



**АО «Сенежская научно-производственная лаборатория  
защиты древесины»**

**С.А. Максименко, Н.А. Максименко, Н.О. Мельников**

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ  
АВТОКЛАВНОЙ ЗАЩИТЫ  
ОПОР ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ  
И СВЯЗИ В РОССИИ ПРЕПАРАТАМИ  
НА ОСНОВЕ МЕДИ И ХРОМА**

Монография

Утверждено Научно-техническим советом  
АО «Сенежская НПЛ защиты древесины»

Москва  
2021

УДК 674.04  
ББК 37.130.3  
М171

Рецензенты:

*Акинин Н.И.*, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой техносферной безопасности Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева;

*Комарова М.А.*, канд. хим. наук, ведущий научный сотрудник НЭБ ПБС ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко АО «НИЦ Строительство».

ISBN 978-5-6045842-5-5

**Максименко С.А., Максименко Н.А., Мельников Н.О.**

**М171 «Некоторые особенности автоклавной защиты опор линий электропередачи и связи в России препаратами на основе меди и хрома»:** Монография: – Москва, Изд. «Интернаука», АО «Сенежская НПЛ защиты древесины», 2021. – 60 с.

Монография посвящена обзору сложившейся в последние годы (2000 – 2020 гг.) ситуации в лесоперерабатывающей промышленности, а именно при производстве деревянных опор линий электропередачи и связи. Изложены некоторые особенности автоклавной пропитки столбов или иных крупномерных деревянных изделий водорастворимыми, трудно вымываемыми антисептиками на основе хрома и меди. Изучено влияние состава антисептиков на их технологические параметры.

Материалы могут быть полезны специалистам мачтопропиточных и шпалопропиточных предприятий, а также инженерно-техническому персоналу предприятий, занимающихся защитой древесины или производством защитных средств для нее.

ББК 37.130.3

ISBN 978-5-6045842-5-5

© Максименко С.А., Максименко Н.А., Мельников Н.О., 2021  
© ООО «Интернаука», 2021

## СОДЕРЖАНИЕ:

<b>Введение .....</b>	<b>6</b>
<b>1. Состояние вопроса .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Исследования по изысканию новых и обоснованию использования известных водорастворимых трудно- вымываемых препаратов для защиты опор ЛЭП и связи ...</b>	<b>20</b>
2.1. Испытание защищающей способности препаратов по отношению к дереворазрушающим грибам .....	21
2.2. Испытание устойчивости препаратов к вымыванию из пропитанной древесины .....	22
2.3. Исследование проницаемости препаратов в древесину .	23
2.4. Исследование коррозионной агрессивности препаратов	24
2.5. Изучение вредности препаратов для теплокровных ...	25
2.6. Оптимизация состава препарата .....	26
2.6.1. Оптимизация состава препарата ХМФ-БФ по показателю коррозионной агрессивности .....	26
2.6.2. Оптимизация состава препарата ХМФ-БФ по токсичности для дереворазрушающих грибов .....	27
2.6.3. Оптимизация состава препарата ХМФ-БФ по устойчивости к вымыванию из древесины .....	28
2.7. Исследования по усовершенствованию рецептуры водорастворимого трудновываемого препарата .....	29
<b>3. Технология пропитки .....</b>	<b>31</b>
3.1. Технология приготовления водорастворимых трудновываемых пропиточных растворов .....	31

3.2. Подготовка древесины к пропитке .....	32
3.3. Технология пропитки .....	33
3.4. Технология послепропиточной обработки .....	34
3.5. Разработка методики нейтрализации пропиточных растворов .....	34
3.6. Изучение состава газовой среды на различных этапах технологического процесса .....	36
3.7. Исследование вредности водорастворимых трудновымываемых препаратов на различных этапах технологического процесса по способу пропитки «вакуум – давление – вакуум» .....	37
3.7.1. Определение фтористого водорода .....	37
3.7.2. Определение хромового ангидрида и солей хромовой кислоты .....	40
3.8. Исследование эффективности различных методов послепропиточной обработки .....	44
3.9. Исследование некоторых дополнительных вопросов, возникающих при использовании водорастворимых трудновымываемых препаратов на производстве .....	46
<b>4. Исследование влияния препаратов на электропроводность древесины .....</b>	<b>48</b>
<b>5. Некоторые сравнительные экономические и экологические характеристики использования препаратов для пропитки опор ЛЭП .....</b>	<b>52</b>
5.1. Технологические аспекты .....	52
5.2. Экономические аспекты .....	52

5.3. Экологический аспект .....	54
<b>Библиографический список .....</b>	<b>56</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Разрушение древесины в почве представляет комплексный и стадийно протекающий процесс. В его исследованиях все наблюдаемые явления рассматриваются и оцениваются с позиций свойств консервированной древесины как субстрата с учетом ее физических свойств и наличия антисептика; агентов разрушения с их способностью приспосабливаться и атаковать субстрат и среды, как условия взаимодействия субстрата и разрушителей.

Древесина является природно-защищенным материалом. При ее консервировании природная и приобретенная защищенность складываются. Изменяя поглощение антисептика, можно выравнивать защищенность древесины разных пород, относящихся к разным классам стойкости.

Древесина представляет собой неоднородный по свойствам и составу материал, различные участки которого как в макроплане, так и в микроплане в различной степени доступны для агентов разрушения. Введение в древесину антисептика, хотя в целом и понижает ее доступность для агентов разрушения, но не выравнивает защищенности всех элементов. Менее защищенные участки и служат «воротами инфекции».

Новые данные, полученные в этой области, показывают, что защищенность консервированной древесины должна оцениваться по стойкости наиболее уязвимых участков, в частности, вторичных стенок элементов осеннего слоя.

Агенты разрушения их видовой состав и атакующая активность, зависят от субстрата. Повидовые испытания для установления рядов стойкости грибов к антисептикам, проведенные в Сенежской лаборатории, обнаружили, что многие сумчатые и несовершенные грибы обладают значительно большей устойчивостью, чем гименомицеты. Также установлено, что сумчатые и несовершенные грибы являются пионерами освоения консервированной древесины.

Формирование видовой состава агентов разрушения идет вокруг консервированной древесины в виде выноса антисептика, которая является и зоной адаптации. Причиной способности сумчатых и несовершенных грибов к более быстрому, чем у гименомицетов, освоению консервированной древесины, является отсутствие у них специализации. В случае отсутствия условий, благоприятствующих подавлению сменяющих их в обычных условиях гименомицетов, сумчатые и несовершенные грибы получают возможность реализовать свою разрушающую способность и вызвать разрушение клеточных стенок. Более поздние исследования показали сезонную и некоторую

зональную динамику, а также наличие директивных разрушителей на отдельных стадиях процесса, что позволило сделать обобщение о формирующей роли антисептиков и других неблагоприятных условий среды в отношении видового состава атакующей флоры и позволили выявить некоторые виды специфически и универсально устойчивых к антисептикам различных типов.

Находящиеся в древесине природные защитные вещества и искусственно вводимые в нее антисептики могут рассматриваться с одних позиций. С учетом этого должна рассматриваться и стойкость натуральной и консервированной древесины.

Отличием защищающей способности антисептиков, является их меньшая «природность» в качественном и особенно количественном отношении. Снижение защищающего потенциала антисептика, то есть расконсервирование древесины, связано с изменением его качества или уменьшением количества в древесине под действием не только химических, физических, но и биологических факторов.

Среда определяет состояние субстрата и взаимодействие агентов с субстратом. Изучение скорости разрушения древесины в зависимости от типа и влажности почвы показало, что активного разрушения можно ожидать не только на сильно инфицированных, богатых органическим материалом лесных почвах, но и на бедных глинистых почвах, в связи с освоением их часто уже после внесения в них древесины с активными дереворазрушителями, например, *Rhizoctonia solani* Fr. В песчаных почвах процесс разрушения идет вяло с участием специфических видов, в частности *Septomyces horrmiscium* и одним, по-видимому, не описанным видом гифомицета. Изучение зависимости скорости разрушения от температуры при одинаковой исходной биологической активности почвы дало подтверждающий материал о более быстром разрушении древесины, по крайней мере, в средних и особенно в северных широтах на наиболее прогреваемых участках.

Исследование изменений скорости разрушения в зоне охвата и образцов в целом позволяет рассматривать процесс разрушения, состоящий из фаз: расконсервации, активного разрушения и дефицита ресурсов. Длительность отдельных периодов и общего процесса взаимосвязаны. В качестве одного из критериев при прогнозировании сроков службы древесины предполагается использовать длительность периода расконсервации зоны охвата и коэффициент размера. Исследование процессов разрушения консервированной древесины является перспективным не только для выявления критериев прогнозирования, но и для изыскания путей повышения активности антисептиков и методов защиты древесины в целом.

*Научное издание*

*Максименко Сергей Анатольевич, Максименко Нина Алексеевна,  
Мельников Никита Олегович*

# **НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ АВТОКЛАВНОЙ ЗАЩИТЫ ОПОР ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ И СВЯЗИ В РОССИИ ПРЕПАРАТАМИ НА ОСНОВЕ МЕДИ И ХРОМА**

Подписано в печать 30.04.2021. Формат бумаги 60x84/16.  
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 3,75. Тираж 550 экз.

Издательство «Интернаука»  
125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 108, цокольный этаж,  
помещение VIII, комн. 4, офис 33  
E-mail: mail@internauka.org

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного  
оригинал-макета в типографии Allprint  
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3