



## Броня для металла

Ижевский электромеханический завод «Купол» (входит в состав Концерна ВКО «Алмаз-Антей»), широко известный своими ЗРК малой дальности, в последние годы уделяет большое внимание вопросам диверсификации производства. Предприятие успешно развивает целый ряд проектов гражданской направленности. Один из ярких примеров – технология производства высокоэффективных ингибиторов коррозии металла. Она была разработана при активной поддержке «Купола» и сейчас идет подготовка к ее внедрению в производство. Ожидается, что новые ингибиторы позволят значительно увеличить срок работы металлических изделий в условиях водной среды, что, в конечном итоге, будет способствовать уменьшению издержек предприятий, в том числе и нефтегазовой отрасли.



**Т**ехнология производства высокоэффективных ингибиторов создавалась в тесном взаимодействии с учеными физико-технического института Удмуртского федерального исследовательского центра Уральского отделения РАН. Они сумели понять причину, по которой современные средства защиты металлов работают не в полную силу.



**Рассказывает ведущий научный сотрудник лаборатории рентгено-электронной спектроскопии отдела физики и химии поверхности физико-технического института Федор Чаусов.**



Предприятия одной из важнейших отраслей России – нефтегазовой могут значительно сократить издержки, используя ингибиторы ижевского производства.

**По словам начальника научно-экспериментальной лаборатории Центра биохимических технологий ИЭМЗ Ростислава Мустакимова**, это связано с тем, что продукт «Купола» способен оказывать комплексное воздействие.

– Раньше в химии господствовала такая точка зрения, что если мы смешаем ингредиенты, атомы металла и леганда – они соединятся и при определенных условиях сразу дадут требуемую структуру молекулы. Однако оказалось, что при взаимодействии металла и леганда чаще всего получается не одна структура молекулы, а своеобразный «зоопарк» продуктов с разными свойствами. Некоторые из них могут являться ингибиторами коррозии, другие – катализаторами, третьи – индифферентными веществами. И здесь весь конечный результат зависит от того, как эти противоборствующие факторы будут взаимодействовать, и кто кого пересилит. Получается «лебедь, рак и щука» и эффективность такой композиции не очень большая. Нам удалось найти условия и сделать метод, чтобы в растворе получалось абсолютное преобладание наиболее эффективного продукта, причем с определенной структурой.

– Разрабатываемые Центром ингибиторы коррозии на основе кадмия и меди, по сравнению с большинством аналогов, обладают комплексным действием, включающим в себя предотвращение коррозии и солеотложений в оборудовании, взаимодействующем с водными средами, а также имеют бактерицидные свойства. Сейчас в нефтедобывающей отрасли используются реагенты, зачастую имеющие эффективность лишь к одному из неблагоприятных факторов (либо антикоррозионная эффективность, либо борьба с накипью (солеотложениями), либо бактерицидные свойства). Такие вещества, соответственно, должны применяться поэтапно. Ингибиторы комплексного действия от АО «ИЭМЗ «Купол» позволяют значительно сократить как количество реагентов, так и длительность проведения обработки.

Задача состояла в том, чтобы научиться производить ингибиторы значительно лучшего качества, чем существующие на рынке. Для этого нужно было детально исследовать механизм действия веществ данного класса. Когда стало понятно, какие нужно проводить реакции, какое сырье и в каких условиях использовать, ученые подошли к созданию технологии производства высокоэффективного ингибитора.

В 2018 году к работе подключился Центр биохимических технологий Ижевского электромеханического завода «Купол».

В настоящее время идет работа над получением патента на новую технологию производства ингибиторов. По опубликованным данным в этой области науки и техники ижевские ученые и специалисты «Купола» находятся «впереди планеты всей». Соответственно шансы на получение патента очень высоки.

Ингибиторы коррозии и солеотложений, разрабатываемые «Куполом», как было указано выше, имеют дополнительный бактерицидный эффект. Они могут использоваться при температурах в 100–150°С. Степень защиты стали от коррозии в водных средах с кислородной деполяризацией может достигать 95%. Степень защиты стали от солеотложений в водных средах с кальциевой и магниевой жесткостью – до 98%, а ингибирования сульфатвосстанавливающих бактерий до 95%.

Ожидается, что к работам по организации производства ингибитора на «Куполе» приступят в 2021 году. Выпуск продукта планируется начать на рубеже 2022–2023 годов. Таким образом, предприятие может стать единственным в мире обладателем уникальной технологии производства высокоэффективного ингибитора, соответствующего самым высоким экологическим стандартам.



**АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей»**  
121471, г. Москва, ул. Верейская, д. 41  
тел. (495) 276-29-65  
факс (495) 276-29-69  
e-mail: antey@almaz-antey.ru  
www.almaz-antey.ru



**АО «Ижевский электромеханический завод «Купол»**  
426033, г. Ижевск, ул. Песочная, д. 3  
тел. (3412) 72-5125, факс (3412) 72-6819  
e-mail: iemz@kupol.ru  
www.kupol.ru