

Как ковался «Комплексил»



На недавней коллегии Минлесхоза была подчеркнута необходимость обеспечения станций ПХС эффективным комплексным средством для огнезащиты и тушения природных горючих материалов «Комплексил». Это отечественная разработка, успешно зарекомендовавшая себя при тушении лесных и торфяных пожаров. О том, как создавался огнетушащий состав нового поколения, корреспонденту «БЛГ» рассказала заведующая лабораторией огнетушащих материалов НИИ физико-химических проблем БГУ доктор химических наук, профессор Валентина Богданова.

— Начать, пожалуй, надо с того, что наша лаборатория является разработчиком всех белорусских составов для предупреждения и тушения пожаров в природном комплексе. В том числе и широко известного «Метафосила». Его мы начали разрабатывать для борьбы с лесными пожарами в безлюдных регионах зоны отселения, подвергшейся воздействию радиации после аварии на Чернобыльской АЭС. «Метафосил» обладает не только огнетушащими, но и сорбционными свойствами. Это замечательный состав. Но он предназначен только для тушения и предотвращения горения лесных горючих материалов. У нас же, в Беларуси, природные горючие материалы — это древесина и торф. А это очень разные материалы.

Тушить торф намного сложнее из-за особенностей его физико-химических свойств. Он склонен к подземному беспламенному горению при очень низком содержании кислорода. Горит в режиме тления, подсушивается, содержит битумные вещества. Смочить его по этой причине очень трудно.

Поэтому в свое время Минлесхоз и поставил перед нами задачу создать универсальное средство. У нас уже на подходе к тому времени был «Тофасил», специально разработанный для борьбы с горением торфа. Но востребованным оказалось именно такое средство, которое мы разработали и назвали «Комплексилом». Название здесь отражает суть. Новое средство предназначено как для огнезащиты, так и для тушения лесных горючих материалов и торфа. Оно соединило все лучшее от «Метафосила» и «Тофасила».

— Расскажите, пожалуйста, подробнее о трудностях, с которыми столкнулись ученые при создании «Комплексила».

— Как я уже говорила, древесина и торф сильно отличаются по своим физико-химическим свойствам и по температурам их изменения под воздействием огня. Древесина разлагается гораздо позже торфа. Поэтому нужно начинать воздействовать на горючие материалы в разных температурных интервалах. Но нам удалось создать средство, которое действует в широком температурном диапазоне — от +100 до +500 °С.

При синтезе состава мы добились хорошей смачиваемости материалов. В состав были добавлены агенты, которые отлично обволакивают горючие материалы. При этом проводились специальные исследования по смачиваемости на обугленных материалах, которые присутствуют в очагах горения.

В итоге доказанная смачиваемость у нового состава вышла в три-четыре раза лучше, чем при тушении водой и водой с поверхностно-активными веществами. Кроме того, удалось совместить температуры разложения горючих материалов и огнезащитно-огнетушащего средства. Это обеспечило образование расплавов и

вспененных структур. В результате снижался разогрев материала и образование летучих горючих продуктов.

Есть и еще один аспект. Все потребители хотят покупать дешево. «Метафосил» был дороже, чем получился «Комплексил». Ведь он изготавливался из чистых реактивов. Здесь же мы пошли другим путем. В качестве основного реактива был использован природный белорусский минерал — доломит. Понимая его свойства, мы применили для синтеза очень доступное отечественное сырье. Провели исследования по условиям получения состава, его экологическим и огнетушащим свойствам.



Эксперименты проводили на базе Института леса НАН Беларуси. Сотрудники института закладывали делянки, смотрели, как наш состав влияет на фитобиоценозы. Наблюдали влияние состава на растения и животных на клеточном уровне. И можем сказать, что для растительных объектов наш «Комплексил» не только безопасен, но даже действует как азот-фосфорсодержащее удобрение.

— Очень часто отечественные научные разработки идут к практическому воплощению в виде готовой продукции довольно долго. Как в этом плане обстояли дела у «Комплексила»?

— Мы разрабатывали состав в рамках ГНТП «Леса Беларуси — продуктивность, устойчивость, эффективное использование». Такие программы предусматривают в качестве обязательного условия внедрение результатов исследования. В настоящее время идет третий год освоения «Комплексила» в производстве.

Его производителем является ООО «ТИКРА БЕЛ». Это частное предприятие специализируется в сфере производства и нанесения огнезащитных средств. Для него 200—300 тонн состава — это приличный объем. Мы были на этом предприятии. Нас удивляли и оборудование, и профессиональная подготовка специалистов. Там, к слову, технологами работают выпускники БГТУ. И это предприятие обеспечивает надлежащее качество. В 2016—2017 гг. произведено и поставлено потребителям 31,9 т концентрата состава. Мы постоянно контролируем качество нашей продукции. Нам регулярно привозят пробы «Комплексила», отобранные из промышленных партий. Мы их исследуем в своей лаборатории на соответствие технологическим режимам. Качество полностью соответствует требованиям технической документации.

— Что стало поворотным моментом, предопределившим успешное внедрение новой разработки в промышленное производство?

— Пожалуй, это были сравнительные испытания на республиканском семинаре Минлесхоза «Организация охраны лесов от пожаров» в Ганцевичах в апреле 2016 года. Нам устроили настоящий экзамен. Были изготовлены разные огнезащитные полосы. Тушение производили в том числе и с воздуха. Хочу отметить, что ни один экипаж тогда не смог с вертолета сбросить воду в запланированный очаг лесного пожара.

Условия испытания были крайне жесткими. Вместо обычного лесного горючего материала использовался толстый слой древесной стружки, обработанной разными средствами. Поджигали их сразу с четырех сторон.

Когда подожгли, огонь был страшный. Казалось, что там все выгорело дотла. Летящие вертолеты создавали колоссальную тягу воздуха, способствовавшую распространению огня. Команда с ранцевыми огнетушителями также не справилась с огнем.

Когда же всё прогорело, мы подошли к контрольному очагу пожара. Всё там было выжжено. И только наша полоса, обработанная «Комплексилом», белела среди ужасающей черноты пожарища. Она даже не обуглилась! Этот результат нас окрылил.

С того успеха всё и началось. В протоколе семинара был отмечен положительный результат использования опорной полосы, созданной с помощью огнегасящего состава «Комплексил». Постепенно мы освоили выпуск, и в лесхозах начали использовать этот препарат. Он устойчив к условиям хранения и очень эффективен. Им можно успешно тушить даже пожары на мусорных полигонах. У нас уже есть такой опыт его применения.



— Каковы дальнейшие перспективы использования «Комплексила»?

— Сейчас одним белорусским предприятием изготовлена новая модель ранцевых огнетушителей. Они к нам обратились с предложением использовать для этой модели раствор «Комплексила». Для испытаний будет безвозмездно передана партия огнетушащего средства.

Если говорить о международном признании нашего состава, то можно отметить следующее. Есть определенное научное соперничество. Наше средство синтетическое. Оно атмосферостойкое на протяжении всего пожароопасного периода. О его достоинствах прекрасно осведомлены и в Польше, и в России.

Но там по-прежнему используются составы на основе растворимых солей и конденсированные пены. Первые совершенно неустойчивы к атмосферным воздействиям. Вторые сложны в использовании, поскольку нуждаются в смешивании непосредственно в лесу перед началом тушения пожара. Всё это очень дорого и нетехнологично, но оправдывает серьезный коммерческий интерес определенных производителей.

Что же касается беспристрастной научной оценки нашей работы, то за «Комплексил» в 2016 году мы получили золотую медаль как за лучшую инновационную разработку в области новых материалов и химических продуктов на выставке высоких технологий в Санкт-Петербурге. Это инновационная разработка нашей лаборатории, аналогов которой нет в мире.

— Над чем коллектив лаборатории трудится теперь?

— Мы не стоим на месте. Недавно, например, разработали огнезащитную краску и вкладыш противопожарной обжимной муфты для полимерных труб. Раньше для таких вкладышей использовали импортные композитные материалы. Теперь у нас разрабатывается собственный, белорусский. Он будет эффективнее иностранных и в два раза дешевле их. Причем для его производства будет использоваться белорусское сырье.

— Спасибо за беседу. В заключение ответьте, пожалуйста, еще на один вопрос. Что вдохновляет вас в ваших исследованиях?

— Я всё время вспоминаю одно высказывание выдающегося советского физика Льва Ландау. Он говорил, что науку надо делать весело. Если потерять оптимизм, ничего не получится.

Это интересно

Заместитель директора Института леса НАН Беларуси по научной работе доктор сельскохозяйственных наук Владимир Усень:

— В 2011—2015 годах проводилась эта работа. В ней активно участвовали наш Институт леса и сертифицированная лаборатория Научно-практического центра Гомельского областного управления МЧС. Этот НПЦ единственный в республике аккредитован на проведение испытаний огнетушащих средств для борьбы с лесными пожарами. Именно он испытывал опытные партии «Комплексила». Наши испытания проходили на опытном объекте в сосняке мшистом Корневской экспериментальной лесной базы. На основании биометрических работ в культурах сосны на протяжении четырех лет после применения огнетушащего средства (ОТС) было установлено, что его химический состав не оказал негативного влияния на рост насаждения.

А полигонные испытания огнезащитной эффективности ОТС проводились как раз НПЦ МЧС на трех модельных очагах лесных пожаров, подготовленных в сосняке вересковом, мшистом и лишайниковом по «Методике определения огнезащитных и огнетушащих свойств химических составов для борьбы с лесными пожарами». Натурные испытания проводились также в очаге торфяного пожара под деревней Струково в Хойникском районе согласно «Методике оценки огнетушащих свойств химических составов для борьбы с торфяными пожарами».

Во время этих испытаний было установлено, что «Комплексил» обладает удовлетворительными огнезащитными свойствами в условиях лесорастительной среды при плотности вылива рабочего раствора на напочвенный покров 1,5—1,8 л/м² и сохраняет огнезащитные свойства в течение 30 суток с момента нанесения состава до его испытания при суммарном количестве выпавших осадков 27,5 мм. Испытания также показали, что водный рабочий раствор средства эффективно локализует и прекращает горение и тление торфа. По истечении суток тление и повторные возгорания торфяной залежи не наблюдались, тогда как после применения воды для тушения торфяного пожара процесс горения и тления торфа возобновился.

Роль Института леса заключалась в изучении лесоводственно-экологических аспектов применения нового состава в лесных насаждениях. Мы рассматривали его влияние на насаждения и на энтомофауну. По нашей проблематике «Комплексил» показал себя совершенно безопасным для экологии. Более того, он оказывает положительное действие на минеральное питание и рост лесных фитоценозов сосновых насаждений. Через пять лет после его внесения в виде огнезадерживающей защитной полосы в 10—15-летнем сосновом насаждении прирост этого насаждения увеличился на 25—30 процентов.

То есть «Комплексил» положительно влияет на рост растений. Это обусловлено использованием в данном составе в оптимальном соотношении фосфора и азота. Эти азотно-фосфорные соединения оказывают благоприятное воздействие на рост растений.

Институт леса также разработал инструкцию по применению огнетушащего химического состава «Комплексил» для борьбы с торфяными и лесными пожарами. В ней изложена технология приготовления водных рабочих растворов. А также сами технологии локализации и тушения с его помощью лесных и торфяных пожаров.

Готовятся такие растворы очень просто. Никаких особых условий для приготовления не требуется. Главное, точно соблюсти пропорции смешиваемого состава и воды. «Комплексил» отлично растворяется и распыляется. Благодаря этому его можно использовать в том числе и в ранцевых огнетушителях.

Надо также обратить внимание на то, что Правила пожарной безопасности в лесах Беларуси содержат Положение о пожарно-химических станциях. В нем прописано, что для их оснащения обязательны два состава — «Комплексил» и «Метафосил». Запас этих составов должен храниться на каждой ПХС-1 и ПХС-2.

Виктор Гаврыш. Как ковался “Комплексил”