

**УДК 351.862.2, 630.841.21**

Кузнецов М.В., д.х.н., главный научный сотрудник

Сафонов А.В., старший научный сотрудник

ФГБУ ВНИИ по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных  
ситуаций (федеральный центр науки и высоких технологий) МЧС России

Kuznetsov MV, D. Sci. (Chemistry), Principal Researcher

Safonov AV, Senior Researcher

All-Russian Research Institute on Problems of Civil Defense and Emergencies  
of Emergency Control Ministry of Russia (EMERCOM)

**ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЗАЩИТНЫХ  
СООРУЖЕНИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И ОБЪЕКТОВ  
ТРАНСПОРТА ЗА СЧЕТ ИХ ОБРАБОТКИ СПЕЦИАЛЬНЫМИ  
АНТИСЕПТИЧЕСКИМИ СОСТАВАМИ**

**INCREASING THE LEVEL OF SAFETY OF CIVIL DEFENSE  
PROTECTIVE STRUCTURES AND TRANSPORT FACILITIES BY  
TREATING THEM WITH SPECIAL ANTISEPTIC FORMULATIONS**

Развитие национальных стратегических приоритетов включают в себя обеспечение безопасности людей и природной среды, а также безопасность техносферы. Многие объекты Министерства обороны (МО), МЧС России и объекты гражданской обороны (ГО) Российской Федерации, имеющие в своём составе изделия из дерева (нары, шпалы, оснастку и т.д.) эксплуатируются в сложных климатических условиях. Например, в широком диапазоне положительных и отрицательных температур, при повышенной влажности, при высоких динамических и статических нагрузках, а также в контакте с различными биологически активными средами. Это предъявляет жёсткие требования к устойчивости объектов и сооружений не только с точки зрения перепадов температур, влажности или динамических нагрузок, но также и с точки зрения биовоздействий. В связи с этим исследования, направленные на повышение экологической и биологической безопасности такого рода объектов в настоящее время приобретают особую значимость.

В результате проведенных нами исследований был получен новый консервирующий состав для защиты материалов от биоповреждений. В основе композиции находятся масляные фракции нефтепродуктов с различными присадками, в т.ч. содержащие компоненты отработавших свой ресурс ракетных топлив. Авторами были разработаны методические и технологические подходы, направленные на получение модифицированной консервирующей композиции для защиты древесных и

не древесных сортиментов от биоразрушений и биокоррозии. Полученный новый товарный продукт (который может быть успешно использован вместо каменноугольного масла 2-го класса опасности) отвечает всем требованиям ГОСТ 20022.5-93 и ГОСТ 2270-78. Испытания проводились на культуре гриба *Coniophora puteana* (штамм «Сенеж») по ГОСТ 16712-95. Сущность метода испытания токсичности состоит в выдерживании в течение двух месяцев на чистых культурах дереворазрушающего гриба *Coniophora puteana* образцов древесины, содержащих заданные количества защитных средств, с учётом потери массы. Испытания проводились на шпалах из сосновой древесины. Оценка фунгицидной токсичности нефтепродуктов показала их хорошие защитные свойства в сравнении с непропитанной древесиной и каменноугольным маслом. Средняя потеря массы шпалы в сравнении с контрольным образцом непропитанной древесины снизилась в среднем в 2 раза. Относительная токсичность, в сравнении с образцом, пропитанным каменноугольным маслом снизилась с 1.0 до 0.80–0.89 отн. ед.

Авторами также были проведены экспресс-испытания фунгицидной токсичности модифицированных образцов нефтепродуктов по отношению к сумчатым и несовершенным грибам и другим почвенным микроорганизмам. Сущность метода заключается том, что образцы фильтровальной бумаги, пропитанные антисептиками размерами 20 x 10 мм по 10 штук, размещают в чашке Петри, наполненной землёй. Землю брали из верхнего структурного слоя перегноя смешанного леса на суглинистой почве в горизонте 0–3.0 или 0–5.0 см в мае – августе. Свежесобранная земля должна иметь pH 4.5–6.0 согласно ГОСТ 16712-95. Расход модифицирующих добавок рассчитывался в строгом соответствии с государственными стандартами и технологическими регламентами шпалопропиточных заводов, а эксперимент проводился в течение двух недель. Анализ результатов показал высокую консервирующую способность нефтяных пропиточных материалов к комплексу почвенных целлюлозоразрушителей, преимущественно из класса сумчатых и несовершенных грибов, участвующих в расконсервировании и первичном разрушении древесины. Потеря массы образцов пропитанных масляными нефтепродуктами совместно с нафтенатами и резинатами меди достигло величины сопоставимой с образцами, пропитанными каменноугольным маслом - ~26–27 %, которое в настоящее время используется для пропитки древесины на шпалопропиточных заводах. Для более достоверной оценки эффективности нефтяных антисептиков нами были проведены испытания в соответствии с ГОСТ 30028.4-93. Сущность метода состоит в пятнадцатидневной выдержке образцов древесины, пропитанных растворами антисептиков, во влажных камерах, работающих по принципу «замкнутое пространство – запас влаги», в условиях, максимально благоприятных для деятельности биологических агентов. Полученные

результаты подтвердили правильность выводов об эффективности защиты древесины нефтяными антисептиками. Степень поражения грибами образцов древесины, пропитанной нефтепродуктами, составило не более 10 % (что в соответствии с ГОСТ характеризуется как высокоэффективная защита). При этом потеря массы контрольного, непропитанного образца составила более 50 %.

Также были проведены испытания фунгицидной токсичности, в соответствии с требованиями ГОСТ 16712-95, на культуре гриба *Coniophora ruteana* (штамм «Сенеж»). Сущность метода испытания токсичности состоит в выдержке в течение двух месяцев образцов древесины на чистых культурах дереворазрушающего гриба *Coniophora ruteana*, содержащих заданные количества защитных средств, с учётом потери массы древесины. Испытания также проводились на древесине сосны. На каждый вариант опыта испытывались три образца без воздействия культуры гриба. Образцы выдерживали на культуре гриба два месяца при температуре  $(24 \pm 2)^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха 70–75 %. По истечении двух месяцев образцы вынимали, очищали от мицелия и выдерживали при температуре  $22 \pm 2^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $65 \pm 5\%$  до достижения ими равновесной влажности. После достижения образцами постоянной массы их взвешивали с погрешностью не более  $5 \times 10^{-3}$  г. Определяли потерю массы опытных образцов ( $\Delta$ , %), потерю массы контрольного непропитанного образца ( $\Delta_k$ , %), а также среднюю потерю массы пропитанной древесины  $\Delta_{95}$ , соответствующую 5 % средней потери массы непропитанной древесины ( $\Delta_{95} = \Delta_k \times 0.05$ ). Анализ полученных результатов показал, что на контрольном непропитанном образце древесины после их выдержке в течение двух месяцев на чистых культурах дереворазрушающего гриба *Coniophora ruteana* при температуре  $24 \pm 2^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха 70–75 % наблюдался отчетливый радиальный рост гифов грибов, а потеря массы составила 77 %. При консервации древесины каменноугольным маслом, а также модифицированными нефтепродуктами, рост гриба не наблюдался. При этом средняя потеря массы в сравнении с контрольными образцами непропитанной древесины снизилась в среднем в 2 раза. Следует отметить, что при практически одинаковой потере массы древесины, пропитанной каменноугольным маслом и модифицированными нефтепродуктами, относительная токсичность образцов пропитанных модифицированными нефтепродуктами снизилась на 10-20 %.

Таким образом, в работе проведена оценка фунгицидной токсичности образцов антисептических составов для обработки древесины и других поверхностей методом Горшина («Земля-Бумажные блоки»). Модифицированные образцы антисептиков на базе нефтепродуктов были протестированы по отношению к сумчатым и несовершенным грибам, а также к другим микроорганизмам. Консервирующая способность

предложенных пропитывающих составов не уступает данному показателю (26-27%) составам на базе каменноугольного масла по потере массы. При этом класс химической опасности (IV-й) разработанных составов существенно более экологичен по сравнению с (I-II-м) для составов на базе каменноугольного масла. Степень поражения древесины грибком при обработке нефтяными антисептиками составляла не более 10%, что относится к уровню высокоэффективной защиты в соответствии с ГОСТ. Испытания фунгицидной токсичности на культуре гриба *Caniophora ruteana* показали, что при одинаковых условиях данный показатель улучшился на 20% по отношению к образцам, обработанным составами на базе каменноугольного масла. Полевые испытания против биоповреждений и древоточцев в течение 2-х лет показали, что потеря массы пропитанных нефтепродуктами образцов снизилась в 4 раза по сравнению с контрольными образцами цельной сосновой древесины. Разработанные авторами рецептуры позволят расширить сырьевые ресурсы нефтеперерабатывающих компаний за счет более рациональных методов переработки нефти и увеличения ассортимента переработанных нефтепродуктов при существенном улучшении экологических показателей производств.