14, No. 7. – P. 1347-1363.
4. Молекулярная и кристаллическая структура 3-метил-3-[1,7-дикарба-клозо-додекаборан(12)-1-оилперокси]бут-1-ина / А.С. Ляхов [и др.] // Кристаллография. – 2001. – Т. 46. – № 6. – С. 1054-1056.

УДК 691

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Асс. Трутнёв А.А., к.х.н., доц. Платонов А.П., д.т.н., проф. Ковчур С.Г.

Витебский государственный технологический университет

Бережное и рациональное использование природных ресурсов в настоящее время приобретает особое значение. Решение этой актуальной проблемы предполагает разработку эффективных безотходных технологий за счёт комплексного использования

сырья, что одновременно приводит к ликвидации огромного экологического ущерба, оказываемого хранилищами отходов. Годовой экономический ущерб от загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления оценивается на уровне 10 % валового внутреннего продукта. Наиболее рациональным направлением утилизации промышленных отходов является их использование как техногенного сырья при получении различного вида продукции и прежде всего строительного назначения. Применение отходов промышленности позволяет на 10-30 % снизить затраты на изготовление строительных материалов по сравнению с производством их из природного сырья. В Беларуси утверждён республиканский план мероприятий по проведению в 2013 году Года бережливости. Соответствующее решение принято постановлением Совета Министров от 29 декабря 2012 года № 1253. Особое внимание будет уделено вопросам переработки отходов.

Технология изготовления кирпича керамического методом полусухого прессования разработана в соответствии с требованиями ГОСТ 1160-99 «Кирпич и камни керамические». СТБ 1286-2001 «Кирпич керамический». Кирпич керамический лицевой применяется для облицовки наружных и внутренних стен зданий и сооружений. Кирпич керамический должен отвечать следующим основным требованиям:

- предел прочности на сжатие от 7,5 до 30 МПа;
- предел прочности при изгибе от 1,4 до 3,4 МПа;
- морозостойкость от 15 до 75 циклов (попеременное замораживание и оттаивание);
- водопоглощение не менее 8 %;
- масса не более 3,8 кг.

По содержанию основных химических составляющих глинистая порода должна состоять из:

- диоксида кремния  $\text{SiO}_2$  – не более 85 % по массе, в том числе свободного кварца – не более 60 %;
- суммы оксидов алюминия и титана ( $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ ) – не менее 7 %;
- суммы оксидов кальция и магния ( $\text{CaO} + \text{MgO}$ ) – не более 20 %;
- суммы соединений серы в пересчёте на  $\text{SO}_3$  – не более 2 %;
- суммы оксидов железа ( $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ ) – не более 14 %;
- суммы оксидов калия и натрия ( $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ ) – не более 7 %.

Для изготовления керамического кирпича полусухого прессования применяется глинистое сырьё Глина относится к полиминеральному сырью. Фракция < 0,001 мм состоит из каолинита (10-14 %), монтмориллонита (10-16 %), гидрослюда (20-22 %), в качестве примесей присутствуют хлориты. В более крупных фракциях (> 0,001 мм) содержатся неглинистые минералы в следующих соотношениях: кварц – до 32 %; кальцит – 6-8 %; доломит – до 3,5 %; полевые шпаты – до 8 %. Химический состав глины (месторождение «Заполье»):  $\text{SiO}_2$  – 55,7 %;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 14 %;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 6,07 %;  $\text{TiO}_2$  – 0,68 %;  $\text{CaO}$  – 7,23 %;  $\text{MgO}$  – 2,4 %;  $\text{SO}_3$  – 0,15 %;  $\text{Na}_2\text{O}$  – 1,45 %;  $\text{K}_2\text{O}$  – 2,83 %; примеси – 9,49 %.

В качестве промышленных отходов, которыми можно заменить до 10 % глины, предлагается использовать шлам продувочной воды теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Согласно данным Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, ежегодно на ТЭЦ, входящих в состав РУП «Минскэнерго», образуется 3700-3800 тонн шлама продувочной воды. На ТЭЦ «Южная» ОАО «Витязь» накопилось около 500 тонн отходов. Отходы ТЭЦ имеют следующий состав, в пересчёте на сухое вещество, масс. %:

$\text{Fe}^{3+}$	20,8-21,7
$\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$	3,3-3,6
$\text{SiO}_2$	37,1-38,4
анионы	13,4-15,0
органические вещества	остальное

Исследование содержания тяжёлых металлов в шламе продувочной воды проводилось с помощью атомно-эмиссионного анализа на спектрографе. Установлено, что содержание тяжёлых металлов в шламе не превышает ПДК или чувствительности

метода анализа. К таким металлам относятся ртуть, вольфрам, стронций, германий, кадмий, сурьма, висмут, мышьяк, хром, ванадий, никель, кобальт, бериллий, скандий, олово, цинк, свинец. Содержание тяжелых металлов в шламе не превышает допустимых санитарных норм.

Изготовление кирпича керамического полусухого прессования на предприятии проводится в соответствии с утверждённой блок-схемой. Не изменяя технологический процесс изготовления кирпича, 10 % глины, входящей в состав исходной смеси, заменены сухими отходами, образующимися при водоподготовке на ТЭЦ. Влажность отходов (шлама) не превышает 2 %. Использование отходов уменьшает стоимость кирпича на 8-10 %. В лаборатории определены физико-механические свойства кирпича. Установлено, что по физико-механическим показателям кирпич керамический соответствует требованиям ГОСТ, СТБ. Новый состав сырья важен в плане ресурсосбережения, импортозамещения, поскольку часть глины импортируют из России (месторождение Рудня-2).

УДК 677.14.027.62

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРИДАНИЯ ЛЬНЯНЫМ ТКАНЯМ УЛУЧШЕННЫХ ГИДРОФИЛЬНЫХ СВОЙСТВ

*К.т.н., доц. Ясинская Н.Н., к.т.н., доц. Скобова Н.В.*

*Витебский государственный технологический университет*

Для успешной конкуренции на рынке текстильное изделие должно обладать целым рядом свойств: функциональностью, комфортностью, хорошими гигиеническими свойствами. Известно, что одним из путей расширения ассортимента и повышения качества текстильных материалов является разработка новых видов заключительной отделки химическим способом с использованием современных препаратов отечественных и зарубежных производителей.

Вид и характер применяемой отделки определяется ассортиментом и назначением данного вида ткани, а также природой волокон, из которых она изготовлена. В настоящее время в соответствии с модными тенденциями к льняным одежным тканям предъявляются новые требования. К известным требованиям – высокая износоустойчивость, малоусадочность – добавились новые к фактуре и внешнему виду – специфические структурные и цветовые эффекты: «легкая носка», «стирай-носи», эффект «персиковой кожи», «легкое грязеудаление», водоотталкивание, улучшенные гидрофильные свойства и другие.

В производственных условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат» разработана и внедрена технология улучшения гидрофильных свойств льняных тканей. В качестве основного компонента аппретирующей композиции выбран новый препарат фирмы BOZZETTO GROUP (ИТАЛИЯ) Alfalina PRM NEW представляющий собой аминоксилосановое модифицированное производное соединение. Препарат Alfalina PRM NEW является новой высокоэффективной и высокогидрофильной смесью. Главные характеристики препарата следующие: высокий смягчающий эффект (придает мягкость, объемность и гладкость на ощупь); очень высокая гидрофильность; хороший антистатический эффект, высокая субстантивность: делает данный препарат очень многосторонним, подходящим для различного применения.

Физико-химические основы процесса улучшения гидрофильных свойств ткани заключаются в адсорбции гидрофильных защитных коллоидов. Адсорбированные слой этих веществ в результате двухмерной коагуляции представляют собой пленочные гидрогели, сильно гидратированные и обладающие высокой механической прочностью. При обработке льняных тканей препаратом Alfalina PRM NEW происходит гидрофобизация благодаря образованию на поверхности волокон устойчивого пленочного гидрогеля, происходит сильное понижение краевого угла воды на поверхности ткани, так как образованная пленка лучше смачивается водой, чем данная