

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

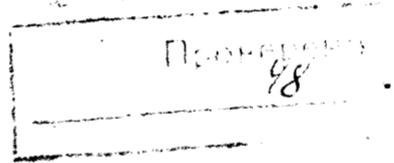
634.5  
91.35-52

**НАРОДНЫЙ КОМИССАРИАТ  
ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

# **Труды лесотехнической академии им. С. М. Кирова**

**№ 52**

634.5  
91.35-52



**MITTEILUNGEN  
DER KIROV FORSTTECHNISCHEN  
AKADEMIE**

**Г О С Л Е С Т Е Х И З Д А Т  
Л Е Н И Н Г Р А Д**

**1938**

630/061  
1508С О Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр
1. Проф. А. Н. Митинский.—К вопросу о применении ускоренных методов испытания древесины на усталость . . . . .	3
2. Доц. Э. И. Адамович.—Смолистость пневого осмола . . . . .	15
3. Проф. д-р Н. П. Кобранов.—О влиянии подлеска из желтой акации на прирост дуба в искусственных древостоях Велико-Анадольской дачи . . . . .	34
4. Проф. С. И. Ванин и С. Е. Ванина.—О мебели древних народов . . . . .	43

Ответств. редактор А. Ф. Никифоров.

Технич. редактор Г. И. Власова.

Сдано в набор 28/V 1938 г.

Подписано к печати 13/X 1938 г.

Формат бумаги 62 × 94<sub>16</sub>.

Объем—5<sup>1</sup>/<sub>4</sub> печ. л.

Уч.-авт. лист.—5,7

Общее колич. тип. знаков в 1 бум. листе—97,600.

Тираж 300 экз.

Бумажн. лист.—2<sup>5</sup>/<sub>8</sub>

Леноблгортлит № 3498

Цена 2 р. 30 к.

Заказ № 2305

1-я типография Гизлегпрома, Ленинград, ул. 3-го Июля, 55.

## К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ УСКОРЕННЫХ МЕТОДОВ ИСПЫТАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ НА УСТАЛОСТЬ

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Пригодность различных сортов древесины к применению в конструкциях до настоящего еще времени определяется на основе данных статических испытаний; в этой области проведено немало исследований, позволяющих с достаточной полнотой судить о сопротивлении древесины различных пород статическому действию нагрузок. Целому ряду деревянных конструкций приходится, однако, работать при действии повторно-переменных нагрузок; явление же разрушения древесины при действии таких нагрузок от так называемой „усталости“ изучено далеко не в той степени, которая соответствовала бы современным требованиям проектно-строительной практики.

Если работы по изучению усталости металлов ведутся уже в течение десятилетий, и вопрос этот освещен вполне достаточно, то работы по исследованию сопротивления древесины повторно-переменным нагрузкам насчитываются лишь единицами, а еще совсем недавно возможность разрушения древесины от усталости вообще отрицалась весьма авторитетными техническими кругами. Из работ, посвященных этому вопросу, следует отметить весьма обстоятельные исследования, произведенные Мэддисонской лесопромышленной лабораторией и Национальной физической лабораторией в США<sup>1</sup>, исследования Р. Шлитера<sup>2</sup> (Швеция), О. Графа<sup>3</sup> и О. Крёмера<sup>4</sup> (Германия), а из работ, выполненных в СССР,— исследования К. К. Симинского<sup>5</sup>, А. Ю. Педдер<sup>6</sup> и А. Е. Омельянова<sup>7</sup> и<sup>8</sup>.

<sup>1</sup> Мур Г. и Коммерс Дж.—Усталость металлов, дерева и бетона, 1929 г.

<sup>2</sup> Schlyter R.—Researches into durability and strength properties of swedish coniferous timber, 1928 г.

<sup>3</sup> Graf O.—Die Dauerfestigkeit der Werkstoffe und der Konstruktionselemente, 1929.

<sup>4</sup> Kraemer O.—Dauerbiegeversuche mit Holzern, 1931 г.

<sup>5</sup> К. К. Симинский.—Об усталости дерева при переменной нагрузке, Вестник инженеров №№ 4 и 5, 1927 г.

<sup>6</sup> А. Ю. Педдер.—Энергия древесины, теряемая при деформации, 1932 г.

<sup>7</sup> А. Е. Омельянов.—Результаты испытания древесины на усталость 1935 г.

<sup>8</sup> Настоящая статья написана в 1935 г. В 1936—1937 гг. в СССР выполнен еще ряд работ: проф. Белянкиным, инж. Пичахчи, инж. Сухановым.

Все же методика этих испытаний далеко еще не разработана, и результаты исследований различных авторов сильно расходятся между собой.

При проведении испытаний всех исследователей, вполне естественно, интересовал вопрос об определении предела усталости, как такого напряжения, при котором материал способен выдержать неограниченное количество перемен нагрузки. В связи с тем, что под таким „неограниченным“ числом перемен нагрузки практически всегда принималось какое-то условное определенное число циклов, вопрос о величине предела усталости древесины в работах разных авторов получил соответственно и разное освещение. Так, в опытах Крёмера число перемен нагрузок при испытаниях на изгиб при вращении хотя в некоторых случаях и доходило до 20 млн. циклов, но предел усталости определялся им уже при 1—2 млн. циклов. Педдер определял предел усталости, доводя число циклов максимум до 3 млн.

Омельянов доводил число циклов до 25—30 млн. и при этом сделал вывод о необходимости доводить число перемен нагрузки для определения предела усталости минимум до 30 млн.

Отсюда, конечно, вполне естественно и та разница в величине предела усталости, которую можно усмотреть, сравнивая результаты опытов этих авторов. Первый дает предел усталости равным примерно 0,30—0,38 величины временного сопротивления при статическом изгибе, второй—0,25, а третий—всего лишь 0,13—0,20 той же величины. Это показывает условность величины предела усталости древесины, определенной различными авторами и зависящей от методики ее определения.

Одной из причин, побуждающих исследователей определять величину предела усталости при сравнительно незначительном числе перемен нагрузок (от  $5 \cdot 10^5$  до  $5 \cdot 10^6$  циклов), является их длительность.

С целью сокращения продолжительности испытаний при определении предела усталости металлов при повторно-переменном изгибе иногда пользуются ускоренными методами. Таких методов известно три: 1) метод измерения деформаций образца (Смит и Гаф), 2) метод измерения его температуры (Стромейер) и 3) метод измерения энергии, затрачиваемой на его вращение (Лер).

Эти методы не являются строго точными, они лишь дают возможность приближенного установления предела усталости, так как к самому процессу разрушения металла от усталости они не имеют прямого отношения. Обычно ими пользуются для предварительной наметки предела усталости, после чего производят проверку этой величины длительным методом, применяя для этого всего 2—3 образца.

Основное явление, дающее возможность установления ускоренных методов определения предела усталости, заключается в так называемом гистерезисе металлов при повторно-переменных нагрузках.

Явление гистерезиса, связанное с поглощением энергии повторно-переменного нагружения, должно сопровождаться изменением

температуры (нагревом) образца во время испытания. Если верхнее напряжение цикла ниже предела усталости, то нагревания образца не происходит вовсе, или же оно очень незначительно. С приближением же верхнего напряжения к пределу усталости, температура образца начинает резко возрастать.

Точно также и раскрытие петли гистерезиса при циклах с верхним напряжением, близким или выше предела усталости, влияет на величину деформации образца под нагрузкой в сторону ее резкого повышения.

Таким образом, явление гистерезиса вызывает ряд характерных физико-механических изменений состояния образца во время испытания на усталость, как-то: поглощение энергии нагружения работой деформации образца, нагревание последнего и рост его деформаций.

Наблюдение за этими тремя факторами при постепенно увеличивающейся нагрузке на образец позволяет установить то значение нагрузки, при которой изменения температуры и деформации образца и энергии им поглощаемой начинают резко возрастать. Верхнее напряжение цикла при этом значении нагрузки может быть с достаточной точностью принято за приближенное значение предела усталости металла.

Первая попытка применения ускоренного метода к определению предела усталости древесины по наблюдению за изменением температуры была предпринята О. Крёмером, однако, без ощутительного успеха. Метод деформаций был применен в исследованиях А. Ю. Педдера с более или менее удовлетворительным результатом.

Как отмечает Педдер, предел усталости мог быть определен этим методом, но в ряде случаев получался более высоким или низким, чем при длительных испытаниях.

Для выяснения возможности использования ускоренных методов для приближенного определения предела усталости древесины в лаборатории сопротивления материалов ЛИИГВФ, руководимой автором настоящей статьи, были, наряду с длительными испытаниями, проведены также и ускоренные с применением всех трех известных методов одновременно<sup>1</sup>.

Ввиду малой освещенности вопроса о применении ускоренных методов испытаний древесины на усталость, ниже приводится краткое описание проведенных исследований.

## 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

Исследованиям подвергалась древесина сосны. Исходным материалом, из которого изготавливались все образцы для испытаний, служили сосновые бруски, выпиленные из краев, взятых из средних частей стволов деревьев диаметром 30—40 см в возрасте, примерно, 80—120 лет. Вся древесина была нормальной

<sup>1</sup> Работы выполнялись доц. А. К. Синициным при участии инж. А. К. Гладкевич и лаборанта А. М. Фишман под руководством автора.