

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ДОБАВКИ  
СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ

**Гайрат Алижанович Норматов**

и.о. доцента кафедры

"Медицинская и биологическая химия, Фармакология" PhD,

Наманганский

Медицинский Институт Impuls,

Тел +998990336213

normatov\_gayrat@mail.ru ;

**Соттикулов Эльёр Сотимбоевич**

доц., доктор технических наук (DSc),

ООО "Ташкентский Химико-Технологический

Научно-Исследовательский Институт",

Республика Узбекистан, Ибрат;

**Аннотация:**

В данной работе представлены методы исследования гидролиза целлюлозы гумая (*Sorghum halepense*). Гидролиз проводился в смеси растворов 12% серной кислоты и 8% перекиси водорода (массовое соотношение 1:1) при кипячении при температуре 150-160°C. Фракционный состав синтезированной микрокристаллической целлюлозы (МКЦ) определялся просеиванием через комплект сит КСИ по ГОСТ 8269.0-97. Характеристики структуры оценивались методами сорбции. Подвижность растворной смеси при введении добавки МКЦ определялась по ГОСТ 30459-2008. Микрофотографии образцов были получены с помощью микроскопа типа МБ-1. Влияние добавки МКЦ на подвижность цементного раствора оценивалось по ГОСТ 310.3-76 "Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема"

**Ключевые слова:** Гумай *Sorghum halepense* целлюлоза, микрокристаллическая целлюлоза, гидролиз, микрофотография частиц МКЦ, добавки в строительных растворах.

**DEVELOPMENT AND APPLICATION OF A TECHNOLOGY FOR OBTAINING  
ADDITIVES FOR CONSTRUCTION MORTARS**

**Abstract:**

This work presents the research methods for the hydrolysis of cellulose from Johnson grass (*Sorghum halepense*). The hydrolysis was carried out in a mixture of solutions of 12% sulfuric acid and 8% hydrogen peroxide (mass ratio 1:1) by boiling at a temperature of 150-160°C. The fractional composition of the synthesized microcrystalline cellulose (MCC) was determined by sieving through a set of KSI sieves according to GOST 8269.0-97. The structural characteristics were evaluated by sorption methods. The mobility of the solution mixture with the addition of MCC was determined according to GOST 30459-2008. Microphotographs of the samples were obtained using an MB-1 type microscope. The effect of the MCC additive on the mobility of the cement mortar was evaluated according to GOST 310.3-76 "Methods for determining normal density, setting times, and uniformity of volume change."

**Keywords:** *Sorghum halepense* cellulose, microcrystalline cellulose, hydrolysis, micrograph of MCC particles, additives to mortar.

**Введение.** Многолетнее травянистое растение с мясистыми ползучими корневищами до 1 см толщиной. Стебли до 3 м высотой, то 2 см толщиной, в нижней части нередко с придаточными корнями, в узлах иногда волосистые. Листья 20—60 см длиной, 1—3 см шириной, голые, с ясно выраженными жилками. Влагалища голые, ребристые, открытые, с налегающими друг на друга краями. Язычок плёнчатый, по краю реснитчатый, до 5 мм длиной. Соцветие — крупная многократно разветвлённая продолговатая метёлка 15—50 см длиной, часто с фиолетовым оттенком. Веточки метёлки до 25 см длиной, на ближайших к основанию нескольких сантиметрах обычно без колосков. Колоски обычно в парах, на верхних веточках часто по три. Один из колосков в группе сидячий, с обоеполым цветком, а другие — бесполое или с тычиночным цветком, на ножках. Плодущий колосок волосистый, яйцевидный, около 5 мм длиной, обычно с изогнутой остью 1—2 см длиной. Бесплодные колоски более узкие, 5—7 мм длиной. Колосковые чешуи, покрывающие зерновку, красно-коричневые до чёрных, блестящие.

Целлюлозное волокно – это добавка в сухую строительную смесь специального назначения (дисперсноармирующая). Целлюлозные волокна «Nova Cell» используются в качестве загустителя, армирующего средства, водоудерживающей и реологической добавки. Волокна целлюлозы не растворимы в воде, кислотах и щелочах, в органике. Волокна целлюлозы хорошо удерживают жидкость, повышают водоудерживающую способность, понижают водоотделение, снижают расслаиваемость, снижают усадочные деформации сухих строительных смесей. Существует различные виды добавки для бетонов и строительных растворов [1]. Они используются в качестве регулятора свойства бетонных и растворных (пластифицирующие добавки) смесей. Пластифицирующие добавки широко применяются в строительстве. Они используются при изготовлении составов для выравнивании полов, ремонтных и тонкодисперсных составов, где требуется понизить водопотребность цементной растворённой смеси различного назначения [2]. В работе [3] испытана в качестве добавки порошковая целлюлоза, полученной из белёной химико-термомеханической массы осины обработанной кислотными остатками в качестве пластификатора в бетонных и строительных смесях. Показаны, что при введении добавки порошковой целлюлозы в количестве 1,0-2,5 % от массы вяжущего, подвижности растворённой смеси увеличится от 2 до 4 см по методике Вика [4]. Фирма CFF (Германия) добавляет волокна целлюлозы TECHNOCEL в количестве 0,2...2,0 % массы компонентов смеси в качестве армирующего компонента для сухих строительных смесей в виде волокон длиной от 22 до 2600 мкм, диаметром около 22 мкм. В настоящее время в Узбекистане для регулирования свойства бетонных и растворных смесей используют, в основном, древесный порошок и технический лигносульфонат.

Задача данной работы является синтезировать микрокристаллическую целлюлозу из целлюлозы камыша и испытать её на сроков схватывания цементного теста.

**Методы исследования.** Гидролиз гумай *Sorghum halepense* целлюлозы (далее целлюлоза) проводились в смеси растворов 12 % серной кислоты и 8 % перекиси водорода (массовое соотношение 1:1) при кипячении 150-160°C. Фракционный состав, синтезированной микрокристаллической целлюлозы (МКЦ) определяли путём просеивания через комплект сит КСИ по ГОСТ 8269.0-97. Характеристики структур оценивали методами сорбции.

Подвижности растворной смеси, при введении добавки МКЦ, определяли по ГОСТ 30459-2008. Микрофотографии образцов сняты с помощью микроскопа типа МБ-1. Влияния добавки МКЦ на подвижность цементного раствора проводили по ГОСТ 310.3-76. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема.

**Обсуждение результатов исследования.** Зависимость физико-химических свойств образцов МКЦ от времени гидролиза целлюлозы представлены в таблице 1. Белизна образцов находилась в пределах 78-82%.

Таблица 1.

Зависимость физико-химические свойства МКЦ гумай от времени гидролиза

Время гидролиза, мин	Выход, % (от массы целлюлозы)	Набухание в воде, %	Сорбция влаги, %	Зольность, %	Насыпная плотность, г/см <sup>3</sup>	СП
30	92	210	13,1	0,62	0,18	238
60	84	206	13,6	0,65	0,20	245
90	86	202	13,1	0,66	0,22	230
120	80	200	13,0	0,67	0,25	190

При проведении гидролиза в течение 30 мин выход МКЦ, набухание в воде, сорбции влаги и степени полимеризации высокие и составляют, соответственно, 0,66; 212; 14,1%, СП 256. С повышением времени гидролиза от 30 до 120 мин снижаются все указанные показатели, выход МКЦ от 91 до 80%, набухание в воде от 212 до 200%, сорбция влаги от 14,1 до 13%, СП - 256 до 190. Зольность остаётся практически постоянная – 0,66%. Насыпная плотность увеличивается от 0,18 до 0,25г/см<sup>3</sup>. Микрофотография частиц МКЦ приведены на рисунках 1,2.



**Рис.1.** Микрофотография общего вида МКЦ из гумай *Sorghum halepense* целлюлозы.



**Рис.2.** Микрофотография частиц МКЦ из гумай *Sorghum halepense* целлюлозы (диаметр проволоки 0,3мм).

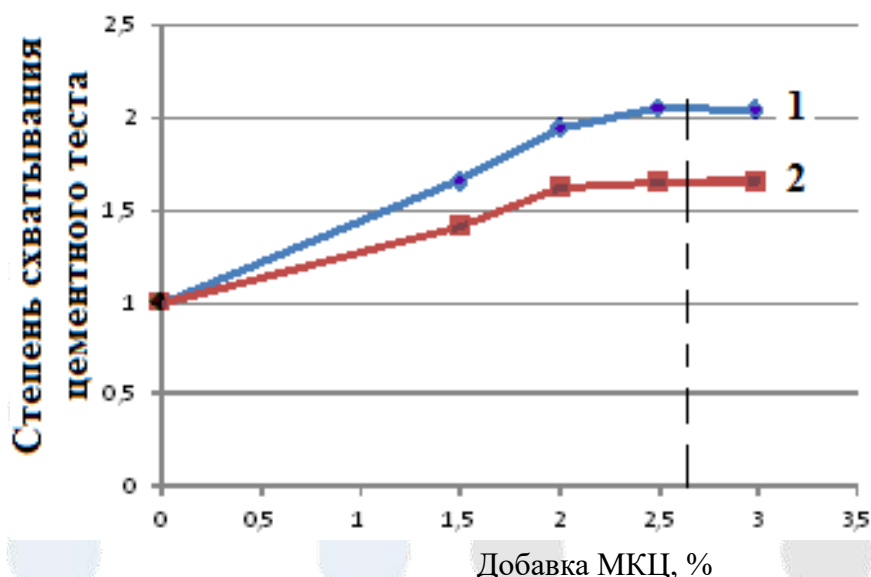
Исследование возможности применения микрокристаллической целлюлозы из камыша, в качестве пластифицирующей добавки вводили в цементный раствор. Для приготовления цементного теста, в качестве связующего использовали цемент ООО «Наманганцемент» марки ССПЦ 400. Состав цементного теста, водоцементное отношение (В/Ц) и добавка МКЦ, в % от массы теста, приведены в таблице 2.

Таблица 2

**Влияние содержание добавки МКЦ на сроков схватывания цементного теста**

МКЦ, %	Состав цементного теста, г		В/Ц	Сроков схватывания, мин	
	цемент	вода		начальная	конечная
0,0	350	100	0,28	190	300
1,5	350	115	0,32	315	410
2,0	350	123	0,35	365	475
2,5	350	132	0,37	410	495
3,0	351	133	0,39	412	497

При введении МКЦ от 1,5 до 3,0% начальный срок схватывания увеличивается с 315 до 412 мин, а конечная – с 410 до 497 мин. На рисунке 4 приведены влияние добавки МКЦ в % на степень сроков схватывания цементного теста.



**Рис.4.** Влияние добавок МКЦ, % от массы вяжущего на степень сроков схватывания цементного теста: 1 – начало; 2 – конец.

Результаты исследования показали пластифицирующее действие микрокристаллической целлюлозы на цементную тесту. Наиболее оптимальным является добавка в количестве 2,5-2,7%. Здесь МКЦ выступает в роли пластифицирующего агента, замедляя формирования структуры цемент-вода. При введении добавки МКЦ в количестве 1,0-3,0% от массы вяжущего повысился степень сроков схватывания цементного теста: начальная до 2 раза, конечная – 1,7 раза.

**Заключение**

На основании проведенных экспериментов показано, что микрокристаллическая целлюлоза из гумай *Sorghum halepense* может быть рекомендована для применения в качестве регулятора густоты, сроков схватывания цементного теста, т.е. пластифицирующая добавка в строительных растворах.

**ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ЛИТЕРАТУРЫ:**

- ГОСТ 24211-2008. «Добавки для бетона и строительных растворов. Общие технические требования».

## THE MULTIDISCIPLINARY JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

### VOLUME-5, ISSUE-7

2. Рамачандран В.С. Добавки в бетон [Текст]: справочное пособие / В.С. Рамачандран и др. – Пер. с англ. – М.: Стройиздат; 1988. – 575 с.
3. Сунайт (Иванова) В.Н. Использование порошковой целлюлозы из волокнистых полуфбрикатов высокого выхода в строительной отрасли / В.И. Сунайт (Иванова), Л.Г. Махотина // Проблемы механики целлюлозно-бумажных материалов: материалы V Международной научно-технической конференции. – Архангельск: изд.- САФУ им. М. В. Ломоносова, 2019. С.227-231.
4. ГОСТ 30459-2008 «Добавки для бетонов в строительных растворах. Определение и оценка эффективности».

