

**УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ КУБОВЫХ И ИНДИГОИДНЫХ  
КРАСИТЕЛЕЙ – ИННОВАЦИОННЫЙ РЕСУРС ДЛЯ ОКРАШИВАНИЯ  
ТЕКСТИЛЬНЫХ И НЕТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ. ТЕХНОЛОГИИ,  
ПРИМЕНЕНИЕ, ДИЗАЙН**

**UNIVERSAL PREPARATIONS ON THE BASIS OF VAT AND INDIGOIDS DYES AS  
INNOVATION RESOURCES FOR THE DYEING OF TEXTILE AND NONTXTILE  
MATERIALS. TEHNOLOGY, APPLICATION, DESIGN**

А.М. Андриевский, М.К. Грачев  
А.М.Andrievskiy, M.K.Grachev

Ассоциация «ЦЕМЕСС», (Москва)  
Association “CEMESS”, (Moscow)

Рассмотрены новые возможности универсальных препаратов на основе кубовых и индигоидных красителей для окрашивания текстильных и нетекстильных материалов. Обсуждаются существенные преимущества предложенных препаратов по сравнению с известными. Предлагаются варианты дизайна одежды с использованием интеграции приемов классического крашения, элементов «умного» и «глупого» текстиля. Демонстрируются соответствующие образцы.

**Ключевые слова:** кубовые и индигоидные красители, текстильные и нетекстильные материалы, крашение, дизайн одежды

The new possibilities of universal preparations on the basis of vat and indigoid dyes for the dyeing of textile and nontextile materials are considered. The principal advantages of suggested preparations in comparison with the known ones are discussed. The variants of clothes design with using of integration methods of classic dyeing, elements of “Smart” and “Doltish” textile are suggested. The corresponding samples are demonstrated.

**Key words:** vat and indigoid dyes, textile and nontextile materials, dyeing, clothes design

Нами запатентованы препараты кубовых и индигоидных красителей в твердой форме (в виде сухих порошков), которые могут быть использованы для окрашивания текстильных и нетекстильных материалов. Препараты стабильны без применения специальных мер защиты, являются товарной формой, удобной для хранения и транспортировки и одновременно подготовленной для осуществления процесса крашения. В их состав входят: краситель в невосстановленной форме, восстановитель, щелочной агент, диспергатор и добавки. Совместное использование восстановителя и щелочного агента в препарате не является очевидным. Так, при смешивании, например, порошков восстановителя – декстрозы и гидроксида натрия идет бурная реакция с выделением тепла. Известно также, что дитионит натрия при нарушении правил хранения склонен к самовозгоранию.

Созданные нами препараты на основе дитионита и гидроксида натрия устойчивы к длительному (многолетнему) хранению. Они приняты к производству и выпускаются под торговой маркой «нанопринты».

При добавлении препарата к воде идет реакция восстановления с образованием лейкоформы красителя. Готовят сначала так называемый «маточный куб», затем на его основе «рабочий раствор», который используют для окрашивания различных субстратов.

Колорирование нетекстильных материалов лейкоформами красителей мало изучено. В течение последних пяти лет мы провели многочисленные исследования, в результате которых были разработаны технологии крашения большого количества нетекстильных материалов: песка, камней, бетона, сухих строительных смесей, тротуарной плитки и др. Создано производство окрашенной щепы (мульчи) из различных пород дерева широкого цветового ассортимента. Предприятия многих российских регионов для реализации этого направления закупают у нас «нанопринты». Окрашивание препаратами в соответствии с

критерием «цена – свойства» намного превосходит существующие способы крашения дерева. Выполнен ряд работ в области ландшафтного дизайна (И.В. Волкова). По мотивам картины В.В. Верещагина «Апофеоз войны» нами создана композиция «Триумф жизни» (Музеон, 2015 год, колорированный камень, - структурное и поверхностное крашение, флуоресценция, свечение в темноте).

В докладе обсуждаются результаты крашения лейкокрасителями нетекстильных материалов, когда процесс фиксации красителя (пигмента) не связан с явлениями сродства красителя к субстрату.

В последние три десятилетия одним из основных направлений в области создания препаратов для крашения кубовыми (индигоидными) красителями становится получение твердых препаратов лейкоформ [1]. Дело в том, что лейкоформу кубового красителя в виде водного раствора нельзя долго хранить в открытой системе, поскольку после смешения компонентов происходит основная реакция восстановления, а со временем обратные и побочные реакции: окисление лейкоформы красителя кислородом воздуха, реакция восстановителя с кислородом и водой, реакция щелочного агента с диоксидом углерода. Известные технологические решения создания концентрированных и твердых (порошковых или гранулированных) препаратов осуществляется по одинаковой схеме:

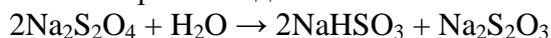
- Предварительное восстановление красителя путем каталитического гидрирования водородом на никеле Ренея щелочной пасты красителя;
- Концентрирование водных растворов лейкоформы;
- В некоторых решениях - гранулирование.

Во всех известных технических решениях существует проблема защиты восстановленного кубового красителя от окисления и обеспечения устойчивости препаратов при хранении, которая решается проведением всех стадий процесса получения препаратов в среде инертного газа (азота). Необходимость защиты препаратов от окисления существует на всех этапах их производства хранения и применения.

В состав известных твердых (гранулированных) лейкоформ кубовых и индигоидных красителей входит дитионит и гидроксид щелочного металла.

В процессе концентрирования водных растворов, осуществляемом при высоких температурах, дитионит разлагается или реагирует с образованием побочных продуктов:

Дитионит может разлагаться в горячей воде:



В щелочной среде образуется тиосульфат и сульфит:



Таким образом, составы в гранулированных препаратах подвержены изменению при отсутствии возможности регулирования. Эти препараты невозможно транспортировать и хранить без осуществления специальных мер (обеспечение отсутствия доступа кислорода, хранить предпочтительно в среде инертного газа).

Получение предложенных нами препаратов осуществляется в один прием – смешением сухих порошков кубовых или индигоидных красителей (невосстановленная форма) с восстановителем и щелочным агентом в смесителях барабанного типа. Для приготовления препаратов используются твердые выпускные формы кубовых и индигоидных красителей промышленного производства.

Предложенный нами препарат обеспечивает следующие преимущества перед известными твердыми препаратами:

- стабильность, позволяющую хранить, транспортировать и использовать в процессе хранения без применения специальных мер;
- простоту процесса получения, полностью исключая применение сложных, опасных и дорогостоящих технологических приемов.

На основе препарата может быть приготовлен водный концентрат лейкокрасителя путем добавления препарата к воде. Все исследованные препараты хорошо растворяются в

воде, красители легко восстанавливаются, образуя лейкоконцентраты. Концентрат так же, как сухой препарат можно использовать в качестве товарного продукта.

Преимущества препарата по сравнению с известными состоят в следующем:

1. Упрощается расчет рецептуры крашения, т.к. препарат содержит все необходимые компоненты для крашения (краситель, щелочь, восстановитель) и отсутствует необходимость в расчетах концентрации отдельных составляющих красильной ванны, достаточно задаться необходимой концентрацией красителя.

2. Сокращается время приготовления маточного раствора, т.к. сразу после растворения препарата в теплой воде начинается процесс восстановления красителя, что снижает опасность окисления восстановителя и недовосстановленного красителя, а также возможность получения неполноценной окраски (неравномерность и потеря яркости)

3. Препарат, будучи твердым, стабильным продуктом является товарной формой, удобной для хранения и транспортировки, при этом одновременно позволяет максимально сократить стадии подготовки лейкоформы для осуществления процесса крашения, тем самым устранив недостатки, связанные с обратными процессами, инициируемыми кислородом воздуха.

4. Возможность приготовления на его основе концентрированных растворов, применение которых целесообразно в случае необходимости проведения серии крашений ткани в один и тот же цвет на одном и том же оборудовании значительно упрощает процесс, поскольку позволяет использовать заранее приготовленный маточный куб в виде концентрата лейкоформы красителя устойчивого к окислению в течение длительного времени. В этом случае операции приготовления рабочего раствора в красильной ванне будут сводиться к разбавлению определённого объёма концентрата водой. Методика приготовления концентратов универсальна – реализуется для всего ассортимента препаратов. Простота приготовления концентрата (одностадийный процесс растворения в течение 10-15 мин. приводит к получению товарного продукта, который после затаривания можно отгружать потребителю, или использовать непосредственно в производстве) выгодно отличается от способа получения концентрированных растворов лейкоформ красителя, описанного в патентах [2].

Далее в докладе обсуждаются инновационные возможности использования препаратов для окрашивания текстильных материалов. Предлагаются варианты дизайна одежды с использованием интеграции приемов классического крашения, элементов «умного» и «глупого» текстиля. Демонстрируются образцы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Gaeng M., Krueger R., Miederer P., Schlueter H., Schultz P., Wolf M. Пат. 19502968 (1995). ФРГ. С.А., **1995**, 122, 316848; Gaeng M., Krueger R., Mieder P., Beckmann E. Пат. 19624208 (1996). ФРГ. С.А., **1996**, 125, 198428; Gaeng M., Krueger R., Miederer P., Schultz P. Пат. 5637116 (1996). США. С.А., **1995**, 122, 316848; Gaeng M., Krueger R., Miederer P., Schluter H., Schultz P., Wolf M. Пат. 5888254 (1997). США. С.А., **1996**, 125, 198428; Gaeng M., Krueger R., Miederer P., Beckmann E. Пат. США 6007587 (1998). США. С.А., **1997**, 128, 76552.
2. Gaeng M., Krueger R., Miederer P. Пат. 6428581 (2001). США. С.А., **2000**, 132, 109360.