

УДК 631.674:633.853.59:631.347:691.175.2

## РАЗРАБОТКА ОРОСИТЕЛЬНОГО ЛОТКА ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ВОДОСБЕРЕЖЕНИЯ

**Ахмеджонов Д.Г.**

Доктор технических наук, профессор (НИТУ МИСИС РФ в городе  
Алмалык). Республика Узбекистан.

**Аннотация:** В данной работе предлагается создание оросительного лотка из полимерно - композиционного материала (ПКМ), через которого производится полив хлопчатника, обеспечивая снижения оросительной нормы и роста урожайности.

**Ключевые слова:** орошение, водосбережение, полимерно-композиционные материалы, оросительный лоток, хлопчатник, фильтрационные потери воды, карбоксиметилцеллюлоза, мочевиноформальдегидная смола.

## DEVELOPMENT OF AN IRRIGATION TRAY MADE OF COMPOSITE MATERIALS FOR WATER CONSERVATION

**Axmedzhanov D.G.**

Doctor of Engineering Sciences, Professor (NUST MISIS, Russian  
Federation, Almalyk). Republic of Uzbekistan.

**Abstract:** In this paper, we propose the creation of an irrigation tray polymer composite material (PCM), which is produced through the irrigation of cotton, providing a reduction of irrigation norms and increase productivity.

**Key words:** irrigation, water conservation, polymer composite materials, irrigation tray, cotton, water seepage losses, carboxymethyl cellulose, urea-formaldehyde resin.

**Введение.** Оросительные каналы традиционно снабжают водой сельхозугодья региона, однако без специальных мер большая часть воды при орошении теряется впустую. [1] По данным ФАО, Узбекистан расходует до 90% всей доступной пресной воды на сельское хозяйство, и при этом потери в орошаемых системах могут достигать 30–50% и более. Особенно ощутимы эти потери на лёгких (песчаных) почвах Ташкентской области, где фильтрация воды в грунт идёт очень активно (по оценкам, до 50–60% расхода канала может уходить в почву) [2].

Такая неэффективность ирригации при дефиците водных ресурсов требует новых водосберегающих решений. Исследования и разработка полимерных материалов в комплексе, представляют особый интерес для решения задач, как совершенствование техники и технологии, а также улучшения эксплуатационных характеристик полива хлопчатника [3].

**Цель и методика исследований.** Целью данной работы является, разработка и создание оросительного лотка изготовленного из полимерного композиционного материала (ПКМ) и, с его применением при поливах хлопчатника, достичь экономию воды.

Для установления и уточнения оптимальных технологических параметров получения ПКМ проведены эксперименты на «опытной установке» в составе мочевиноформальдегидной смолы (МФС) с добавлением ИПК на основе карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) и мочевиноформальдегидной смолы (МФС), а также добавляется фосфогипс очищенный из отходов фосфогипса (ФГ) и песок.

Эксперимент выполняется в следующем порядке: синтез ИПК; формование синтезированного продукта – полимерного материала и его

сушка [2]. Основной аппаратурой «опытной установки» при синтезе является плоскодонная цилиндрическая ёмкость с диаметром 0,9-1,0м, высотой 0,5-0,6м, которая снабжена механической мешалкой и приспособлением подачи МФС, полиэлектролита, фосфогипса и песка. В нижней части цилиндрической ёмкости установлен кран для слива сырой продукции и подачи её в формовочную часть. Формовочная и сушильная части опытной установки состоят из формовки и печи, предназначенные для получения полимерного материала в определенной необходимой форме и его высушивания.

Продуктами ПКМ являлись Na-КМЦ и 60-70%ный раствор мочевиноформальдегидных олигомеров марки КФЖ. В качестве дисперсных наполнителей использовали песок с размером частиц 0,20-0,25мм и очищенный фосфогипс, а в качестве газообразователя – карбонат аммония [4].

Изготовление оросительного лотка - с размером 0,10x0,12x0,5м из ПКМ, производилось следующим образом: приготавливается 2%ный раствор Na-КМЦ и 65%ный раствор КФЖ, которые постоянным перемешиванием смешивается в цилиндрическом сосуде с массовым соотношением 0,2:0,8 поддерживая температуру реакционной массы при 25°C, куда добавляется предварительно высушенный при 150°C фосфогипс при массовых соотношениях 0,645:0,162 и перемешивается в течении 10-15 минут; - добавляя в реакционную массу необходимое количество песка и карбоната аммония перемешивается их в течении 40-50 минут при той же температуре; - образованная однородная, вязкая и слегка текучая масса продукты ПКМ, подается в формовочную установку, т.е. на формовку «лотка – оросителя» и в печь для его сушки, где поддерживается в течение 30-35 минут при температуре 120-130°C.

**Результаты исследований.** Проведены исследования по определению физико-химических свойств полученных полимерно-композиционных материалов (таблица).

Из данных таблицы видно, что оросительный лоток, изготовленный из полимерного материала, по физико-химическим свойствам вполне пригоден к применению для орошения хлопчатника.

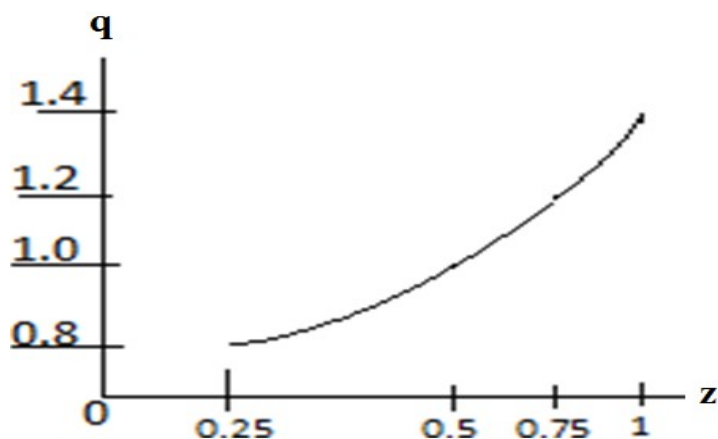
Нужно отметить то, что несомненный интерес представляет исследование набухаемости образцов продукта ПКМ, т.е. структурные исследования. Набухаемость непосредственно зависит как от структуры исходных компонентов (МФС и Na-КМЦ), так и от структуры материала, в значительной степени определяя области его использования.

**Таблица**

**Физико-химические свойства ПКМ**

<b>№</b>	<b>Состав ПКМ (ИПК:ФГ:песок) %</b>	<b>Прочность, МПа</b>	<b>Водопоглощение, %</b>	<b>Водостойкость, отн.ед.</b>	<b>Общая пористость (по бензолу) %</b>
<b>1</b>	10:15:30 +МФС	95	2,5	0,80	40
<b>2</b>	10:20:30 +МФС	98	2,1	0,95	39
<b>3</b>	20:20:30 +МФС	110	2	0,9	40
<b>4</b>	25:25:30 +МФС	97	2,2	0,85	23
<b>5</b>	30:30:30 +МФС	95	2,4	0,71	19

Нами были исследованы образцы ПКМ различного состава, равновесно набухшие в бессолевых водных средах при  $\text{pH}=6$ . Данные зависимости степени набухания ( $q$ ) от соотношения исходных компонентов ( $z$ ) представлены на рис.1, где  $z=\text{Na-KMЦ}+\text{МФС}$

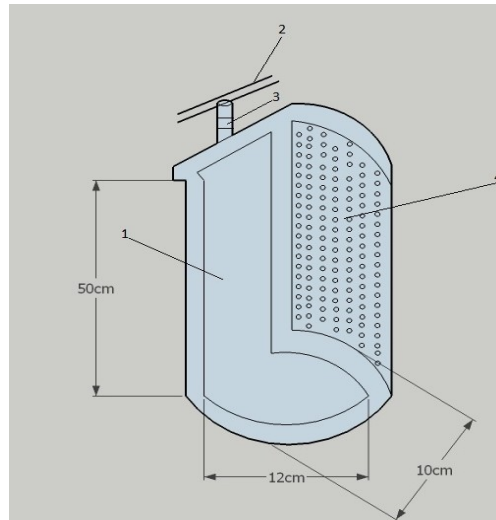


**Рис.1. Зависимость степени набухания ( $q$ ) ПКМ от соотношения компонентов ( $z$ ). ( $t^\circ=25^\circ\text{C}$  и время набухания 40 мин.)**

Из рис.1 видно, что состав образцов ПКМ варьировался в пределах  $0,25 \div 0,67$ , и включение в состав избыточного количества Na-KMЦ ( $z > 0,5$ ) приводит к повышению набухаемости образца, обеспечивая использования продукт ПКМ для изготовления оросительного лотка (рис 2.).

Предлагается применения оросительного лотка (1) для полива хлопчатника, расставляя вслед друг за другом по длине борозды, устанавливая на гребнях рядом с хлопчатником, исключая нарушения проведения агротехнических мероприятий на весь вегетационный период.

Вода поступает в оросительный лоток (1) из распределителей (2) через фильтр (3), изготовленного из полимерного материала исключая засорения пор лотка.



**Рис.2.** Общий вид оросительного лотка из полимерного материала на основе ИПК-МФС с добавлением фосфогипса и песка.

Полив хлопчатника производится капельками воды (4) поступающие через поры лотка, обеспечивая равномерности увлажнения почв, исключая концевой сброс воды, приводя к получению весомой экономии оросительной воды и росту урожайности хлопчатника [5].

### **Выводы**

1. Изучено, взаимодействие водорастворимых полимерных комплексов с дисперсными наполнителями - фосфогипса и песком, что дали основания созданию оросительного лотка.

2. Оценено химическая стойкость ПКМ и показана возможность улучшения физико-механических свойств, путем введения активных наполнителей.

3. Установлено то, что оросительный лоток изготовленный продуктом ПКМ, применим в водном хозяйстве в целях орошения хлопчатника, обеспечивая весомую экономию воды и роста урожайности хлопчатника.

Разработка оросительного лотка из ИПК на основе КМЦ–МФС показала себя перспективной для водосбережения в регионе. Предложенная конструкция способна значительно сократить потери орошаемой воды за счёт надёжной герметичности канала и улучшения

водоудерживающих свойств ирригационной системы. Это особенно актуально для Ташкентской области, где дефицит воды усиливается и 90% ресурсов расходуется на сельское хозяйство. Использование доступных полимерных материалов и сравнительно простой технологии изготовления делает эту технологию практически реализуемой. В целом, внедрение таких композитных лотков может существенно повысить эффективность орошения и устойчивость земледелия региона.

### Литература

1. Камилов К.У. Нестихиометричные полимерные комплексы на основе мочевиноформальдегидной смолы и дисперсных наполнителей – Дис. на соиск. уч. степ. канд. хим. наук, Ташкент: 2005, -113с.
2. ФАО (FAO). Water management in Central Asia. – Rome: FAO, 2017.
3. Абдуллаев А. А., Рахимов Ш. Р. Водосбережение в ирригационных системах Узбекистана. – Ташкент: Фан, 2018. – 156 с.
4. Нурматов Н. М., Исмоилов Ж. Т. Современные полимерные материалы в мелиорации земель. – Ташкент: ТИМИ, 2020. – 132 с.
5. Ахмеджонов Д.Г. Полимеры – водосбережения будущего (для докторантов и магистрантов биологического направления). Монография, Ташкент. "ZEBO PRINT", 2023, 163 с.