

## ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ И ПОДХОДЫ СНИЖЕНИЯ АЛЛЕРГООПАСНОСТИ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ХИМИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИЙ

**Шевляков В.В.**

*Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр  
гигиены»,  
Республика Беларусь, Минск*

Во всех отраслях хозяйствования и быту широко применяются многокомпонентные и полимерные композиции (далее МХК) – замасливатели текстильных (ЗТ), стеклянных (ЗС) и искусственных волокон, смазочно-охлаждающие жидкости и смазки (СОЖ), компаунды, средства бытовой химии (СБХ), каучуки и резины, строительные и отделочные материалы – сложные красители, мастики, эмали, лаки, и многие другие, состоящие из нескольких химических веществ разной структуры.

Причем почти все компоненты МХК обладают токсическими и/или аллергическими свойствами разной степенью выраженности, что определяет их высокую аллергенную опасность для здоровья контактирующих с ними людей. По литературным данным полимерные продукты и МХК реально обуславливают более трети всех заболеваний профаллергозами в развитых странах мира и их роль постоянно возрастает.

В профилактике аллергопатологии от воздействия МХК ведущее значение имеет устранение или ослабление вредного действия этиологического фактора, т.е. снижение или элиминация их аллергенной опасности. Для эффективного решения этой гигиенической проблемы было необходимо создание добротной теоретической основы: экспериментальное и клинико-гигиеническое установление закономерностей проявлений аллергического эффекта МХК и особенностей формирования аллергопатологии у работающих в контакте с МХК.

С этой целью в Белорусском научно-исследовательском санитарно-гигиеническом институте (ныне это Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены»), в котором ранее и в настоящее время преимущественно работают выпускники нашей «Альма матер» – лечебно-профилактического факультета БГМУ, на базе лаборатории гигиены труда в химической промышленности (возглавляемой профессором А.Т. Сиденко) в начале 70-х годов прошлого столетия было сформировано новое направление – гигиена труда в аллергоопасных производствах с фактическим созданием научного центра и научной школы по экологической и экспериментальной аллергологии и иммунологии.

Решением Всесоюзной Проблемной комиссии по гигиене труда и профпатологии лаборатории как ведущему в СССР центру были поручены

теоретические, методологические и методические вопросы изучения и оценки токсических и аллергических свойств химических композиций, определения характера и роли в механизме реализации гипериммунного процесса отдельных компонентов, влияние на этот процесс других сочетанных вредных эффектов в зависимости от состава, дозы, пути и экспозиции поступления МХК в организм с целью их гигиенической регламентации и нормирования.

На основании созданной методологии и многолетнего изучения более сотни промышленных и бытовых МХК разного состава и назначения в экспериментах нами были установлены следующие закономерности формирования аллергического эффекта МХК.

Прежде всего, аллергические свойства и формирование типа гипериммунного ответа на химические композиции зависят и определяются количественным содержанием и степенью выраженности сенсibiliзирующего действия отдельных компонентов или их ингредиентов. Установлено, что:

- сильные аллергенные компоненты в основном обуславливают выраженный сенсibiliзирующий эффект композиций, а уменьшение их содержания в смеси приводит к снижению сенсibiliзирующей активности композиции с уравновешенными уровнями клеточного и гуморального гипериммунного ответа;

- компоненты со слабой или умеренной сенсibiliзирующей способностью, даже с повышенным содержанием в композициях, определяют и соответствующую низкую аллергическую активность композиций с индукцией в организме в основном реакций замедленного типа гиперчувствительности;

- содержащиеся в композициях масла как адъюванты и компоненты с выраженным раздражающим действием способствуют неспецифическому увеличению аллергической активности композиций;

- в алергизирующем эффекте композиций определенную роль играют ингредиенты сложных и полимерных химических соединений – остаточные количества низкомолекулярных химических веществ, являющихся исходными (мономерами) и вспомогательными (функциональные добавки) продуктами для их синтеза, обладающие сенсibiliзирующим действием.

Чрезвычайно важным в формировании аллергической активности и опасности композиций является характер и преимущественный тип иммуномодулирующих взаимоотношений в организме между компонентами, которые закономерно зависят от сочетания аллергенов разной силы, их содержания и количественного соотношения, наличия в композиции веществ с неспецифическими адъювантными, раздражающими и другими иммуностимулирующими свойствами.

Так, установлены следующие закономерности:

- при сочетании в композиции нескольких сильных химических аллергенов с их высоким содержанием модуляция имеет характер усиления (потенцирование) гипериммунного ответа как между ними, так и на более

слабые аллергенные компоненты, что определяет высокую аллергическую опасность таких композиций;

– при сочетании в композиции сильных и выраженных химических аллергенов более сильный или превалирующий в количественном отношении доминантно подавляет преимущественно замедленный тип гиперчувствительности второго, но с потенцированием гипериммунного ответа в основном по немедленному типу гиперчувствительности на другие, более слабые аллергенные компоненты, особенно при их высоком содержании в смеси;

– при низком содержании в композиции даже сильного химического аллергена или при сочетании в смеси только умеренно-слабых аллергенных компонентов отмечается независимый характер гипериммунного ответа с соответствующей слабой аллергенной активностью композиции;

– сочетание в композиции химических аллергенов с компонентами, обладающими адъювантными, раздражающими и другими иммуностимулирующими свойствами (масла, полиэлектролиты, поверхностно активные вещества), сопровождается значительным усилением гипериммунного ответа на композицию преимущественно по гуморальному типу гиперчувствительности.

Установленные закономерности и зависимости явились теоретической основой разработки подходов к устранению или ослаблению аллергического действия МХК путем комплексной гигиенической оптимизации их составов.

Основными ее принципами являются:

1. Выведение из состава композиций сильных и выраженных аллергенов и раздражителей (примером являлось выведение из композиций замасливателей текстильных и стеклянных волокон, связующих, СОЖ сильных аллергенных компонентов – хром- и кобальтсодержащих, триэтаноламина, диэпоксидных смол, малеинового ангидрида и т.д., сильных раздражителей кожи – олеиновой кислоты, эмульгатор ОС-20, β - Нафтол и др.).

2. Замена их на технологически равноценные, но биологически инертные или менее активные (например: замена в МХК сильных сенсibilизаторов три- и диэпоксидных смол, на менее аллергоопасные эпоксидные смолы с меньшим количеством свободных эпокси групп или в которых эпоксидные группы закрыты соединением с бензольным кольцом, замена выраженного сенсibilизатора триэтанолсодержащего продукта №3 компонентом эмульсол; в составе замасливателей, СОЖ и моющих средствах – использовать вместо нативного триэтаноламина ег лаурилсульфатную соль, замену выраженных кожных раздражителей адгезионного продукта АДЭ-3 и эмульгатора ОС-20 на более слабые и с меньшим содержанием компоненты АГМ-9 и полиамин, вместо кати-онактивных и анионактивных ПАВ, обладающих раздражающим и аллергизирующим действием, использовать более благоприятные неионогенные эмульгаторы типа синтанолов, ОП-10, ОП-7, оксиэтилированных алкиламидов и т.д., при чем с учетом снижения

раздражающих свойств ПАВ при увеличении их молекулярного веса, рационально применение в качестве ПАВ высокомолекулярных гомологов – синтанолов марки ВН-7, ДТ-7 и других с длиной углеводородной цепи  $C_{12}$ - $C_{16}$ , алкилсульфатов фракции  $C_{12}$ - $C_{14}$  и выше).

3. Максимально возможное снижение и регламентация содержания в композициях аллергенных компонентов (примером является четырехкратное уменьшение в новых рецептурах замасливателей содержания сильного аллергенного компонента ДЦУ, что сопровождалось изменением характера иммуномодулирующего взаимодействия с другими аллергенными компонентами в сторону конкуренции и в целом значительным снижением сенсibiliзирующего эффекта всей композиции. Другим примером является технологическая регламентация содержания в композициях замасливателей выраженных аллергенных компонентов – не 0,5 масс%, компонентов с раздражающим действием 3-4 класса (эмульгаторы ОС-20, синтанолы и т.д.) – не более 0,9 масс%, а более высокого класса раздражающей способности – не более 0,3 масс%.

4. Уменьшение и стандартизация содержания в компонентах, особенно полимерной структуры, вредных исходных, промежуточных, добавочных и летучих веществ (эффективный пример: ограничение и стандартизация в формальдегидсодержащих смолах содержания свободного формальдегида до 0,2% или ограничение в латексах количества хлоропрена до 0,1%: использование полимерных продуктов с высокой степенью поликонденсации или полимеризации и др.).

Вообще, наиболее рациональным и эффективным путем снижения аллергоопасности МХК является совместно с химиками-разработчиками синтез и конструирование композиций на основе целенаправленного подбора компонентов с заданными не только технологическими, но и биологическими свойствами, проведение еще на стадии лабораторной разработки исследований по оценке аллергенных свойств отдельных компонентов и полных композиций, внесения соответствующих корректировок в рецептуры с учетом принципов комплексной гигиенической оптимизации МХК.